

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Edla Maria Faust Ramos

**Análise ergonômica do sistema hiperNet
buscando o aprendizado da cooperação e da
autonomia**

**Tese submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para a
obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Produção.**



0.262.055-3



Florianópolis

Novembro de 1996

Análise ergonômica do sistema hiperNet
buscando o aprendizado da cooperação e da
autonomia

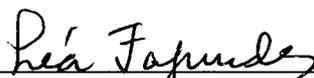
Edla Maria Faust Ramos

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do **Título de Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas** e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação.

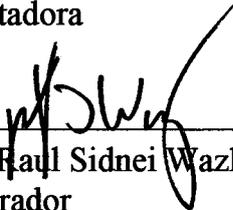


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Dr.
Coordenador do Curso

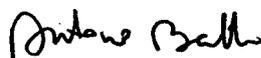
Banca Examinadora:



Prof. Léa da Cruz Fagundes, Dr.
Orientadora



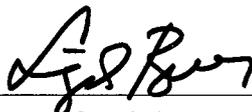
Prof. Paul Sidnei Wazlawick, Dr.
Moderador



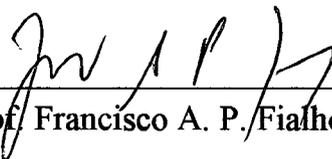
Prof. Antônio Battro, Dr.
Examinador Externo



Prof. Antônio C. da Rocha Costa, Dr.
Examinador Externo



Prof. Ligia Barros, Dr.
Examinador Externo



Prof. Francisco A. P. Fialho, Dr.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe que me ensinou a lutar pelo pão, e ao meu pai que me ensinou que, tão importante quanto o pão, são o canto, a música, o riso da criança, a solidariedade e o perdão.

Ao Zé Carlos, meu companheiro, pela sua grande compreensão, apoio, estímulo e carinho. Foram indispensáveis.

À Lea Fagundes, pela sua imensa ternura por todos nós, pela sua confiança e estímulo e por ter me apresentado à Piaget com quem tanto aprendi.

Ao Luiz Fernando Melgarejo, o desequilíbrio tão necessário.

À minha grande amiga Mariza R. Moura. Sua inteligência, alegria, meiguice e solidariedade foram determinantes na conquista da reequilibração.

Nelcy, Mariani e Mariléa, foi muito bom poder contar com vocês.

Ao Diego, Marco e Lucas, pelo grande respeito e compreensão que tiveram nas muitas horas em que estive perto e ausente. Amo vocês.

Aos meus irmãos Érida e Edgard. Espero tê-los sempre por perto. O sentimento que nos une é lastro que me garante o prumo.

Índice

RESUMO	
ABSTRACT	
LISTA DAS FIGURAS	
LISTA DAS TABELAS	
CONTEÚDOS DOS CAPÍTULOS	
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA E DO TIPO DE PESQUISA.....	1
1.2 O CONTEXTO DO PROBLEMA E SUA RELEVÂNCIA.....	1
1.3 O PROBLEMA.....	8
2. HIPÓTESES	11
2.1 COMPONENTE SÓCIO-PEDAGÓGICA.....	11
2.2 COMPONENTE TÉCNICA.....	14
3. DELIMITAÇÃO DAS FRONTEIRAS DO TRABALHO	16
3.1 O PROJETO HIPERNET.....	16
3.1.1 <i>hyperNet - o modelo computacional inicialmente idealizado</i>	17
3.1.2 <i>HyperNet - prática pedagógica alternativa</i>	20
3.1.3 <i>O projeto atualmente</i>	22
3.2 OBJETIVOS GERAIS DESTES TRABALHOS.....	25
3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DESTES TRABALHOS.....	26
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - PARTE 1: AS TEORIAS COGNITIVAS E OS CONCEITOS DE AUTONOMIA E COOPERAÇÃO	28
4.1 INTRODUÇÃO.....	28
4.2 A TRABALHO DE JEAN PIAGET.....	31
4.2.1 <i>Introdução</i>	31
4.2.2 <i>O equilíbrio dos sistemas cognitivos ou a teoria da equilibração cognitiva</i>	32
4.2.3 <i>Os períodos da construção da inteligência</i>	40
4.2.4 <i>A construção da moral e a sua relação com o desenvolvimento da inteligência</i>	52
4.2.5 <i>Conclusão sobre o trabalho de Piaget</i>	68
4.3 O TRABALHO DE HUMBERTO MATURANA E FRANCISCO VARELA.....	70
4.3.1 <i>Introdução</i>	70
4.3.2 <i>O ser vivo e a sua organização</i>	74
4.3.3 <i>O sistema nervoso, a cognição, o domínio comportamental e a aprendizagem</i>	79
4.3.4 <i>O fenômeno social, o domínio linguístico e a consciência</i>	83
4.3.5 <i>Implicações epistemológicas e éticas da organização autopoietica</i>	88
4.4 O TRABALHO DE PAULO FREIRE.....	91
4.4.1 <i>Introdução</i>	91
4.4.2 <i>A concepção bancária da educação</i>	92
4.4.3 <i>A concepção problematizadora e libertadora</i>	93
4.4.4 <i>O método Paulo Freire</i>	95
4.4.5 <i>Conclusão sobre o trabalho de Paulo Freire</i>	98
4.5 CONCLUSÃO GERAL SOBRE OS AUTORES ESTUDADOS.....	99
5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - PARTE 2: A INFORMÁTICA E O PROCESSO EDUCACIONAL	102
5.1 INTRODUÇÃO.....	102
5.2 O SOFTWARE EDUCACIONAL.....	103
5.2.1 <i>Os ambientes LOGO e AABC</i>	105
5.3 A TELEMÁTICA E A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA - PERSPECTIVAS.....	109

6. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - PARTE 3: ERGONOMIA DE SOFTWARE.....	114
6.1 INTRODUÇÃO	114
6.2 A ANÁLISE HIERÁRQUICA DA TAREFA.....	117
6.2.1 A proposta de DIAPER: TAKD (<i>Task analysis for knowledge descriptions</i>).....	120
6.2.2 A observação da interação homem-computador.....	127
6.3 OS APORTES DA PSICOLOGIA E DA ERGONOMIA NA MODELAGEM DAS APLICAÇÕES COMPUTACIONAIS INTERATIVAS	131
6.3.1 O modelo de BARTHET.....	136
6.3.2 Comentários sobre a proposta de Barthet.....	147
6.4 RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS PARA OS PARÂMETROS DE INTERFACE.....	147
6.4.1 Sucessão de operações.....	148
6.4.2 Linguagem de interação	148
6.4.3 Os tempos de resposta	152
6.4.4 O tratamento de erros.....	152
6.5 CONCLUSÃO.....	152
7. A SITUAÇÃO EXPERIMENTAL INVESTIGADA E OS PROCEDIMENTOS UTILIZADOS	154
7.1 O UNIVERSO DA OBSERVAÇÃO.....	154
7.2 Os SUJEITOS OBSERVADOS.....	156
7.3 VARIÁVEIS E INDICADORES DEFINIDOS INICIALMENTE.....	158
7.3.1 Na dimensão sócio-pedagógica.....	158
7.3.2 Na dimensão técnica.....	160
7.4 OS PROCEDIMENTOS DE REGISTRO DA OBSERVAÇÃO.....	161
7.4.1 Entrevistas semi estruturadas	161
7.4.2 Protocolos verbais concorrentes.....	162
7.4.3 Análise dos materiais de acesso coletivo na rede.....	165
8. A ANÁLISE DA COOPERAÇÃO E DA AUTONOMIA	166
8.1 OS VARIÁVEIS E OS INDICADORES UTILIZADOS	166
8.1.1 Condutas de aprendizado autônomo	166
8.1.2 Desempenho apresentado	168
8.1.3 Demanda pelo processo de aprendizagem.....	168
8.1.4 Tipo de respeito presente nas relações mediadas pela tecnologia	170
8.1.5 Processos cooperativos desenvolvidos pelo sujeito	172
8.1.6 Quadro geral das categorias criadas por variável	176
8.2 PROCEDIMENTOS DE DECISÃO PARA INSERÇÃO DOS SUJEITOS NAS CATEGORIAS IDENTIFICADAS.....	178
8.2.1 A análise do sujeito RAT.....	179
8.2.2 A análise do sujeito Dln.....	191
8.3 OS MÚLTIPLOS ASPECTOS ASSOCIADOS AO APRENDIZADO DA AUTONOMIA E DA COOPERAÇÃO NA UTILIZAÇÃO DA TELEMÁTICA	205
8.3.1 Tipo de respeito presente nas relações mediadas pela tecnologia	205
8.3.2 A demanda pela utilização da tecnologia.....	209
8.3.3 O desempenho final obtido	212
8.4 CONCLUSÕES	213
9. A ANÁLISE ERGONÔMICA DO SISTEMA HIPERNET.....	218
9.1 INTRODUÇÃO	218
9.2 A TRANSCRIÇÃO - IDENTIFICANDO AS LISTAS DE OBJETOS E DE AÇÕES E AS SITUAÇÕES PROBLEMAS (ETAPAS 1 E 2)	220
9.3 DESCRIÇÃO GENÉRICA DA TAREFA (ETAPA 3)	221
9.4 DESCRIÇÃO HIERÁRQUICA DOS OBJETOS E AÇÕES COMPONENTES DA TAREFA ANALISADA (ETAPA 4) ..	223
9.4.1 Análise da estrutura de menus e da barra de ferramentas.....	227
9.5 DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES (ETAPA 5).....	231
9.5.1 Exemplificando - descrição da operação "Abrir item tipo Arquivo e Conexão http (OP13)" ..	232
9.5.2 As operações ausentes - descrição e justificativa	237
9.6 PLANO GERAL DE AÇÃO - DESCRIÇÃO HIERÁRQUICA DAS SEQÜÊNCIAS DE AÇÕES REALIZADAS (ETAPA 6).....	239

9.7 CONCLUSÕES	240
9.7.1 Avaliação ergonômica da aplicação (etapa 7)	240
9.7.2 Considerações finais sobre a metodologia desenvolvida	243
10. CONCLUSÕES FINAIS	245
10.1 ANÁLISE PEDAGÓGICA - A COOPERAÇÃO E A AUTONOMIA NO APRENDIZADO DA TELEMÁTICA	245
10.2 ERGONOMIA DE SOFTWARE.....	247
10.3 A RELAÇÃO PERCEBIDA ENTRE AS ANÁLISES PEDAGÓGICA E A ERGONÔMICA.....	250
11. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	252
APÊNDICE I.....	262
APÊNDICE I.....	268
APÊNDICE I.....	295

Índice de figuras

Figura 1. Uma descrição hierárquica da tarefa permitindo a especificação das novas publicações disponíveis nas bancas.	123
Figura 2. Aportes da ergonomia e da psicologia cognitiva à concepção de aplicações interativas, conforme Barthelet (1988:21).	132
Figura 3. Os vários procedimentos na realização de uma tarefa (Barthelet, 1988:49).....	136
Figura 4. As tres representações na concepção de uma aplicação interativa (Barthelet, 1988:19).....	137
Figura 5. Estrutura esquemática da memória humana (Barthelet, 1988:73).....	146
Figura 6. Modelo representando as etapas na realização de uma tarefa e as distâncias a serem percorridas em cada uma delas (Coutaz, 1990:22).....	150
Figura 7. Exemplo de mensagem de provocação onde $r(x) < v(x)$	173
Figura 8. Exemplo de mensagem de provocação na qual $r(x) > v(x)$	174
Figura 9. Mensagem que indiretamente é geradora da interação	188
Figura 10. Mensagem que provoca a interação	189
Figura 11. Mais uma mensagem da interação entre a Rat e a Adl	190
Figura 12. Mensagem demonstrando a facilidade com que Rat expressa suas idéias no texto.	191
Figura 13. Visão geral do ambiente eduFórum.....	222
Figura 14. Visão geral do ambiente eduFórum com destaque para a sua barra de menus.....	228
Figura 15. Janela de conexão com servidor gopher	233
Figura 16. Janela de aviso da transferência do arquivo	233
Figura 17. Janela de leitura de mensagem	234

Índice de tabelas

Tabela 1. Operação multiplicativa das classes.....	46
Tabela 2. Formulação completa da lógica proposicional	47
Tabela 3. Combinatória proposicional - as 16 combinações em lógica bivalente (Dolle, 1987:165) ..	47
Tabela 4. Aspectos relativos às condutas mentais e às trocas interindividuais	52
Tabela 5. As relações sociais e os estágios da consciência da regra	59
Tabela 6. As visões autônoma e heterôma sob vários domínios.....	89
Tabela 7. Forma canônica para os tipos de questão mais comum feito pelos usuários.....	143
Tabela 8. Números de sessões registradas por sujeito.....	157
Tabela 9. Histórico dos registros dos sujeitos que desistiram do fórum ou declinaram da aceitação inicial de participar da observação	157
Tabela 10. Categorias criadas para a variável autonomia.....	176
Tabela 11. Categorias utilizadas na variável desempenho.....	176
Tabela 12. Categorias criadas para a variável demanda inicial	176
Tabela 13. Categorias criadas para a variável demanda final	177
Tabela 14. Categorias utilizadas para o tipo de respeito presente nas relações mediadas pela tecnologia	177
Tabela 15. Categorias utilizadas na identificação dos processos cooperativos desenvolvidos.....	177
Tabela 16. Quadro geral da inserção dos sujeitos nas categorias criadas para cada variável	178
Tabela 17. Nível de condutas autônomas apresentadas por tipo de respeito percebido	208
Tabela 18. Envolvimento em trocas cooperativas por tipo de respeito apresentado.....	209
Tabela 19. Condutas autônomas desenvolvidas por demanda inicial apresentada.....	211
Tabela 20. Condutas autônomas desenvolvidas por demanda final apresentada	211
Tabela 21. Envolvimento em trocas cooperativas e demanda inicial apresentada	211
Tabela 22. Envolvimento em trocas cooperativas e demanda final apresentada.....	212
Tabela 23. Presença de condutas autônomas considerando o desempenho obtido	212
Tabela 24. Envolvimento em trocas cooperativas por desempenho obtido.....	213
Tabela 25. Nível de condutas autônomas apresentadas por envolvimento em trocas.....	217
Tabela 26. Características genéricas da operação “Abrir item tipo arquivo e conexões http”	232

RESUMO

O controle social e político do curso das mudanças que o mundo vem sofrendo impõe que as ferramentas tecnológicas, promotoras das mesmas, sejam compreendidas pelo homem comum.

A compreensão citada acima pode ser impedida pela própria complexidade do recurso tecnológico, donde, no caso da informática, a área de interfaces ou ergonomia de software tem um papel político fundamental. Outra questão determinante dessa compreensão está nas próprias relações de dependência que se estabelecem entre os detentores do saber tecnológico e os não iniciados. Essas relações conferem poder e privilégios aos primeiros e estão presentes em todos os espaços de aprendizado. É preciso uma pedagogia da autonomia e da liberdade para suplantá-las.

Neste contexto, este trabalho contribuiu para a construção do conceito de aprendizado autônomo, definindo o papel das relações cooperativas no mesmo. Essa construção se consolidou a partir da síntese teórica elaborada sobre três teorias: a epistemologia genética de Jean Piaget, a sócio/biologia de Maturana e Varela e a pedagogia da libertação de Paulo Freire. O resultado prático decorrente foi o estabelecimento dos pressupostos pedagógicos básicos do aprendizado autônomo e cooperativo da telemática. O trabalho investiga também a área de ergonomia de software, uma vez que os ambientes computacionais precisam ser concebidos de forma consoante aos princípios pedagógicos adotados.

O trabalho consiste ainda da participação na implementação e da descrição e avaliação de uma experiência pioneira de educação à distância alternativa (o projeto hiperNet). A experiência observada permitiu analisar exploratoriamente a consistência dos pressupostos pedagógicos e levou a concluir que os mesmos eram fatores que se relacionavam com o surgimento de condutas de aprendizado autônomo e com estabelecimento de relações cooperativas na rede.

O mesmo processo de observação permitiu também realizar uma análise ergonômica do atual protótipo do sistema hiperNet, identificando os fatores promotores das condutas de aprendizado almejadas. Nesse processo de análise realizou-se a adaptação e a síntese das propostas metodológicas de Barthes e Diaper.

Finalmente pode-se dizer que o trabalho colabora para delinear o novo conceito de educação à distância que poderá ser posto em prática nessa nova era da informação. Com isso contribuiu-se para explicitar o papel político e social das novas tecnologias da telemática.

ABSTRACT

The technological tools cause deep changes in the world and the social and political control of its course demands the promoting tools of these to be understood by the ordinary Man.

The complexity of the technological source itself can be a difficulty for that to happen from where, in the case of computers, the fields of interfaces or software ergonomic has a fundamental political role.

Another determining factor of this understanding is within the dependency relations that are established between the technological knowledge owners and the non initiated. These relations give power and privileges to the first and are present in all learning fields. It is necessary a pedagogy of autonomy and of freedom to suppress them.

That is the subject of the present work which begins by the search of an autonomous and cooperative learning concept. This is done by the working up of a synthesis on three theories: the genetic epistemology from Jean Piaget; the sociobiology from Maturana and Varela and the pedagogy of liberation from Paulo Freire.

The conceptual basis obtained is then translated into a collection of pedagogical principles for the autonomous and cooperative learning of computers and information technologies.

Another stage of the research done, is the participation in the implementation of a pioneering experiment on distance learning, the hiperNet project. This experiment was described and analyzed.

From the results obtained, it was concluded that the pedagogical assumptions made were determining factors for the out coming of the autonomous learning and cooperative relations procedures in the net.

Besides of the pedagogical perspective, it was also investigated the software ergonomics field because of it was admitted that the computing environment needs to reflect on its conception the pedagogical principles which serve it as a basis. The same experimental situation allowed to make the ergonomic analysis of the present prototype of the hiperNet system identifying the promoting factors of the learning attitudes desired.

The process of ergonomic analysis, besides of contributing for the developing process of the hiperNet itself also provided results related to its methodology. It was possible to structure a methodological synthesis adapted and improved on two other methods (the methods from Barthet and Diaper).

Finally it can be said that the work helped to outline a new concept of distance learning which could be set into practice in this new information era. With that we could contribute to make clear social and political role of new technologies on computers and telecommunications.

Conteúdo dos Capítulos

Este trabalho contém onze capítulos. No primeiro deles define-se o seu contexto sendo a problemática do aprendizado autônomo do uso das aplicações computacionais explicitada nos diversos inter-relacionamentos que a mesma apresenta.

No segundo capítulo são apresentadas as hipóteses que norteiam a realização desta pesquisa. Elas se configuram numa tradução dos princípios das teorias que embasaram o conceito de autonomia para o campo da temática abordada. Estas hipóteses contemplam também os aspectos técnicos da ergonomia de software na sua relação com o desenvolvimento da autonomia do aprendiz.

O terceiro capítulo delimita as fronteiras deste trabalho, fazendo o recorte da temática levantada que será efetivamente investigado. Tal fronteira define-se no âmbito do projeto hiperNet, cuja origem e execução é de responsabilidade do Laboratório de Software Educacional EDUGRAF da UFSC. Além de fazer a descrição do projeto hiperNet, este capítulo define os objetivos gerais e específicos do trabalho.

Os capítulos quatro, cinco e seis apresentam a revisão teórica dos temas básicos. As teorias julgadas importantes no estabelecimento do conceito de autonomia são revistas no capítulo dois. São elas: a teoria da epistemologia genética de Piaget; a teoria da autopoiesis de Maturana e Varela e a pedagogia de Freire. Uma descrição breve da informática e telemática educativas é apresentada no capítulo três. O capítulo quatro trata da ergonomia de software e da sua importância para a temática a ser trabalhada.

A situação de investigação é descrita em detalhes no capítulo sete. A descrição inclui dados gerais relativos à primeira rodada de fóruns públicos hiperNet e inclui também a forma de escolha dos sujeitos investigado e o perfil profissional dos mesmos. As variáveis e os indicadores observados, o processo de observação, as forma de registro utilizados e os procedimentos de transcrição também são contemplados.

Os resultados da análise exploratória relativa ao desenvolvimento das condutas autônomas e cooperativas de aprendizado são apresentados no oitavo capítulo. Ali se relacionam as categorias e os indicadores definidos para cada variável investigada. Exemplos de contextos determinantes para as decisões de avaliação são também inseridos. Ao final do capítulo faz-se uma análise global das relações percebidas entre os vários fatores que compõe o fenômeno estudado.

O nono capítulo relata a análise ergonômica realizada no sistema hiperNet (cliente eduFórum). Este relato abrange: as categorias de análise utilizadas; a metodologia praticada e considerações sobre a mesma; e, finalmente os resultados obtidos.

No décimo capítulo, são enfatizados os resultados conseguidos nos seus aspectos de originalidade e relevância, salientando-se as possibilidades de continuidade do trabalho que foi realizado.

No capítulo onze insere-se a bibliografia consultada que serviu de base para o desenvolvimento deste trabalho.

Este relatório contém também três apêndices que complementam as informações dos capítulos anteriormente descritos. Estão incluídos: um exemplo da transcrição de uma sessão de observação registrada em vídeo (apêndice I); os resultados individuais dos sujeitos analisados relativos ao desenvolvimento de atitudes de aprendizado autônomo e cooperativo (apêndice II); e a descrição completa de todas as operações identificadas na aplicação de software analisada (apêndice III).

1. INTRODUÇÃO

1.1 Definição do tema e do tipo de pesquisa

O trabalho aqui relatado situa-se na confluência das seguintes grandes áreas de pesquisa: telemática educativa, ciência cognitiva e ergonomia de software. A temática abordada pelo mesmo é o aprendizado do uso de aplicações computacionais. Mais especificamente será enfocada a questão do desenvolvimento de condutas autônomas de aprendizado. A pesquisa pode ser enquadrada na categoria de uma pesquisa empírica exploratória, uma vez que intenta observar um experimento que incorpora na prática um conjunto de condições ou princípios (orientações pedagógicas e técnicas) que devem auxiliar o desenvolvimento de tais condutas.

1.2 O contexto do problema e sua relevância

Está o mundo vivendo um período **revolucionário**, ou seriam as mudanças já percebidas apenas decorrentes de uma **evolução** tecnológica normal? Uma revolução é uma transformação radical, caracterizada por mudanças rápidas em múltiplas dimensões. A evolução por sua vez caracteriza-se por um desenvolvimento progressivo e regular.

Os indícios de que o mundo começa a viver um período revolucionário são evidentes. Primeiro porque, não é difícil perceber o efeito, que a massificação do uso de inventos ampliadores da ação do homem, teve nas revoluções da história. Isso é verdadeiro, desde a invenção da roda até a invenção da máquina a vapor. A revolução industrial caracterizou-se pela expansão da capacidade motora da ação humana. As novas tecnologias disponíveis ampliam a sua capacidade lógico-dedutiva.

“A mutação das técnicas produtivas é acompanhada por novas formas de divisão do trabalho e, logo também, pelo surgimento de novas classes sociais, com o desaparecimento e a perda de poder das classes precedentes, por uma mudança da composição social e das próprias relações políticas.” (Rossi apud Mussio, 1987:20)

Segundo, porque outro fator que contribui para o desencadear de mudanças revolucionárias no mundo, é a expansão do potencial de comunicação humana. A Revolução Industrial com certeza não teria ocorrido se os vários inventos da época não pudessem ter sido comunicados para o restante do mundo. Neste sentido, podem ser assinalados como revolucionários os períodos que se seguem aos da invenção da linguagem oral, da linguagem escrita e da imprensa. A telemática incrementa a capacidade de comunicação humana a níveis ainda não assimiláveis.

“Se algumas formas de ver e agir parecem ser compartilhadas durante muito tempo (ou seja, se existem culturas relativamente duráveis), isto se deve à estabilidade das instituições, de dispositivos de comunicação, de formas de fazer, de relações com o meio ambiente natural, de técnicas em geral, e a uma infinidade indeterminada de circunstâncias. Estes equilíbrios são frágeis....Basta que alguns grupos sociais disseminem um novo dispositivo de comunicação, e

todo o equilíbrio das representações e das imagens será transformado, como vimos no caso da escrita, do alfabeto, da impressão, ou dos meios de comunicação e transporte modernos.” (Lévy, 1995:16).

Uma revolução, pela dimensão das mudanças que produz, gera profundas crises e desequilíbrios. Como pode ser configurada e caracterizada a crise associada a revolução que ora se inicia?

A crise atual pode ser analisada segundo múltiplas dimensões. Ela tem componentes sociais e políticas, há o declínio do patriarcado, o fracasso do estilo de vida competitivo, a anulação da dicotomia capitalismo/comunismo.... A nível econômico há a ameaça de esgotamento das fontes de recursos naturais (declínio do combustível fóssil). A exploração indiscriminada destes recursos traz o perigo do desequilíbrio ecológico generalizado. Para Capra (1982), todos os aspectos desta crise são facetas de uma única crise básica, uma crise de percepção. Ou seja, no bojo de todas estas questões está a inadequação dos modelos científicos gerados a partir de um paradigma científico que precisa ser mudado.

“O paradigma ora em transformação dominou nossa cultura durante muitas centenas de anos, ao longo dos quais, modelou nossa moderna sociedade ocidental e influenciou significativamente o resto do mundo. Esse paradigma compreendeu um certo número de idéias e ... valores que estiveram associados a várias correntes da cultura ocidental, entre elas a revolução científica, o Iluminismo, e a Revolução Industrial. Incluem a crença de que o método científico é a única abordagem válida do conhecimento; a concepção do universo como um sistema mecânico composto de unidades materiais elementares; a concepção da vida em sociedade como uma luta competitiva pela existência; e a crença do progresso material ilimitado, a ser alcançado através do crescimento econômico e tecnológico.” (Capra, 1982:28)

Capra apresenta uma descrição muito interessante do processo histórico da construção do paradigma que está sendo ultrapassado. A seguir se apresenta uma síntese da descrição feita por Capra. Segundo ele, as bases do pensamento científico ocidental são lançadas na segunda metade deste milênio. Francis Bacon (1561-1626) elaborou a teoria do procedimento indutivo e o método empírico da ciência. Para Bacon o objetivo da ciência é dominar e controlar a natureza. Descartes (1596-1650), considerado o fundador da filosofia moderna, acreditava que a chave para a compreensão da natureza era a sua estrutura matemática.

“Não admito como verdadeiro o que não possa ser deduzido, com a clareza de uma demonstração matemática, de noções comuns de cuja verdade não podemos duvidar. Como todos os fenômenos da natureza podem ser explicados desse modo, penso que não há a necessidade de admitir outros princípios da física, nem que sejam desejáveis.” (Descartes apud Capra, 1982:53)

O método proposto por Descartes é analítico e dedutivo, os pensamentos e problemas devem ser decompostos em suas partes componentes, numa ordem lógica. Sem dúvida o método de Descartes foi uma grande contribuição à ciência, mas a ênfase demasiada dada ao mesmo levou a uma fragmentação das disciplinas e do pensamento o que gerou o fenômeno chamado reducionismo. O reducionismo pode ser entendido como

a crença em que todos os fenômenos, mesmo os mais complexos, podem ser entendidos através da análise das suas partes constituintes.

Isaac Newton (1642-1727) unificou o método experimental e indutivo de Bacon com o racional e dedutivo de Descartes, desenvolvendo uma completa formulação matemática da concepção mecanicista da natureza. A base filosófica do seu método, era a de que o mundo é um sistema mecânico que pode ser descrito de forma objetiva, sem necessidade de se fazer menção ao observador.

O sucesso do modelo mecanicista de Newton, que se consolida com as descobertas de John Dalton sobre o comportamento físico dos gases, e com a teoria da química atômica, desenvolvida no século XIX, faz com que os princípios do seu método sejam adotados por todas as ciências, inclusive as ciências humanas. As recém criadas ciências sociais, ainda no século XIX, chegaram a ser proclamadas como a “física social”.

Foi John Locke (1632-1704) quem desenvolveu uma concepção atomística para a sociedade, reduzindo os padrões observados na mesma ao comportamento dos seus indivíduos: *“tal como os átomos de um gás estabelecem um estado de equilíbrio, também os indivíduos ou seres humanos se estabilizariam numa sociedade.”* (Capra, 1982:64) Existem, portanto leis naturais na sociedade que se respeitadas, levarão a mesma ao equilíbrio. A descoberta e o respeito destas leis seria o papel dos governos. O *Iluminismo* fundado por Locke, influenciou o pensamento econômico e político do mundo, os seus ideais eram o direito à propriedade, a mercados livres e a governos representativos e, ainda, o direito ao individualismo, à liberdade e à igualdade.

A inadequação do modelo de Newton foi percebida só no século XIX quando do estudo dos fenômenos elétricos e magnéticos. O mundo era muito mais complexo do que Newton e Descartes haviam imaginado. O conceito de evolução de Darwin (1808-1882) também contribuiu nesta direção. Um novo pensamento científico começa então a ser esboçado.

A mecânica quântica, criada no século XX, além de reformular os conceitos de tempo, matéria, espaço, objeto e causa e efeito, descobriu a existência de partículas subatômicas com um aspecto dual (partícula - onda). Essa dualidade, na verdade, levou a descoberta de que *“...nem o elétron nem qualquer outro objeto atômico possuem propriedades intrínsecas, independentes do meio ambiente”* (Capra, 1982:73). O fato de todos esses conceitos serem fundamentais para os modos de perceber e vivenciar o mundo causou reações violentas à essa teoria. Os efeitos desta nova visão se fizeram sentir mais rapidamente na física que nas outras ciências, onde o choque só começou a ser sentido depois da segunda metade deste século.

Na nova física não se lida com coisas, lida-se com interconexões:

“É assim que a física moderna revela a unicidade básica do universo, mostra-nos que não podemos decompor o mundo em unidade infinitas, com existência independente. Quando penetramos na matéria, a natureza não nos mostra qualquer elemento básico isolado, mas apresenta-nos como uma teia complicada de relações entre as várias partes de um todo unificado.” (Capra, 1982:75)

Dessa forma,

“...a separação das leis da natureza entre ciências diferentes é um artifício humano: a natureza é um todo integrado. E, nessa natureza, como vimos, a indeterminação, a irreversibilidade, a complexidade, a instabilidade são as leis.” (Tiezzi, 1988:191)

Essa nova percepção do mundo foi denominada de sistêmica, ou holística, ou, ainda, orgânica. Nela, os sistemas são entendidos como totalidades integradas que não podem ser reduzidos, pois a redução descaracteriza os princípios básicos organizadores do próprio sistema que se quer descrever. A natureza do todo é diferente da mera soma das partes. Essa nova visão resgata a importância da síntese no pensamento, ou seja, o pensamento intuitivo não é mais dispensável.

“Os sistemas vivos são organizados de tal modo que formam estruturas de múltiplos níveis, cada nível dividido em subsistemas sendo cada um deles um ‘todo’ em relação as suas partes, e uma ‘parte’ em relação a todos maiores.” (Capra, 1982:40)

“O pensamento racional e o pensamento intuitivo são modos complementares de funcionamento da mente humana. O pensamento racional é linear, concentrado, analítico. Pertence ao domínio do intelecto, cuja função é discriminar, medir, classificar. Assim, o conhecimento racional tende a ser fragmentado. O conhecimento intuitivo, por outro lado, baseia-se numa experiência direta, não intelectual, da realidade, em decorrência de um estado ampliado de percepção consciente. Tende a ser sintetizador, holístico e não linear.” (Capra, 1982:35)

Nessa nova perspectiva o mundo está totalmente interligado. Os fenômenos biológicos, psicológicos, ambientais e sociais são totalmente interdependentes. Não é mais possível às ciências sociais desconhecerem a técnica, mas também não é mais possível o desenvolvimento da técnica com o desconhecimento das ciências sociais.

A informática é uma ciência que surgiu no seio dessa nova era. Onde, muitas vezes se associa a crise atual ao seu próprio surgimento. Fala-se mesmo em revolução da informática. Mas, de acordo com o novo paradigma, é preciso admitir que a informática é ao mesmo tempo resultado e razão das transformações percebidas. Na verdade, é mais importante perceber que a crise associada a revolução da informática ainda não se efetivou, tal revolução apenas começa a se manifestar. Apesar disso, o mundo não é mais o mesmo: todos os fazeres humanos estão mudando. Estas mudanças abrem um enorme espaço de possibilidades: centralização e controle ou acesso livre e democrático à informação? Absolutismo ou democracia participante como formas de governo? Eficiência econômica ou desemprego em massa? segurança pública ou instalação do terror? Subjetividade e respeito mútuo com justiça distributiva ou invasão da privacidade e massificação?

A respeito dos efeitos da tecnologia da informática na nossa sociedade, é preciso ultrapassar ambas as visões, a cética e a otimista, pois:

“...não há a informática em geral, nem essência congelada do computador, mas sim um campo de novas tecnologias intelectuais, aberto, conflituoso e parcialmente indeterminado. Nada está decidido a priori.” (Lévy, 1993:9).

Lévy destaca que o surgimento de uma tecnodemocracia terá que ser inventado na prática, ao mesmo tempo que alerta para o grande distanciamento existente entre “a natureza dos problemas colocados à coletividade humana pela situação mundial da evolução técnica e o estado do debate coletivo sobre o assunto.” (1995:7) Neste contexto surge a questão da massificação da alfabetização em informática. A alfabetização inevitavelmente ocorrerá, pois, da mesma forma que a imprensa, a informática só se viabiliza pela produção em massa. Isso pode parecer auspicioso por um lado, mas, por outro, não dá nenhuma garantia de acesso a todos os cidadãos à participação na produção efetiva do seu mundo (nem mesmo à imprensa todos tem acesso), nem garante o controle sobre o tipo de uso que se fará da nova tecnologia (tal é, também o caso da imprensa).

Piero Mussio, abordando a questão da alfabetização tecnológica, destaca:

“Há dois níveis de compreensão de um instrumento tecnológico. O primeiro é o da compreensão técnica, típico dos especialistas que individualizam alguns princípios, algumas regras de derivação das reais proposições naquela linguagem, e sobre as quais constroem a disciplina com todos os seus mecanismos e procedimentos, mesmo experimentais....O segundo nível é o da compreensão do uso do instrumento por parte de quem delega ao especialista a compreensão específica do fato e aceita dele a garantia técnica....sendo capaz de avaliar, julgar o instrumento proposto não por seus mecanismos internos mas pelas suas funções (globais) externas.” (Mussio, 1987:16)

Mussio lembra que com o passar do tempo, a diferença entre estes dois pontos de vista tende a se atenuar. A consciência do significado cultural do instrumento pode, então, se generalizar a tal ponto que a “delegação” dos usuários aos especialistas também é minimizada. Quando for este o caso, o erro de um especialista pode ser facilmente explicado por outro e, será também entendido, nas suas conseqüências imediatas, pela comunidade de usuários, que é, então, capaz de avaliar a sua gravidade. Por outro lado é claro que a vontade do usuário também influencia o especialista, ou seja, os usuários são também atores do projeto. Acontece que esta atuação para se tornar explícita exige um processo trabalhoso de aprendizado e de adaptação, donde muitos esquivam-se deixando de ter a participação que seria fundamental. A questão que Mussio levanta nesta problemática é: como permitir a quem quiser usar convenientemente um artefato tecnológico, informar-se, não para ser “civilizado” ou “alfabetizado” apenas, mas para melhorar a si mesmo, ativando funções críticas autônomas de avaliação de tais sistemas, por aquilo que fazem e pelo modo como fazem.

A questão que Mussio levanta é, em outras palavras, a do controle político e social dos meios de produção. Illich (1976) lembra que as próprias características técnicas dos meios de produção podem tornar impossível este controle. O conceito de ferramenta convivencial elaborado por Illich aborda esta questão: “a ferramenta é convivencial na medida em que cada um puder utilizá-la sem dificuldade, tão amiúde ou tão raramente quanto o desejo, para os fins que o próprio determine....Entre o homem e o mundo ela é um condutor de sentido, um tradutor de intencionalidade”. (Illich, 1976:40) É bom destacar que, na visão de Illich, o caráter convivencial da ferramenta não depende totalmente do seu nível de complexidade, uma vez que fatores de controle social podem barrar o acesso à mesma. Mas, sem dúvida esse nível de complexidade é uma grande barreira. Esta pode ser vencida pela própria ciência, e aí abre-se uma área

importante do fazer científico, ou seja, **a ciência pode e deve ser usada para simplificar a instrumentação tecnológica.**

O sentido que Illich atribui ao domínio das ferramentas, é muito mais abrangente do que apenas a aprendizagem do seu uso, ele significa a recuperação pessoal do sentido de aprender e de produzir, e mais, a possibilidade de definir conjuntamente o uso que se dará às habilidades conquistadas.

De tudo o que foi dito até aqui, deduz-se que é preciso desenvolver uma postura autônoma e crítica de aprendizado sobre a tecnologia. No caso da informática, essa postura deve estar implícita tanto nas metodologias de aprendizagem, quanto nos próprios instrumentos tecnológicos desde o seu projeto. Ela deve, portanto, ser considerada nas metodologias de engenharia de software, no projeto das interfaces e das funcionalidades dos sistemas de software e nas políticas de informatização das instituições.

Ao falar de aprendizado sobre o uso da tecnologia é preciso refletir como o aprendizado se dá? Ou, quais são os processos pelos quais o homem constrói o seu conhecimento? E, como o desenvolvimento da autonomia é possível? Esta reflexão deve orientar, em contra partida, a busca das respostas para as questões referentes ao uso que se dará à tecnologia no processo educacional.

Valente (1993) afirma que a principal razão para que a tecnologia da informática seja utilizada nos processos educativos é a de desenvolver o raciocínio das pessoas possibilitando-lhe a resolução de situações problemas. É claro que todo educador assume que esse é o papel da educação, mas passar daí à prática exige muito mais do que disposição. É preciso conhecer esse processo de raciocínio: qual é a sua dinâmica? quais são as forças que o animam?

A capacidade de resolver problemas, não diz respeito, em geral, às habilidade do tipo daquelas requeridas nas escolas. Diz respeito, no entanto, ao desenvolvimento de capacidade de crítica, de buscas de estratégias próprias de solução, da capacidade de problematizar o que já parecia resolvido, da capacidade de dialogar, de perceber múltiplas perspectivas, da capacidade de predição, e por fim da capacidade de construção de regras próprias na busca de soluções.

Na verdade a ciência ainda conhece muito pouco o processo de construção do intelecto humano. A psicologia como todas as ciências foi profundamente influenciada pela visão cartesiana e mecanicista do mundo. As suas duas principais escolas até o início do século XX, eram formadas pelos estruturalistas de um lado e os comportamentalistas do outro. Os primeiros concentraram-se no estudo da mente, tentando analisar a consciência através dos seus elementos básicos, ao passo que os comportamentalistas preocuparam-se exclusivamente com o comportamento observável, negando a própria existência da mente. Esta dicotomia mente versus comportamento que reflete a concepção newtoniana só foi questionada, em parte, pelos teóricos do gestaltismo (Max Wertheimer) e do funcionalismo (William James), em finais do século XIX.

Algumas escolas psicológicas que conseguiram respostas mais consistentes a estas questões ainda são contemporâneas, e alguns dos seus teóricos (das linhas cognitivistas-construtivista e humanistas) só na última década é que começaram a ser citados nos livros sobre teorias da aprendizagem (tais como Piaget, Ausubel, Vygotsky, Rogers, Bruner, Wallon, Maslow,..., dentre outros). Não se tem uma resposta simples e

livre de contradições sobre como o homem aprende. Nesse contexto o conceito de autonomia, que está completamente imbricado com o conceito de aprendizagem, também não é de fácil compreensão.

Jean Piaget, na sua obra discute com muito cuidado a questão da autonomia e do seu desenvolvimento. Para Piaget a autonomia não está relacionada com isolamento (capacidade de aprender sozinho e respeito ao ritmo próprio - escola comportamentalista), na verdade entende Piaget que o florescer do pensamento autônomo e lógico operatório é paralelo ao surgimento da capacidade de estabelecer relações cooperativas. Quando os agrupamentos operatórios surgem com as articulações das intuições, a criança torna-se cada vez mais apta a agir cooperativamente.

“Na ordem da inteligência, a cooperação significa a discussão dirigida objetivamente (de onde a discussão interiorizada que é a deliberação ou reflexão), a colaboração no trabalho, a troca de idéias, o controle mútuo (fonte de necessidade de verificação e demonstração) etc. Claro, pois, que a cooperação é o ponto de partida de uma série de atitudes importantes para a constituição e o desenvolvimento da lógica... Do ponto de vista psicológico, que é nosso, a própria lógica não consiste num sistema de operações livres: traduz-se ela por um conjunto de estados de consciência, de sentimentos intelectuais e de atitudes, todos caracterizados por certas obrigações, às quais é difícil contestar um caráter social que seja primário ou derivado”. (Piaget, 1967:209).

A lógica é, neste sentido, uma moral do pensamento, imposta e sancionada pelos outros. A obrigação de não se contradizer, por exemplo, não é um imperativo hipotético, ou apenas uma regra do jogo operatório, ela é também um imperativo moral, exigido pelo intercâmbio intelectual e pela cooperação. *“Também a objetividade, a necessidade de verificação, o imperativo de conservar-se o sentido das palavras e idéias etc., tanto são obrigações sociais como condição do pensamento operatório.” (Piaget, 1967:209)*

No entender de Piaget, portanto, ser autônomo significa estar apto a cooperativamente construir o sistema de regras morais e operatórias necessárias à manutenção de relações permeadas pelo respeito mútuo.

Do ponto de vista de um dos principais educadores humanistas, Paulo Freire, é preciso afastar qualquer possibilidade de manipulação no processo educacional, o homem não é um corpo com uma consciência vazia cujo preenchimento pode ser controlado de fora. O homem é um corpo consciente que intencionalmente se dirige para o mundo (ou para si mesmo), que se faz, então, mundo da consciência. Aí estaria o conceito de autonomia de Paulo Freire. Ainda, segundo a visão humanista de Freire, o homem é um ser de busca, pois sua consciência está sempre incompleta e contém elementos que não se tornam imediatamente presentes, mas, esta busca não pode jamais ser isolada, pois esta desumaniza e coisifica. É preciso que os homens estejam juntos e dialoguem (ou cooperem).

Uma nova dimensão para a compreensão do fenômeno do aprendizado e da autonomia é emprestada pela biologia, a partir da concepção sistêmica da vida:

“a plasticidade e flexibilidade dos sistemas vivos, cujo funcionamento é controlado mais por relações dinâmicas do que por rígidas estruturas mecânicas, dão origem a numerosas propriedades características que podem ser

vistas como aspectos diferentes de um mesmo princípio dinâmico - o princípio da auto-organização...Um organismo vivo é um sistema auto-organizador, o que significa que sua ordem, estrutura e função não é imposta pelo meio ambiente, mas estabelecida pelo próprio sistema. Os sistemas auto-organizadores exibem um certo grau de autonomia...isto não significa que os seres vivos estejam isolados do seu meio ambiente; pelo contrário, interagem continuamente com ele, mas essa interação não determina a sua organização.” (Capra, 1982:263)

Essa nova concepção da vida tem reflexos diretos na sociologia e na psicologia e chegou a dar origem a um novo termo, a ‘sócio-biologia’. Paul Weiss, Humberto Maturana e Francisco Varela, são os seus estudiosos mais conhecidos na atualidade. Um dos principais fenômenos ligados a essa nova compreensão, tem implicações epistemológicas, uma vez que a mesma foi capaz de explicar *como a consciência pode surgir a partir de um fenômeno biológico*. O transcendental é, então, definido de forma realista, sem recursos ao solipsismo. “*Essa capacidade de auto-transcendência faz com que os sistemas vivos sejam capazes de se dirigir criativamente para além das fronteiras físicas e mentais nos processos de aprendizagem, desenvolvimento e evolução.*” (Capra, 1982:263)

Da mesma forma que, para Piaget e Freire, a autonomia é paralela à capacidade de cooperação, e não significa, portanto, isolamento, a concepção sistêmica da vida entende a autonomia como um conceito relativo. Na medida que um sistema é auto-organizado ele é livre do ambiente, logo, autônomo; na medida em que interage com o ambiente, mais sua atividade será modelada por influências externas. A compreensão desta relatividade exige uma perspectiva nova sobre a velha questão filosófica do livre-arbítrio, o conceito do eu isolado deve ser ultrapassado até a tomada de consciência do eu como parte integrada num todo cooperativo.

1.3 O problema

A ciência hoje tem um grande valor social. Não sem razão é claro, pois, esta mesma ciência tem sido capaz de afastar do homem os seus grandes pavores - a fome, a morte, a dor, o frio. Por não compreendê-la, e sabendo-a capaz de tais proezas, o homem comum envolve-a numa aura de admiração que beira a adoração. Daí se poder dizer que um dos grandes totens do nosso tempo é a tecnologia, filha diletta da ciência. A admiração dirigida à ciência e à tecnologia conferem-lhe um grande poder sobre o imaginário popular, fazendo com que sejam desvalorizados todos os preceitos dela não oriundos. Corre-se aí o risco da perda de um valioso corpo de conhecimentos desenvolvido pelos povos de diferentes culturas, através de métodos não validados pela ciência. O abandono destes métodos de produção e disseminação de saber, é tão grave quanto a própria perda de tais conhecimentos, ou quanto ao decréscimo de valor social imposto àqueles que o perdem. As ciências não são ainda capazes de explicar os processos cognitivos diferenciados presentes na raça humana, mesmo assim os homens da ciência assumem, em geral, uma atitude prepotente. Esta prepotência está manifestada na sua linguagem e nos seus rituais ficando muito claro que tais homens se percebem como merecedores do sentimento de idolatria de que são objeto. Esta atitude valida e acirra a sensação de incapacidade que o homem comum sente quando tenta compreender o mundo para poder agir sobre ele.

Desta forma, cria-se um grande estigma envolvendo a tecnologia. Este estigma se manifesta na geração de relações heterônomas entre os detentores do conhecimento tecnológico e os não iniciados. Vista em nível macrocósmico, tem-se a dependência tecnológica internacional, na qual uma nação inteira não é capaz de se estruturar de forma a decidir autonomamente os seus destinos. A nível microcósmico esta dependência pode ser percebida nas instituições de toda ordem e até mesmo nas relações interpessoais.

O microcomputador é o mais mistificado produto da ciência na atualidade. A admiração que as pessoas lhe endereçam cresce na medida em que seja mais forte a imagem negativa que fazem de si mesmas. Admiração pelo outro e ausência de respeito por si mesmo são condicionantes para o surgimento de relações heterônomas (respeito unilateral), ou seja, o aprendiz respeita e admira a máquina e os instrutores, mas não respeita, ou melhor dizendo, não valoriza a si próprio. Isto faz com que um grande número de pessoas se sintam incapazes de aprender e mesmo de utilizar a informática para a solução de seus problemas. Acirra-se, desta forma, a relação dependência entre as pessoas que querem aprender a usar a informática e os técnicos ou entendidos. Esta dependência que é sentida em vários níveis de intensidade e manifesta-se sob diversas formas dentro da sociedade, impede o surgimento de relações autônomas.

A introdução ao uso da telemática feita dentro de uma perspectiva pedagógica cuja ênfase esteja no treinamento sem dar espaço para o desenvolvimento de uma postura autônoma de aprendizado é uma atitude que:

- politicamente reforça a dependência das pessoas em relação àqueles que detêm os novos saberes e aptidões presentes ou gerados com o uso da tecnologia;
- economicamente é, no atual estágio do desenvolvimento tecnológico, dispendiosa e ineficiente dada a velocidade com que ocorre a geração de novos ambientes, trazendo sempre a necessidade de mais e mais treinamento a cada novidade que apareça no mercado.

Enquanto não se conseguir gerar nas pessoas esta capacidade de aprender autônoma e cooperativamente, toda a promessa revolucionária que a tecnologia da informática gerou (promoção da inteligência do homem comum, eficiência no setor produtivo e econômico, maior segurança, mais democracia participante), não vai passar de um sonho, e a realidade pode piorar, na medida em que o desenvolvimento tecnológico acentue a distância cultural entre as pessoas.

As principais questões que se colocam dentro desta problemática são as seguintes:

Qual é a perspectiva pedagógica que propicia a geração de atitudes autônomas nos aprendizes? E quais os seus pressupostos psicopedagógicos ?

Quais são as principais componentes ou princípios desta perspectiva pedagógica na área do aprendizado do uso das ferramentas da informática e telemática?

As características dos ambientes computacionais a nível da sua funcionalidade e das suas interfaces podem induzir ou impedir a adoção de tal perspectiva? Neste caso quais são umas e outras?

As aplicações computacionais interativas podem gerar uma relação de cooperação entre o sistema e o sujeito que o utiliza? Quais características deve ter o ambiente computacional para que tal ocorra?

Respondidas as questões anteriores, ou seja se tal estratégia pedagógica, auxiliada por ferramentas de software adequadas, é conseguida e aplicada com sucesso, que repercussões isto terá no desenvolvimento cognitivo das pessoas e, a partir daí, qual o impacto sofrido pelas relações de poder que se estabelecem entre as pessoas nos vários ambientes nos quais os seres humanos interagem e constroem o seu mundo?

2. HIPÓTESES

O paradigma construtivista (Jean Piaget), a teoria socio-biológica de Maturana e Varela bem como o trabalho de Paulo Freire fornecem a base teórico-pedagógica deste trabalho. Será possível, a partir desta base teórica definir uma abordagem de introdução à telemática capaz de impulsionar a geração de atitudes de aprendizado autônomo e cooperativo. Para tal, é preciso traduzir os princípios gerais presentes nestas teorias, para o caso específico do aprendizado do uso de aplicações computacionais.

Esta tradução foi feita e gerou um conjunto de hipóteses que são norteadoras do presente trabalho, as mesmas foram divididas segundo duas componentes chamadas de sócio-pedagógica e técnica.

2.1 Componente sócio-pedagógica

A tradução dos princípios teóricos segundo a componente sócio-pedagógica gera as seguintes hipóteses:

Hipótese 1. A introdução à telemática deve ser feita a partir de um **interesse específico do sujeito que aprende**. Esse interesse pode ser, lúdico, estético ou pragmático. O aprendizado portanto se dá com o uso efetivo do computador para a realização de uma tarefa. Conforme Piaget, o conhecimento se constrói na ação efetiva, seja esta a ação que se realiza sobre os objetos ou na interação com os outros sujeitos.

Atender a um interesse específico do sujeito que aprende, pressupõe um respeito efetivo à individualidade deste sujeito, pressupõe também a inserção do processo do aprendizado na realidade e no contexto da vida dos aprendizes. Neste caso a aprendizagem tem a mesma perspectiva proposta por Maturana e Varela, ou seja, a aprendizagem é entendida como um processo de transformação do comportamento, através da experiência, de uma maneira que, direta ou indiretamente, esta ligada à manutenção da sua autopoiesis.

Hipótese 2. O conhecimento das características técnicas do hardware e do software deve ocorrer na medida em que o uso do equipamento progride, ou seja na medida em que a necessidade desse conhecimento se impõe ao sujeito que aprende. Desta forma, a carga de conhecimentos técnicos repassados inicialmente deve se reduzir ao mínimo necessário para operação do ambiente. Isto propiciará a redução da taxa de admiração e de respeito unilateral que alimenta a mística da máquina. Aqui, cabe a exploração da metáfora que compara o uso do computador ao uso de uma outra ferramenta qualquer. Na verdade, o computador nada mais é do que uma ferramenta. Uma ferramenta sofisticada, com certeza, já que é capaz de simular muitas outras. Mas, como toda ferramenta, para usá-lo, é preciso ter um certo conhecimento sobre o seu funcionamento. Tal conhecimento, no entanto, deve ser restrito ao contexto da sua utilização (não é obrigatoriamente necessário conhecer a madeira pela qual foi feito o cabo do martelo, ou como foi fundido o ferro que lhe dá a forma, para que seja possível a sua utilização).

É claro que um computador é uma ferramenta muito mais sofisticada do que um martelo e exige para a sua manipulação uma carga de habilidades cognitivas muito

diferentes daquelas necessárias à utilização de um martelo. Mas estas habilidades, com certeza, não são desenvolvidas com cursos teóricos sobre os diferentes computadores existentes, nem sobre a história da construção do computador ou sobre suas características técnicas. Quando se exagera na dosagem do repasse de tais tipos de informações o que se consegue é exacerbar a dependência entre os que buscam aprender e os seus mestres. Além disso, na medida que evoluem os produtos de software, ficando cada vez mais interativos, aumenta a necessidade do desenvolvimento de uma forte dose de saber procedural (ação concreta), pois, interação só se aprende interagindo, e diminui a necessidade do conhecimento específico sobre características técnicas da própria ferramenta.

O exagero no repasse de conteúdos técnicos inicialmente, apenas fecha ainda mais a malha do véu do mistério que envolve a utilização dos computadores.

A tal da mística sobre os computadores se manifesta segundo duas faces opostas e complementares. Existem pessoas que não tem coragem de começar a usar os computadores porque pensam que precisam fazer alguns anos de cursos antes de conseguir algum resultado efetivo. Nesse caso não tem nem coragem de começar. Outras pessoas pensam que o computador é tão potente que é capaz de fazer qualquer coisa em seu lugar. Não é raro ver professores universitários procurando auxílio nos Departamentos de Informática e Estatística, imaginando que é só “colocar os dados no computador e esperar que *ele faça* a análise”. Estas últimas conferem ao computador super-poderes, imaginando que não é nem necessário informar o computador sobre o que analisar.

A questão da quantificação da dosagem inicial de conhecimento técnicos necessários não é fácil, a princípio. A hipótese que aqui se coloca é a de que estes conhecimentos só devem ser apresentados no momento em que a sua necessidade se impuser pelo uso.

Um usuário eficiente de uma ferramenta não precisa ter o mesmo conhecimento que o seu construtor tem sobre ela, mas com certeza precisa saber o que é possível fazer com ela, ou para que ela foi construída, e como ela pode ser operada. E isso só se aprende usando.

Neste caso é novamente muito simples perceber a concordância com os teóricos citados. É o princípio do aprendizado na ação que está presente de novo e que nega o repasse declarativo de enunciados e afirmações como significativo ao aprendizado. Ou ainda o fato destacado por Piaget que algo só é assimilável quando já há uma pré-estrutura assimiladora construída.

Hipótese 3. O aprendizado autônomo pressupõe **relações de cooperação** entre os aprendizes. Paulo Freire nos diz que ninguém educa ninguém, que ninguém tampouco se educa sozinho e que os homens se educam entre si mediados pelo mundo. A concepção de Freire, recusa os depósitos, a mera dissertação ou narração de fragmentos isolados da realidade e realiza-se através de uma constante problematização do homem-mundo, propugnando que é necessário superar a contradição educador-educando. Esta necessidade é imposta à medida que se encara o homem como um ser de opções, cujo ponto de decisão deve estar nele, ou em suas relações com o mundo e com os outros. Tal superação para Freire se dá através do diálogo e da comunicação. Piaget esclareceu bem esta questão da cooperação e do surgimento da autonomia. São justamente as interações

sociais cooperativas que forçam a aparecimento da autonomia. Já Maturana e Varela entendem a vida como um fenômeno cooperativo em sua essência, donde, o fenômeno cognitivo, como um fenômeno da vida, herda as suas características.

Piaget, ao analisar os tipos de relações humanas e a construção das regras morais, concluiu que relações autônomas só podem emergir das relações cooperativas, nas quais está presente o respeito mútuo. Uma das hipóteses que será considerada neste trabalho é a de que o respeito mútuo abrange uma dimensão que Piaget esboçou apenas de forma implícita. Nas suas reflexões Piaget não explicita a necessidade do respeito a si próprio. Piaget refere-se sempre as dimensões de respeito indicadas no diagrama abaixo.



Ou seja, refere-se sempre aos respeitos que ambos os parceiros de uma relação devem endereçar ao outro para que o respeito mútuo possa realmente existir. Mas o exemplo citado pelo próprio Piaget, o da relação pai e filho, impõe a necessidade da consideração de outras dimensões do respeito. Na relação pai e filho, o filho respeita e admira o pai, mas é também respeitado pelo pai, porque então Piaget fala em respeito unilateral?

O respeito é definido por Piaget como uma valoração que se destina às pessoas e não aos objetos ou serviços, e o respeito só se concretiza pelo reconhecimento da escala de valores do indivíduo respeitado, reconhecimento não significando aqui a adoção, mas sim, a atribuição de valor.

Ainda, no exemplo da relação pai e filho, todas as condições levantadas explicitamente pelo próprio Piaget para a existência do respeito mútuo, são respeitadas. Como se explicar então a heteronomia indicada pelo mesmo Piaget nestas relações? Aqui se considerará que, mesmo que as duas dimensões do respeito já citadas por Piaget estejam equilibradas pode permanecer ainda um desequilíbrio num outro nível. O desequilíbrio pode se estabelecer entre o respeito que o filho tem pelo pai e o respeito que ele tem por si mesmo, ou seja, ele respeita mais o pai do que a si mesmo, daí a heteronomia e a tendência para considerar como imutáveis as regras ditadas pelo pai. A hipótese que se estabelece aqui é que uma relação de respeito mútuo pressupõe, portanto, a existência de equilíbrio em quatro níveis de respeito, indicados pelas setas no diagrama abaixo.



Estas duas novas dimensões referem-se ao respeito que cada indivíduo deve nutrir por si mesmo. Cada uma das quatro dimensões de respeito citada envolveria múltiplas componentes, abrangendo desde os aspectos afetivos até os intelectuais, a própria busca da coerência/equilíbrio nas crenças e saberes do sistema cognitivo pessoal seria um aspecto deste auto-respeito imanente ao mútuo.

A metáfora da ferramenta e da oficina pode sintetizar os três princípios explicitados acima: “o melhor lugar para o aprendizado do uso de uma ferramenta é a ‘oficina’ onde o aprendizado se dá com o uso cooperativo da mesma. Na oficina a pessoa usa a ferramenta para a realização de alguma tarefa que *quer* aprender a realizar ou que *quer* executar cooperativamente, enquanto que o conhecimento sobre a ferramenta ocorre paralelo à sua utilização.

2.2 Componente técnica

Os princípios ou hipóteses citados a nível sócio-pedagógico serão muito mais facilmente concretizados se os mesmos estiverem também subjacentes à própria construção do artefato tecnológico, ou seja no caso da informática o software a ser utilizado deve ter atributos (ergonômicos e de funcionalidade) que propiciem ou mesmo incentivem o desenvolvimento de posturas autônomas de aprendizado. É preciso identificar que atributos são estes. O já tradicional e conhecido conceito de interface amigável deve ser revisto a partir de tais hipóteses. As hipóteses construídas na dimensão pedagógica, podem agora ser analisadas da perspectiva técnica.

A *primeira hipótese* afirma que a introdução à telemática deve ser feita a partir de um interesse específico do sujeito que aprende ou que o aprendizado se dá com o uso efetivo do computador para a realização de uma tarefa que o sujeito queira realizar. Ou seja, a **tarefa** que o usuário vai realizar deve ser prioritária na definição da interface. É, portanto, o princípio da interface centrada no usuário que está subjacente a esta hipótese. Esta perspectiva é compartilhada por Norman (1990) quando considera que o foco do projeto de interfaces deve se desviar da própria interface para a tarefa que o usuário quer desempenhar.

Já a *segunda hipótese*, sustenta que o conhecimento das características técnicas do hardware e do software deve ocorrer na medida em que o uso do equipamento progride, ou seja, na medida em que a necessidade desse conhecimento se impõe ao sujeito que aprende. No âmbito do projeto de interfaces tal hipótese está relacionada com o princípio geral, pelo qual, deve-se minimizar a carga de conhecimentos externos ao domínio da realização da tarefa, necessários à operação do ambiente. Norman afirma que a interface deveria ser quase imperceptível, não porque ela não existisse, mas porque ela estaria tão harmoniosamente integrada com a tarefa que ela chegaria a desaparecer da consciência.

A análise da *terceira hipótese* na abrangência das características técnicas da ferramenta não é tão simples. Esta hipótese fixa que o aprendizado autônomo pressupõe **relações de cooperação** entre os aprendizes. Ora, a nível técnico a implementação de sistemas que permitam o trabalho cooperativo entre vários usuários tem, por excelência, sido buscada com a tecnologia de redes de computadores, com os sistemas que permitem o compartilhamento de tarefas como a construção distribuída de base de dados (por exemplo). Mas essa possibilidade de cooperação pode ser buscada também nas aplicações mono-usuários em duas dimensões: uma diz respeito a possibilidade de que, quando requerido, duas ou mais pessoas cooperem numa mesma sessão de uso da aplicação, ou mesmo em sessões distintas.

A outra dimensão faz referência à própria relação entre a máquina e o usuário, ela pode ser também uma relação cooperativa, uma vez que o computador incorpora aspectos do processo de cognição humana: poder decisório, capacidade de reconhecimento e adequação à contextos, etc.

Colaborar (co-laborar) pressupõe cooperar (co-operar). Para Piaget, cooperar implica a existência de respeito mútuo, que exige a adoção de escalas de valores comuns ou compartilhamento de objetivos e metas; implica ainda, a presença da reversibilidade operatória em ambos os parceiros, só desta forma é que as ações podem ser empreendidas em comum. Na cooperação cada parceiro precisa compreender o outro, ou precisa poder colocar-se no lugar do outro. Isso exige o desenvolvimento de técnicas poderosas e sofisticadas de inteligência artificial.

3. DELIMITAÇÃO DAS FRONTEIRAS DO TRABALHO

3.1 O projeto hiperNet

O projeto hiperNet delimita a fronteira de experimentação desse trabalho de pesquisa, uma vez que incorpora como princípios norteadores todas as hipóteses já levantadas sobre o aprendizado autônomo tanto a nível da componente pedagógica quanto técnica. O mesmo começou a ser pensado já no final da década de oitenta (Melgarejo, 1991; Melgarejo, 1991a), e vem sendo desenvolvido por uma equipe coordenada pelo professor Luiz Fernando Bier Melgarejo no Laboratório de software Educacional -EDUGRAF, da Universidade Federal de Santa Catarina.

Os seus objetivos terminais são:

a) Estudar, implantar e testar **modelos de uso pedagógico** efetivo de recursos de rede, que possam contribuir para **transformações radicais** na atual realidade educacional.

b) Desenvolver **ambientes computacionais distribuídos**, adequados à nossa cultura, e que favoreçam a **criatividade** pessoal, assim como estimulem a **colaboração** entre os participantes da rede (groupwares).

Como pode ser notado o projeto hiperNet contempla um modelo pedagógico para o uso educacional dos recursos de rede de computadores e, ainda, um modelo computacional, que deve ser capaz suportar tecnicamente a concepção pedagógica adotada. Ambos os modelos serão descritos nesta seção. As descrições não serão feitas isoladamente, isto é impossível pois o modelo computacional está totalmente centrado na atividade do seu usuário final, donde a descrição técnica exige referências constantes ao modelo pedagógico que a orienta.

*“Numa abordagem tradicional de redes locais, a conexão entre os equipamentos tem como objetivo básico o compartilhamento de equipamentos (discos rígidos, impressoras, etc.), considerados os recursos escassos do sistema. Nessa abordagem, a intercomunicação possível entre os usuários é uma decorrência (já que o hardware está conectado). A abordagem que estamos pesquisando é orientada-ao-usuário, no sentido de vê-lo como o elemento mais importante do sistema, e objetiva favorecer o compartilhamento dos mais nobres recursos circulantes na rede: as **idéias**.”* (Melgarejo, 1991:3)

Após a idealização do projeto em finais dos anos oitenta, ocorreu uma explosão no desenvolvimento tecnológico na área de telemática. Os resultados desse desenvolvimento vem sendo aproveitados, pela coordenação do projeto, fazendo com que o mesmo esteja em contínua evolução. Este texto procurará descrever, em linhas gerais esta evolução, apresentando desde os modelos inicialmente idealizados até a situação do projeto na data em que este texto estava sendo escrito.

3.1.1 hiperNet - o modelo computacional inicialmente idealizado

O projeto hiperNet tem a preocupação de promover uma ação cultural transformadora, conforme perspectiva da pedagogia libertadora de Paulo Freire. Ele parte da constatação que o modelo educacional tradicional é opressor e tem servido apenas para manter e reforçar a situação de desigualdades sociais vigente. Neste sentido não houve na concepção do projeto nenhuma preocupação de otimizar aspectos desse modelo, como o que ocorre em muitas propostas de uso da telemática no processo educativo.

O princípio básico que orientou a sua formulação e evolução é o de que o uso do computador na educação só se justifica se puder apoiar decididamente a reformulação da situação atual.

“Por isso estudamos e buscamos desenvolver e aplicar técnicas que possam manter fidelidade a esse princípio. Pensamos que um bom exemplo é o sistema hiperNet: um suporte computacional para a atividade cooperativa, tecnicamente sofisticado mas fazendo uso de modelos simples para estimular a comunicação entre as pessoas e o trabalho em conjunto.” (Melgarejo, 1995)

A modelagem inicial do sistema hiperNet, que será agora descrita, já incorporava, como poderá ser notado, todos os componentes para a geração de ambientes de aprendizagem, que seriam capazes de suportar a perspectiva de educação à distância alternativa conforme a argumentação de Gutierrez e Prieto (1994).

De maneira geral o projeto inicial do Sistema hiperNet, pode ser descrito como um sistema de suporte ao trabalho cooperativo, baseado em rede local de microcomputadores. O sistema propunha o uso extensivo das técnicas de hipertexto/hipermídia, para manipulação de documentos estruturados organizados numa base de dados distribuída. O uso de redes locais (LANs- *local area networks*) foi proposto, pois na época, não estava ainda disponível a tecnologia atual que permite o acesso às redes de grande distância ou internacionais.

O desenvolvimento de sistemas de colaboração envolve basicamente três domínios distintos, que devem ser utilizados conjuntamente: **banco de dados, comunicação e interface.**

O conceito de banco de dados no sistema proposto era o de uma memória compartilhada, formada por hiperDocumentos. Para que o compartilhamento pudesse ocorrer era preciso prever recursos para o controle de acesso, assim como de concorrência, necessárias a um ambiente multiusuário. No sistema hiperNet, os (hiper)documentos poderiam ser constituídos de (hiper)páginas de tipo texto, gráfico ou executável. As (hiper)páginas, ligadas entre si a critério dos usuários, formavam a base de dados hipermídia que podia ser explorada, para leitura, execução, navegação, edição. Elas deviam também permitir consultas por nomes ou por palavras chaves. Poderiam existir tantos (hiper)documentos quanto o espaço em discos permitisse, distribuídos entre qualquer número de 'servidores', devendo ser sua localização física indiferente para o usuário.

Para que o ambiente realmente suportasse a ação cooperativa as autorizações de acesso deveriam ser baseadas em um modelo de fácil compreensão e o tratamento da

concorrência deve ser feita de forma a permitir que vários usuários pudessem ter acesso simultaneamente o mesmo (hiper)documento com o mínimo de restrições.

Quanto á forma de comunicação, um ambiente de colaboração eficaz precisa incorporar comunicações síncronas e assíncronas. As primeiras tratam da comunicação que conecta ao mesmo tempo os interlocutores (uma reunião, o telefone, a comunicação via rádio-packet...) Já na comunicação assíncrona, a conexão entre os participantes é indireta (como em caixas-postais) e as comunicações são recebidas algum tempo depois de enviadas.

Um exemplo de modelo síncrono é o escritório (de projetos) proposto por Velterney: *“todos os trabalhadores, a partir de seus postos de trabalho, ligam seus 'conectores de mídia', que devem ficar abertos durante o dia de trabalho. A qualquer momento, um trabalhador pode 'procurar' um colega e fazer-lhe uma pergunta, e\ou ambos podem fazer rascunhos ou anotações em telas que os dois possam observar.”*(Melgarejo, 1991:2).

No domínio assíncrono, os mais populares ainda, até a data atual, são os sistemas de "e-mail". No sistema hiperNet, as formas principais de comunicação interpessoal foram expandidas pelo conceito de **hiperBilhete**, para comunicações simples e esporádicas, de **hiperMensagem**, para troca de documentos estruturados, e, ainda pelo conceito de **hiperMural**, para comunicações persistentes por compartilhamento da base de dados. Esses conceitos, por serem centrais na concepção do sistema serão definidos em detalhes neste texto.

Para realmente implementar um sistema cooperativo o modelo de interface com o usuário precisaria ser repensado, pois os existentes, visavam usuários individuais, trabalhando sozinhos. Uma das metáforas de interface mais conhecidas é a "**desktop**" ou escrivaninha, que está claramente comprometida com o trabalho **individual**. O modelo alternativo elaborado pelos proponentes do projeto hiperNet usa como metáfora o **quadro-mural**, tradicionalmente associado à comunicação entre pessoas e grupos.

Além disso já se percebia, na época da concepção do projeto, que as técnicas de hipertexto tendiam a tornar-se um padrão para o uso do computador enquanto mídia - meio de comunicação. Donde a metáfora de quadro-mural foi enriquecida com as técnicas de hipertexto gerando o modelo do hiperMural.

O hiperMural *“além de servir como contexto individual de trabalho, possibilita um modo compreensível de controlar o acesso às áreas compartilhadas, constituindo ainda um ambiente para a comunicação pública da rede, o hiperMural coletivo.”* (Melgarejo, 1991:3)

A idéia do **quadro-mural**, passa a ser então utilizada como **metáfora** para um ambiente de trabalho individual e coletivo ao mesmo tempo, e, ainda, como modelo para a interface de usuário e como método de particionamento lógico da base de dados.

Além de descrever a nível ideal o que seria o sistema foi objetivo dos proponentes do hiperNet, naquele primeiro momento, verificar até que ponto aquele enfoque era praticável com a tecnologia disponível, utilizando equipamentos pessoais (PC-compatível) conectados através de redes locais de baixo custos. Essa preocupação na busca de uma solução de compromisso, que combine a riqueza de possibilidades das técnicas de hipertexto com a eficácia de um sistema de comunicação em rede, é permanente.

3.1.1.1 O MODELO hiperMural

Um quadro-mural é basicamente um meio de comunicação assíncrono, utilizado por grupos que tenham um interesse comum. É em geral um mecanismo coletivo ou público, mas, por outro lado, pode ser às vezes encontrado pendurado em frente a um posto de trabalho individual, sendo utilizado aí como um quadro de lembretes no estilo agenda pessoal.

Um quadro-mural pode conter vários tipos de itens (objetos de Informação): pequenos textos, fotocópias, cartazes, recortes de jornais, gráficos, etc... A associação da idéia de quadro-mural com as técnicas de hipertexto, gera o modelo chamado de hiperMural (hM).

Um hiperMural (hM) pode ser definido como um conjunto de hiperDocumentos e um grupo de autores, que se constitui num conjunto de identificadores dos usuários que estão 'cadastrados' naquele hM.

Um hM deve permitir a 'afixação' de duas classes de objetos: as hiperPáginas (hP) e as anotações. As hP's, por sua vez, podem ser de três tipos: hP-texto, hP-gráfica (contém imagens digitalizadas) e hP-executável (contém instruções que podem ser executadas pela máquina a critério do usuário).

As hiperPáginas podem estar associadas umas às outras, através de ligações hierárquicas, formando hiperDocumentos.

À associação de um trecho qualquer de uma hiperPágina a um texto acompanhado de identificação do autor e data/hora, chama-se anotação. Uma anotação pode estar relacionada a mais de uma outra hiperPágina, inclusive em hiperDocumentos distintos, caracterizando uma referência.

O uso de um modelo conceitual, como o proposto, é muito importante, ressalta Melgarejo (1991), pois ao utilizar o quadro-mural como um modelo conceitual para o desenvolvimento e apresentação do sistema, espera-se propiciar um uso efetivo por parte dos usuários, que poderão utilizar a idéia como modelo mental. Isso auxilia o usuário a familiarizar-se com o sistema e lhe permite fazer previsões sobre o seu comportamento.

“Os modelos mentais permitem tanto entender melhor as situações problema como prever as conseqüências das ações examinadas para sua solução.”(Marchionini *apud* Melgarejo, 1991:5).

O mesmo modelo hiperMural pode ser utilizado para compor vários contextos de trabalho para um usuário: o hiperMural Individual, o hiperMural de Grupo e o hiperMural Coletivo.

3.1.1.2 O serviço de correspondência no modelo hiperMural.

O serviço de correspondência dentro do sistema hiperNet, oferece possibilidade de comunicação interpessoal e grupal. Mas as mensagens incorporarão as características de um sistema hipertexto. Elas serão diferenciadas em hiperBilhetes e hiperMensagens.

O hiperBilhete

Os hiperBilhetes (hB) são trechos de texto produzidos por um usuário, servem para o envio de mensagens simples e curtas, de modo esporádico.

Um hiperBilhete pode estar ligado a uma hiperPágina qualquer, da mesma forma que os itens de anotação. Isto permite que o sistema possa 'conduzir' automaticamente o usuário, a partir do hiperBilhete, à alguma informação adicional ou auxiliar contida em uma hiperPágina. No momento que a hiperPágina for ativada qualquer elo de conexão desta hiperPágina será também ativado, inclusive o de retorno ao hiperBilhete.

Se o destinatário de um hiperBilhete estiver ocupando alguma estação da rede, o hB deve ser automaticamente publicado na linha superior de sua tela, ou caso contrário, ele será armazenado em sua 'caixa-postal'.

Os hiperBilhetes são também um modo do sistema se comunicar com o usuário, para informá-lo de eventos de interesse ou solicitar que ele forneça informações via teclado.

HiperMensagens

Uma hiperMensagem (hM) é um hiperDocumento, que é enviado de um usuário a outro da rede. A hM supre a necessidade de envio de mensagens mais complexas e estruturadas, sempre quando não se deseja o compartilhamento através dos hiperMurais.

3.1.2 HiperNet - prática pedagógica alternativa

Melgarejo (1991a) lembra que um software é uma ferramenta, de modo que ele só pode ser avaliado em relação a um determinado contexto de uso. É claro que um software não tem condições de impor um modelo pedagógico, mas certamente ele favorece certas práticas em detrimento de outras, e assim estimula determinadas maneiras de pensar e agir.

Impõe-se então demonstrar que a concepção do sistema hiperNet pode servir de apoio a uma prática pedagógica alternativa.

3.1.2.1 Valorização do sujeito da aprendizagem

As técnicas de hipertexto possibilitam o uso de um estilo rico e pessoal e expressão pois fornecem a possibilidade do uso de múltiplas formas de representação: hiperPáginas de texto, de imagens e, ainda, hiperPáginas executáveis, que permitem acionar efeitos sonoros, gráficos e softwares de forma geral. Além disso a possibilidade de conectar hierarquicamente estas várias representações estimula e desafia a organização e criação do raciocínio associativo.

“Isto permite que um autor desenvolva o texto 'em árvore', utilizando as primeiras páginas como índices de idéias, que vão sendo refinadas em outras hiperPáginas. A estrutura de um hiperDocumento assim produzido é uma hierarquia, onde os níveis mais altos espelham as idéias gerais e os níveis mais baixos são detalhamentos”. (Melgarejo, 1991a:5)

O usuário pode consultar a base de dados do sistema, e incorporar textos/imagens nela contidos ao seu próprio trabalho. Além disso, o sistema de anotações pode ser utilizado para comentar ou manter referências no texto em andamento, sem prejuízo do conteúdo já escrito ou de sua leitura.

“O hipertexto ou a multimídia interativa adaptam-se particularmente a usos educativos. É bem conhecido o papel fundamental do envolvimento pessoal do aluno no processo de aprendizagem. Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que quer aprender. Ora, a multimídia interativa, graças a sua dimensão reticular ou não linear, favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa.” (Lévy, 1995:40)

No texto acima Lévy destaca que a mesma a *leitura* dos hipertextos pode ser muito mais ativa do que o leitura de um texto comum, uma vez que o leitor pode definir a rota da leitura de forma mais flexível. O projeto hiperNet avança no sentido da compreensão de que se a leitura de um documento hipermídia já apresenta avanços importantes, muito mais rico é o ganho cognitivo de um ambiente de edição hipertextual.

Não há na concepção do sistema hiperNet, nenhuma preocupação com o controle do processo de aprendizagem numa conotação repressiva. O hiperMural Individual permite total privacidade ao usuário, garantido o desenvolvimento de um trabalho sem medos e livre de cerceamento.

3.1.2.2 Apoio ao trabalho cooperativo

Os sistemas de rede de computadores são a princípio aptos ao trabalho cooperativo. Mas as dificuldades surgidas com a incompatibilidade dos protocolos e códigos são um empecilho sério ao efetivo desenvolvimento da cooperação em rede. No sistema hiperNet, previu-se a necessidade de compatibilidade e compartilhamento entre os documentos gerados em todo o sistema, mesmo na produção individual.

Além disso o sistema previu um local privilegiado para o trabalho em grupo, o hiperMural de Grupo. Os grupos devem poder ser formados livremente sem coerção e sem privilégios especiais. Não há nessa concepção a figura do *owner* (proprietário) das atuais listas de discussão da INTERNET. Todo participante do grupo tem direito inclusive de listar outros novos integrantes para o mesmo. Ou seja, o sistema prevê total liberdade de organização. O grupo deverá se organizar inclusive para criar as próprias regras para os casos de reescrita e destruição de hiperPáginas, etc. O sistema deve permitir que tais regras sejam postas em vigor ou implementadas com facilidade.

O sistema de anotações permite a colaboração entre colegas que podem revisar e comentar o trabalho dos outros. Em qualquer lugar onde as pessoas trabalham em grupo ou têm facilidade de comunicação, a revisão (ou comentário) do trabalho de colegas é uma das mais importantes formas de colaboração.

3.1.2.3 Apoio à descentralização do processo formativo

As características do sistema descrito favorecem uma abordagem não centralizada para os programas pedagógicos.

Não há, o menor risco de *institucionalização*, como assinalam Gutierrez e Prieto, se essa for a determinação política. Este risco era implícito às técnicas de produção e distribuição de materiais, utilizadas nos processos de educação não presenciais tradicionais. Não há a necessidade de uma instituição administrando a produção e distribuição dos materiais a serem utilizados, pois o mesmo poderá ser confeccionado pelos próprios participantes a partir dos seus próprios interesses. É preciso apenas que

instituições sejam mantenedoras dos locais onde a aprendizagem ocorre, não se atribui a estas instituições nenhum papel na definição da temática.

A criação e a livre organização dos grupos temáticos é a principal característica descentralizadora do sistema

“Além dos hiperMurais de Grupo, o hiperMural Coletivo poderá assumir características interessantes. Pelos seus atributos, o hiperMural Coletivo é uma espécie de 'anfiteatro' onde se dão as manifestações de cunho geral da comunidade usuária do sistema.” (Melgarejo, 1991a:12).

Na perspectiva pedagógica animadora do projeto hiperNet, o conhecimento é uma construção ao mesmo tempo individual e coletiva. Esse mesmo conhecimento é produzido a partir das vivências e experiências individuais, que vão se coletivizando e significando, na medida em que são comunicadas. Aprende-se na medida que se problematiza a própria existência e se comunica esta experiência aos outros. Essa problematização coletiva leva à apropriação das ferramentas de comunicação e da cultura portanto.

“É importante destacar que, além das implicações pedagógicas, um software com as características descritas (distribuído, múltiplos usuários) acaba por estabelecer uma microsociedade, com suas implicações culturais e políticas (quando não econômicas). Com a implantação de modelos autônomos e participantes para essas 'sociedades virtuais', esperamos poder avaliar concretamente as possibilidades de contribuição que esse tipo de software pode trazer para os processos de desenvolvimento de indivíduos criativos e preparados para a autogestão e o trabalho cooperativo.” (Melgarejo, 1995)

3.1.3 O projeto atualmente

3.1.3.1 Implementação técnica

O sistema hiperNet, na maneira como ele foi inicialmente modelado se constituía numa idealização de um ambiente capaz de suportar uma prática pedagógica revolucionária e libertadora. É compromisso da equipe que desenvolve o sistema a busca e o aproveitamento de todas as soluções técnicas disponíveis à sua implementação. Desde a sua idealização, até o momento atual (agosto de 1995), várias etapas foram desenvolvidas, houveram recuos e avanços importantes em função do rápido desenvolvimento tecnológico ocorrido na área.

Inicialmente tentou-se a implementação em redes locais de baixo custo (Marchini, 91). Foi desenvolvido também um sistema de hipertexto, o ConTexto (Hollanda, 89) que chegou a integrar serviços da rede NetWare e da rede experimental implementada (Ballista, 90; Marchini, 90).

Foram também implantados sistemas metropolitanos de redes sem fio tipo AMPRnet (rádio pacote). Em meados de 1993, foi decidida a utilização do conjunto de protocolos TCP/IP, dada a rápida expansão do sistema INTERNET. Essa decisão, gerou um novo encaminhamento para o projeto trazendo-o à situação atual. Um dos principais entraves vencidos pela equipe foi a superação da incompatibilidade entre a plataforma de desenvolvimento de software adotada (ambiente SMALLTALK) e o sistema WINSOCK,

que permitia a conexão dos equipamentos tipo PC-compatível com os protocolos TCP/IP.

No momento em que foi realizada a experimentação que deu origem a este trabalho já se tinha disponível um cliente gopher, o **eduGopher**, de nível bastante profissional, que permitia a edição remota e cooperativa do repositório a partir de um menu com opções de edição. Combinado e agregado ao cliente gopher estava um sistema de Correio Eletrônico, o **eduCorreio**, e um cliente MOO, ainda em fase de desenvolvimento. Estas ferramentas compunham a primeira versão do ambiente que foi chamado de **eduFórum**. O eduFórum representou a primeira versão pública do sistema hiperNet.

Esta versão do sistema hiperNet ainda não é a inicialmente idealizada, mas já tem um grande potencial pedagógico a ser explorado.

3.1.3.2 Implementação pedagógica

3.1.3.2.1 A rede HiperNet

Como já foi dito é também objetivo do projeto hiperNet implantar e testar modelos de uso pedagógico efetivo de recursos de rede, que possam contribuir para transformações radicais na atual realidade educacional.

Isto porque, como destaca Melgarejo:

“Procuramos evitar uma possibilidade perversa: que a pesquisa universitária, financiada por toda a população, somente saia dos laboratórios para servir a grupos que possam pagar por seus resultados.” (Melgarejo, 1995).

Foi preciso então compor uma rede de computadores, aonde a tecnologia já desenvolvida, juntamente com os referenciais pedagógicos que a instigaram, pudessem ser efetivamente aplicados e desenvolvidos.

Nesse sentido buscou-se articular, junto à entidades interessadas no processo educativo comunitário, a viabilidade do uso do sistema. As ações encaminhadas nesta direção permitiram o surgimento de parcerias com várias instituições que viabilizaram a implantação de NET's - Núcleos de Experimentação/Aprendizagem de Telemática.

Tecnicamente um NET é uma sub-rede de equipamentos do tipo PC, interligados por tecnologia TCP/IP. Essa sub-rede, por sua vez, está necessariamente conectada de forma permanente à sede do projeto, na UFSC, aonde se encontram equipamentos de maior porte (do tipo SPARC 10), que rodam os servidores principais da rede (Processadores de Listas, Servidores Gopher, WWW, MOO, POP, SMTP, etc.).

Na parceria, a equipe do projeto hiperNet entra com a tecnologia, instalação e manutenção inicial do software de rede, enquanto o parceiro local entra com o espaço físico, equipamentos, segurança e material de expediente.

Os softwares desenvolvidos no âmbito do projeto são também postos disponíveis, assim como softwares desenvolvidos pelo Edugraf, de uso mais genérico, como o AABC (Ambiente de Aprendizagem Baseado em Computador), a ser descrito na seção 5.2.1.

A equipe do projeto, também, planeja e executa a capacitação do pessoal local, tanto no uso/aplicação dos softwares educacionais, como quanto aos procedimentos de manutenção de rede local necessários. Estas pessoas serão mediadores que passarão a fazer o contato direto com a população usuária que irá se integrar a rede, participando dos Fóruns hiperNet.

Além disso, O EDUGRAF torna disponível nos Net's um conjunto de repositórios de informação que já vêm sendo sistematizados nas várias etapas anteriores do trabalho do laboratório.

Dos parceiros na construção de um NET, espera-se em contrapartida, além dos recursos computacionais e humanos, a garantia de acesso livre e desburocratizado da comunidade participante dos fóruns.

Os Net's que estavam instalados em Santa Catarina na época em que o projeto foi desenvolvido, juntamente com os seus respectivos parceiros são os seguintes:

•**Net_Brusque** - Instalado no Módulo Educacional do Telecentro de Brusque (MAPE), na rua principal de cidade de Brusque, com acesso livre de toda população. Conta com 11 equipamentos do tipo PC em rede local. A sub-rede está conectada ao EDUGRAF por linha dedicada Parceria entre Secretaria da Educação de Brusque, Telesc/Telebrás/PENUD e UFSC/Edugraf.

•**Net_PraçaXV** - Instalado na praça central de Florianópolis, acessível a toda população. Conta com 3 equipamentos do tipo PC em rede local. A sub-rede está conectada ao EDUGRAF por linha dedicada. Fruto de parceria em construção com a Secretaria de Educação e Gabinete do Planejamento da Prefeitura Municipal de Florianópolis, irá compartilhar espaço e equipamentos com o Núcleo de Difusão de Redes, parceria entre a Rede Nacional de Pesquisa, a PMF/Gaplan e a UFSC/EDUGRAF.

•**Net_CTC** - Laboratório de Ensino/Demonstração do Centro Tecnológico da UFSC. A equipe do EDUGRAF vem administrando a rede local do laboratório, e a direção do CTC tem mostrado simpatia com o projeto hiperNet. Com a próxima renovação de equipamentos em curso na UFSC, espera-se que os atuais equipamentos, defasados para a pesquisa, sejam alocados para uso da comunidade.

•**Net_MTM** - Laboratório de Ensino do Departamento de Matemática da UFSC. Em fase de instalação, conta com 20 equipamentos do tipo IBM PC 486, dedicados prioritariamente aos alunos do curso de licenciatura em Matemática. Conta-se com o apoio da Coordenadoria do Curso de Matemática, e da direção do centro. Existem disciplinas projetadas/apoiadas/lecionadas por professores ligados ao INE/EDUGRAF, sendo que ainda em 1995/2 os alunos da disciplina introdutória de Informática para a Educação utilizarão a hiperNet, devendo participar dos fóruns hiperNet e desenvolver trabalhos didáticos aplicados nos Net's, usando o software.

•**Net ETFSC** : Está em fase adiantada de instalação num Laboratório de Ensino da Escola Técnica Federal de Santa Catarina, e conta com 9 PC's 486. Servirá para projetos pedagógicos da própria escola técnica, bem como permitirá o atendimento, em tempo parcial, da comunidade que mora próxima à escola (no centro da cidade de Florianópolis, mas próximos às encostas do Morro da Cruz, onde reside população de baixa renda).

3.1.3.2 Os fóruns hiperNet

Está se chamando de **fóruns hiperNet** aos debates que acontecem na rede hiperNet, em torno de um tema, utilizando o ambiente eduFórum como apoio.

Um fórum hiperNet gira em torno de um tema dominante, estabelecido livremente pelos seus participantes.

Para cada fórum é construído, pelas pessoas inicialmente interessadas, um repositório de informações (hiperMídia) que se torna disponível aos participantes. Este é constituído de textos, sons, imagens digitalizadas, ligações com outros repositórios na Internet, etc. Estes repositórios servem como base para o debate que se desenvolve em torno do tema, o mesmo vai sendo reconstruído durante os debates que ocorrem na rede, na medida em que novas sistematizações são construídas. O repositório é um instigador do debate. É importante salientar que todo participante tem iguais direitos de edição desse repositório hiperMídia, podendo adicionar material, apagar, mover, comentar, ligar, etc...

Os participantes dos fóruns contam também com um ambiente de exploração de 'realidade virtual' e conversação eletrônica. Este modo de comunicação (síncrona) coloca os participantes em contato direto e instantâneo, via rede. Essa conversação é espontânea e livre (em conteúdo). O ambiente computacional aonde se desenrolam essas conversas permite, ainda, que o participante possa explorar ambientes virtuais, onde ele pode criar objetos virtuais que ficam então dispostos à manipulação coletiva (no estilo RPG - *roller playing games*).

A comunicação assíncrona é viabilizada num ambiente de conferência eletrônica), onde o debate propriamente dito sobre o tema do Fórum, é realizado. Essa conferência é suportada por uma Lista de Difusão de Correspondência. A lista de difusão mantém um seminário permanente sobre o tema. Neste, todos podem *ouvir*, assim como, todos podem ser *ouvidos*.

3.2 Objetivos gerais deste trabalho

Os objetivos que delimitaram a ação empreendida no presente trabalho foram:

a) Implementar uma situação de aprendizagem do uso das ferramentas de telemática pertencentes ao projeto hiperNet, bem como de outros aplicativos do ambiente windows, em conformidade com os pressupostos estabelecidos como essenciais à geração de atitudes autônomas de aprendizado, elaborados com base nas teorias pedagógicas de Piaget e Freire e da teoria socio-biológica de Maturana e Varela.

b) Descrever exploratoriamente, a partir de uma análise qualitativa, os resultados alcançados na situação de aprendizagem citada, na ótica da geração de atitudes autônomas. Com isso, não se pretende evidentemente, testar a validade das teorias mencionadas, intenta-se apenas analisar a adequação da compreensão tida sobre as mesmas, na tradução feita para a temática abordada neste projeto.

c) Avaliar o protótipo do sistema hiperNet, quanto as suas características funcionais e de interface, buscando identificar, quais, dentre estas características, impedem ou estimulam o desenvolvimento de atitudes autônomas e cooperativas.

3.3 Objetivos específicos deste trabalho

Os objetivos gerais são desdobrados de forma mais específica como segue:

1. Determinar o nível de autonomia desenvolvido pelos aprendizes durante o seu processo de aprendizagem, analisando comparativamente este nível nos momentos inicial e final do processo.
2. Descrever a relação entre o nível de autonomia desenvolvido e o desempenho na utilização e a compreensão (a partir da construção de um modelo adequado) dos ambientes computacionais.
3. Avaliar a efetividade dos pressupostos pedagógicos formulados, no desenvolvimento da autonomia no aprendizado. Relembra-se aqui que tais pressupostos referem-se:
 - a) a aprender realizando uma tarefa inerente a uma necessidade específica do sujeito que aprende, ou seja, o uso de uma ferramenta aprende-se usando, ou a demanda de interesse do aprendiz;
 - b) eliminação do nível de admiração e de antropomorfização conferidos à máquina, a partir da minimização do volume de conteúdos técnicos repassados, e só sendo os mesmos repassados à medida em que a própria realização da tarefa assim o exigir;
 - c) ao nível de promoção do trabalho cooperativo, propiciado pelo ambiente onde o aprendizado se realiza.
4. Verificar o nível de adaptação dos protótipos das ferramentas que compõem o ambiente hiperNet às tarefas para as quais foram construídos, avaliando a pertinência da sua lógica de funcionamento à lógica da utilização.
5. Quantificar a demanda de conteúdos externos ao domínio da realização da tarefa que é necessária na utilização dos protótipos do sistema hiperNet. De outra forma trata-se aqui de analisar a linguagem da interação das interfaces das aplicações componentes de tal sistema:
 - a) verificando a facilidade na formação de automatismos, ou a consistência, simplicidade e homogeneidade da sua sintaxe;
 - b) avaliando as distâncias semântica e articulatória nos dois sentidos da leitura e da escrita da linguagem da interação.
6. Avaliar o nível de cooperação usuárioXusuário em rede, identificando a distância entre o protótipo atual do sistema e a idealização feita por Melgarejo (1991 e 1991a), e mesmo identificando outras funcionalidades necessárias ao suporte do trabalho cooperativo.
7. Avaliar a cooperação usuário e sistema à luz dos conceitos de procedimento minimal elaborado por Barthet, que analisa a adequabilidade da repartição da pilotagem das operações entre homem e computador e também partir do conceito de agentes de interface elaborado por Kay, identificando:

- a) o nível de ajuda e de facilidades fornecidos à tarefa a ser realizada, e à interação com o sistema;
- b) a efetividade da ajuda dos sistemas de *helps*, a sua sensibilidade ao contexto do trabalho e aos erros cometidos pelos usuários, bem como a adequabilidade dos tempos de resposta;
- c) a presença de dispositivos de evolução dos sistemas que o capacitem a adequar-se ao nível de experiência do usuário bem como ao seu estilo pessoal de trabalho.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - PARTE I: AS TEORIAS COGNITIVAS E OS CONCEITOS DE AUTONOMIA E COOPERAÇÃO

4.1 Introdução

A psicologia é uma ciência bastante recente, (a sua origem pode ser datada em meados do século passado), mas para compreender o mapeamento do pensamento psicológico na atualidade, é bem provável que seja necessário reportar-se a uma história bastante longínqua. Capra (1982) faz um relato muito interessante ressaltando que a compreensão do psiquismo humano é paralela ao desenvolvimento da filosofia e é lá que as suas origens devem ser buscadas. Esse relato de Capra será sintetizado nesta introdução. Segundo ele, já Descartes fazia uma nítida diferença entre o corpo perecível e a alma indestrutível, e aconselhava que a alma devia ser estudada pela introspecção, enquanto que o corpo, pelas técnicas das ciências naturais. Apesar de Descartes considerar que o corpo e a alma, mesmo em domínios diferentes, interagiam pela glândula pineal, os estudiosos dos séculos subseqüentes não procuraram analisar esta interação.

Nos séculos XVII e XVIII haviam nitidamente duas correntes, os estruturalistas que buscavam estudar a mente e a introspecção, a partir dos elementos básicos da consciência, e os behavioristas, ou ambientalistas, que apenas se preocupavam em estudar o comportamento, tentando adaptar o modelo da física clássica ao seu estudo. O sucesso do pensamento cartesiano e newtoniano confere vigor à corrente comportamentalista que mantém até hoje grande influência no mundo contemporâneo.

Foi John Locke um dos principais pensadores desta corrente no período citado. É dele a máxima da *tábula rasa*, segundo a qual: “nada existe na mente que não tenha antes passado pelos sentidos”. A mente então é uma massa inerte na qual as idéias vão sendo gravadas a partir das percepções. Este entendimento nega o próprio conceito de inatismo formulado por Descartes, para ele, haveria na mente uma disposição cognitiva inata, nunca os sentidos sozinhos poderiam dar conta da construção de conceitos complexos.

A teoria do associacionismo procura avançar na compreensão simplista dos behavioristas da época: as sensações são elementos básicos que se associam formando estruturas mais complexas. Estas podem, então, ser explicadas a partir de algumas poucas regras de associação. O princípio da associação foi considerado por David Hume como central na análise psicológica, as sensações teriam uma força de atração entre elas, e isto explicaria a construção de conceitos mais sofisticados. Era então o homem apenas um feixe de percepções.

Ao conceito de associação, no século XIX, veio somar-se o conceito de reflexo neurológico, oriundo dos avanços da anatomia e da fisiologia. A clara relação causal entre estímulo e resposta, conferem ao reflexo neurológico o status de componente fisiológico elementar básico para todos os padrões mais complexos de comportamento. A crença na possibilidade de que o reflexo neurológico poderia fornecer a base para todo o

comportamento humano, é explicitada na teoria do russo Ivan Sechenov. Um dos principais estudiosos desta teoria é Ivan Pavlov, com a descoberta do princípio do reflexo condicionado.

Ainda no século XIX, o behaviorismo ganha um grande impulso no trabalho de Wundt, que fundou o primeiro laboratório de psicologia. Wundt, por acreditar que todo o funcionamento mental podia ser analisado a partir de elementos específicos dedicou-se a entender como esses elementos podiam combinar-se entre si, para formar as percepções, as idéias e os processos associativos. Acreditava Wundt, que este era o objeto da psicologia.

Em contraposição às visões dualistas do behaviorismo e do estruturalismo o início deste século vê surgir as teorias gestaltista e do funcionalismo. Os gestaltistas, cujo principal representante é Max Wertheimer, propugnam que a percepção não pode dar-se em termos de associações de elementos isolados. Daí, nasce o conceito de que as percepções são *gestaltens*, ou totalidades. Estas totalidades são mais do que a mera soma das partes, uma vez que exibem qualidades não presentes nos elementos isolados. Esta visão mantém uma componente inatista, por não explicar como tais totalidades surgem. Seriam elas já pré formadas na mente?

O funcionalismo, tem como principal expoente William James, que resgata o estudo da consciência na psicologia, cuja construção entende ser um fenômeno dinâmico. Não é a estrutura que precisa ser analisada, mas o processo do funcionamento, que ele entende relacionado com a vida como um todo. Esta não é mais uma visão dual, corpo e mente são interdependentes e dessa interdependência nasce a consciência como um fenômeno pessoal, integral e contínuo. As regras de associação são, para James, um mero recorte transversal de uma contínua corrente do pensamento que tinha que ser entendida *“em relação às ações conscientes dos seres humanos em seu confronto cotidiano com uma variedade de desafios ambientais.”* (Capra, 1982:162)

No século XX a psicologia recebe a cooperação de muitas áreas científicas e passa também a ser aplicada em vários campos da atividade humana, dentre eles a educação. Isto se deveu ao fato de enfim a psicologia ter atingido, por consequência do trabalho de muitos pensadores, e em especial, nesse início de século, do trabalho de Watson, o status de uma ciência natural. O behaviorismo teve, e tem até hoje, uma importância capital na educação de um modo geral. Das múltiplas escolas psicológicas existentes, pode-se dizer que esta foi a que conformou, de forma mais definitiva, a prática pedagógica do mundo ocidental. Só recentemente, esta prática tem sido questionada.

Devido a esta importância impõe citar ainda o trabalho de Watson e Skinner, os seus dois principais teóricos deste século. Watson domina a cena behaviorista nas três primeiras décadas do século. Ele assume, como muitos já tinham feito, a validade, para o homem, dos resultados de experimentos realizados com animais, pois, para ele, a única diferença destes para aqueles, são os tipos de comportamento que exibem.

O conceito de condicionamento de Berkhetev e Pavlov é inteiramente assumido por Watson, passando este a ser o princípio e o método de explicação do behaviorismo. Mas, Watson aprimora o conceito, construindo uma descrição objetiva e rigorosa para o reflexo condicionado. Da mesma forma que Bacon preconizou ser possível o controle total da natureza, acreditaram os behavioristas a partir de Watson, ser possível o controle total do comportamento humano. Donde foi preciso ter claro, que apenas os fenômenos

observáveis seriam passíveis de descrição, e estas deveriam ser feitas independentemente do observador. Isso levou à tendência de explicar todos os fenômenos psicológicos a partir de causas determinantes provenientes do mundo externo. O pensamento, a percepção e, mesmo, as emoções não são, então, experiências subjetivas, mas modos de comportamento, nada mais do que respostas a estímulos do ambiente.

O princípio do reforço ao condicionamento é uma contribuição importante que a teoria behaviorista ganha de Clark Hull. Esse princípio afirma que a resposta a um estímulo pode ser reforçada ou eliminada pela satisfação, ou falta dela, gerada pelo comportamento resposta (é o princípio da maximização do prazer).

A partir da década de 50 o principal estudioso desta corrente psicológica passa a ser Skinner. Além de um grande talento para a experimentação Skinner teve uma contribuição teórica fundamental. Ele tornou operacional o conceito de reforço, a partir do conceito de condicionamento operante, no qual toda história das experiências passadas é objetivamente considerada e não apenas os estímulos diretos do ambiente. *“Pode-se, assim, dizer que o comportamento é sempre o resultado de associações estabelecidas entre algo que o provoca (um estímulo antecedente) e algo que o segue e o mantém (um estímulo consequente).”* (Davis, 1991:33)

A teoria de Skinner, de certa forma explicou como a experiência influencia a aprendizagem, sendo esta entendida como o processo pelo qual o comportamento é modificado como resultado daquela. Nesse sentido, a visão behaviorista eliminou o caráter pessimista e preconceituoso da concepção inatista, que oriunda da influência religiosa, acreditava que cada homem é criado por Deus de forma definitiva, donde pode muito pouco a educação fazer por ele, a não ser aprimorar um pouquinho os seus próprios talentos. Quando estes talentos não existem, nada há a fazer. As aptidões, a prontidão e os coeficientes de inteligência são os escudos que a concepção inatista tem para o fracasso da sua prática pedagógica. Recuperar a importância dos fatores ambientais e sociais no desenvolvimento, esta foi a grande contribuição do behaviorismo.

Para os behavioristas passou a ser importante o planejamento do ensino, com a definição clara dos objetivos a serem alcançados, com a preparação do ambiente da aprendizagem e das seqüências a serem seguidas até o objetivo, bem como, com a definição dos mecanismos de reforço que serão utilizados. Aí está a grande contribuição do pensamento behaviorista para a pedagogia.

Mas há nesse pensamento um grave aspecto negativo, trata-se da questão do poder excessivo conferido ao ambiente. Os behavioristas ignoram completamente a interdependência entre o organismo vivo e o seu ambiente. Skinner deixa claro que considera como inexistentes a consciência, a mente, as idéias, isto porque, faltam a estes conceitos, as dimensões da ciência física. Não existe o ‘eu’ íntimo, para Skinner, donde ele propõe uma abordagem técnica para criar, por condicionamento, um novo tipo de homem e uma nova sociedade. A crise atual da sociedade seria, então, superada, não pela criação de um novo tipo de consciência (já que esta nem existe), nem por uma mudança de valores (pois estes são apenas reforços positivos ou negativos), mas através do controle científico do comportamento humano.

Se, para Skinner seria possível uma tecnologia manipuladora do comportamento, tão precisa quanto a física e a biologia, então o homem, para Skinner não pode ser autônomo. As conseqüências disto na prática pedagógica, logo se fizeram perceber.

Nesta prática, o aluno é visto como um ser passível de manipulação, portanto passivo e controlado pelo ambiente. Há um excessivo diretivismo na mesma, nenhuma liberdade de ação é dada aos educandos, que já não esteja prevista no planejamento do ensino. Apesar de Skinner considerar que as situações pessoais podem influenciar na percepção do estímulo, normalmente as diferenças individuais não são consideradas, o plano de ensino é elaborado de forma massificada. Essa visão trouxe um tecnicismo exagerado na prática pedagógica, as relações pessoais e a cooperação não são levadas em conta, pois o ambiente não tem sido entendido como contendo outras pessoas, é em geral apenas o mundo físico que é considerado.

Se não é o ambiente o único responsável, se o sujeito como corpo, mente e consciência também tem parte ativa no processo do desenvolvimento, então é na interação do sujeito com o ambiente que o desenvolvimento se dá. Este é o entendimento da corrente interacionista que surge no início deste século tendo como principais nomes Jean Piaget e Lev Vygotsky. Neste trabalho escolheu-se trabalhar com Piaget, porque é o que se preocupou mais com o conceito de autonomia e do seu papel no desenvolvimento humano.

Além disso se estudou em detalhes os trabalhos de Paulo Freire e Humberto Maturana e Francisco Varela, o primeiro deles por ter construído uma pedagogia da libertação, onde a autonomia e a cooperação são conceitos centrais. Os dois últimos, por terem em conjunto estudado o fenômeno biológico, e porque desse estudo concluíram que a vida é ela mesma um fenômeno autônomo, donde, também o é o processo cognitivo.

4.2 A trabalho de Jean Piaget

4.2.1 Introdução

Piaget construiu a sua teoria cognitiva, denominada de epistemologia genética, partindo do princípio que existe certa continuidade entre os processos puramente biológicos de morfogênese e adaptação ao meio e a inteligência, não admitindo que a inteligência seja inerente à própria vida, mas sim assumindo que a inteligência é uma das formas de adaptação criadas pela vida em sua evolução. "*Com efeito a vida é uma criação contínua de formas cada vez mais complexas e um equilíbrio progressivo entre essas formas e o meio. Dizer que a inteligência é um caso particular de adaptação biológica é, pois supor que ela é essencialmente uma organização e que sua função é estruturar o universo como o organismo estrutura o meio imediato*" (Piaget, 1991:10). Esta continuidade, citada por Piaget, assume significado a partir da estrutura anatômica e morfológica, passando pelos sistemas de reflexos que levam aos hábitos e associações adquiridos que dão origem, por sua vez, à inteligência prática ou sensorio motora e, por fim, à inteligência refletida.

Quanto à relação entre o hereditário e o intelectual, Piaget destaca dois sentidos completamente diferentes para esta relação: o *estrutural*, presente no sistema nervoso e órgãos sensoriais e o *funcional*, que diz respeito ao funcionamento da inteligência. Estas invariantes funcionais hereditárias da inteligência e sua relação com a organização biológica são descritas a partir do conceito de *adaptação*. A adaptação é um processo de

transformação desencadeado pelo organismo visando a sua conservação no meio em que vive.

Segundo Piaget, a adaptação é um processo de equilíbrio, mas a sua explicação do desenvolvimento e mesmo da formação do conhecimento, dada através de um processo central de equilíbrio, difere da fornecida pela teoria da forma. Esta diferenciação surge na medida em que tal processo não se constitui da aplicação, em todos os níveis, de uma estrutura geral de equilíbrio generalizada, como é o caso da gestalt. Na verdade este processo conduz a certos estados de equilíbrio aproximando a outros, qualitativamente diferentes, passando por múltiplos desequilíbrios e reequilibrações.

Dolle (1987:69) destaca que, para Piaget, pode-se reter quatro fatores gerais do desenvolvimento mental, cuja responsabilidade porém, é variável:

- O primeiro é o da **maturação nervosa**, neste caso é claro que tal condição é necessária mas não suficiente para explicar o surgimento das estruturas operatórias do pensamento.

- O segundo fator é o do exercício da experiência adquirida na **ação efetuada** sobre os objetos. Este é um outro fator necessário, mas não suficiente para explicar a gênese do desenvolvimento.

- O terceiro fator é o das **interações e das transmissões sociais**, a linguagem sem dúvida é um fator do desenvolvimento, mas não é a sua fonte. Existem instrumentos de assimilação que são anteriores à linguagem. Mais ainda, e de uma maneira geral, o desenvolvimento operatório precede a expressão verbal. No nível operatório são fartos os exemplos que mostram que a operação está muito mais próxima da ação do que da verbalização.

- O último e determinante fator na visão de Piaget é justamente o da **equilíbrio**, este além de ser necessário para explicar cada um dos anteriores, comporta a sua própria especificidade. Este é um fator interno do desenvolvimento, e é uma espécie de dinâmica, de processo conduzido por reflexão e reconstrução a estados de estruturação superiores.

4.2.2 O equilíbrio dos sistemas cognitivos ou a teoria da equilíbrio cognitiva

Piaget entende que os sistemas cognitivos são como os organismos: abertos e fechados. Abertos no sentido das trocas com o meio e fechados no sentido de formarem "ciclos". Para compreender tais ciclos Piaget propõe o seguinte esquema: Sejam A, B, C, etc., as partes que constituem um determinado ciclo, e A', B', C', etc., os elementos do meio ambiente necessários a alimentação do organismo. O ciclo se define esquematicamente como abaixo, (havendo a possibilidade de curto circuitos variados e de intersecções):

$$(A \times A') \Rightarrow B; (B \times B') \Rightarrow C; \dots; (Z \times Z') \Rightarrow A$$

Diferentemente do equilíbrio mecânico, no qual os subsistemas exercem uns sobre os outros esforços no sentido contrário eliminando o efeito das forças lá existentes, no equilíbrio cognitivo os subsistemas exercem entre si ações conservativas (note-se que

num sistema lógico, mesmo as afirmações e as negações se implicam ou se conservam mutuamente).

Voltando à comparação com os sistemas biológicos Piaget ressalta que os sistemas cognitivos, diferentemente daqueles, podem ser alimentados exclusivamente por conteúdos interiores. Os sistemas biológicos não chegam a elaboração de formas sem conteúdos exógenos.

O equilíbrio cognitivo possui como componentes fundamentalmente dois processos:

I. processo de assimilação - neste dá-se a incorporação de um elemento exterior em um esquema sensório-motor ou conceitual do sujeito. (Trata-se da relação entre os A, B, C,... e os A', B', C', ...).

•pode-se também neste caso falar-se de assimilações recíprocas: quando dois esquemas ou subsistemas se aplicam ao mesmo objeto ou quando estes se coordenam sem necessidade de mais conteúdo.

•outro tipo de assimilações recíprocas ocorre entre um sistema total, caracterizado por suas leis próprias de composição, e os subsistemas que ele engloba em sua diferenciação.

II. processo de acomodação - é a necessidade em que se acha a assimilação de levar em conta as particularidades próprias dos elementos a assimilar. Nesse caso, também podem ser feitas algumas distinções, a saber:

•no caso das relações entre os elementos internos ao sistema cognitivo e os pertencentes ao meio externo, as diferenciações devidas a acomodação são evidentes;

•no caso da assimilação recíproca entre os subsistemas, esta deve estar acompanhada de acomodações igualmente recíprocas, pois ao contrário haveria fusão deformante e não mais coordenação entre os sistemas a religar;

A adaptação intelectual comporta sempre um elemento de assimilação, *"isto é de estruturação por incorporação da realidade exterior a formas devidas à atividade do sujeito..."* (Piaget, 1991:12), mas é claro sempre estará também presente um processo de acomodação, pois, *"...ao incorporar elementos novos nos esquemas anteriores, a inteligência modifica sem cessar estes últimos para ajustá-los a novos dados..."*. Donde, *"...a adaptação intelectual é um equilíbrio progressivo entre um mecanismo assimilador e uma acomodação complementar"*, e a mesma só se realiza quando *"resulta num sistema estável, isto é, quando há equilíbrio entre a assimilação e a acomodação"*. (Piaget, 1991:13)

Tendo em vista a elaboração de uma teoria da equilibração, Piaget destaca dois postulados:

"Primeiro Postulado: *todo esquema de assimilação tende a alimentar-se, isto é, a incorporar elementos que lhe são exteriores e compatíveis com a sua natureza"* (Piaget, 1976:14).

Este é o postulado da "gula", ou seja o mesmo consigna um motor à pesquisa, estabelecendo como necessária a atividade do sujeito. Ele enfoca a componente funcional do processo de assimilação que se caracteriza por uma **tendência para a repetição**. A

conduta repetida apresenta uma significação funcional cujo valor vem do próprio funcionamento do organismo. Durante o processo de repetição há a incorporação não diferenciada de todo e qualquer objeto suscetível de desempenhar o papel de excitante do esquema, generalizando o domínio de objetos assimiláveis pelo mesmo.

"Segundo Postulado: *"Todo esquema de assimilação é obrigado a se acomodar aos elementos que assimila, isto é, a se modificar em função de suas particularidades, mas, sem com isso, perder sua continuidade (portanto, seu fechamento enquanto ciclos de processos interdependentes), nem seus poderes anteriores de assimilação."*(Piaget, 1976:14).

"Aqui se afirma a necessidade do equilíbrio entre assimilação e acomodação, equilíbrio este que implica: presença necessária de acomodações e conservação das estruturas, no caso de acomodações bem sucedidas." (Piaget, 1976:19). Este postulado permite a geração de um processo de assimilação recognitiva ou de diferenciação, no qual há o reconhecimento de objetos específicos dentro do domínio de objetos assimiláveis pelo esquema.

Resumindo, pode ser dito que o esquema assimilador é uma totalidade organizada cuja característica própria é conservar-se em funcionamento. Da repetição cumulativa nasce um processo de generalização que se transforma num processo de recognição. Esta é a tendência fundamental que é encontrada em todas as fases do desenvolvimento intelectual, sendo, portanto, a expressão dinâmica do fato estático da organização biológica que é indispensável à acomodação que concretizará a adaptação.

Neste sentido a organização biológica e a adaptação constituem os aspectos interno e externo de um mecanismo único. *"A concordância do pensamento com as coisas e a concordância do pensamento consigo mesmo exprimem essa dupla invariante funcional da adaptação e da organização. Ora esses dois aspectos do pensamento são indissociáveis: é adaptando-se as coisas que o pensamento se organiza e é organizando-se que estrutura as coisas."* (Piaget, 1991:16)

Piaget investiga também as diversas formas de equilíbrio, as razões dos desequilíbrios e, sobretudo, o mecanismo causal das equilibrações e reequilibrações.

4.2.2.1 As três formas de equilibração e a correspondência das negações e das afirmações.

Podem ser distinguidos três tipos de equilibração:

Primeiro Tipo: Equilibração entre o sujeito e os objetos.

Aqui trata-se da equilibração entre a assimilação dos objetos aos **esquemas** de ações e a acomodação destes últimos aos objetos. Nesta equilibração já há um começo de assimilação mútua na medida em que o objeto é necessário para o desenrolar da ação e é o esquema de assimilação que confere significado ao objeto.

Segundo Tipo: Equilibração nas interações entre os subsistemas (parte-parte).

Neste caso Piaget ressalta que esta equilibração não está dada desde a partida, mas sim ocorrerá progressivamente na medida que aconteçam as assimilações recíprocas. O fato de que a velocidade de construção de dois subsistemas não seja exatamente a

mesma faz com que surjam os desequilíbrios e a posterior equilibração. A diferença em relação ao primeiro tipo reside no fato de que naquele caso a acomodação estava sujeita a múltiplos obstáculos impostos pelos objetos, e nesse caso a assimilação de dois subsistemas válidos, cedo ou tarde, acabará ocorrendo, levando pois a uma conservação mútua.

Terceiro Tipo: Equilibração das interações que une os subsistemas a uma totalidade que os engloba (parte-todo).

Esta é a equilibração progressiva da diferenciação e da integração, ou seja das relações entre um subsistema e a totalidade que o engloba. Aqui se acrescenta uma hierarquia ao processo de equilibração pois nesse caso está-se um nível acima das relações entre colaterais. Neste caso, a integração no todo fica por conta da assimilação e a diferenciação provocará acomodações.

O que há de comum entre os três tipos descritos é justamente o equilíbrio entre assimilação e acomodação. Outro ponto importantíssimo é o fato de que tal processo conduz simplesmente os caracteres positivos pertencentes aos esquemas. Seria algo como: ao observarmos uma xícara, nós a assimilamos como um objeto ideal para a ingestão de líquidos quentes, geralmente feito de porcelana cerâmica ou vidro, etc. Nós não tratamos de explicitar para que uma xícara não serve, ou de que ela não é feita. Mas apesar deste fato, Piaget ressalta que a correspondência entre as afirmações e negações é fundamental para a equilibração das estruturas cognitivas.

Em relação a esta **correspondência entre as afirmações e negações**, Piaget destaca que nas equilibrações do primeiro tipo, entre o sujeito e o objeto, o sujeito deve ser capaz de fazer uma pré-classificação do objeto, mas isso só será possível se as negações parciais forem estabelecidas. Por exemplo a classificação dos bichinhos de estimação (classe A) em gatos (classe A1) e cachorros (classe A2) só estará equilibrada quando for percebido que:

- $A2=(A;não-A1)$, ou seja, que cachorros são bichos de estimação e não são gatos, e da mesma forma que;
- $A1=(A;não-A2)$, ou, que gatos são bichos de estimação e não são cachorros.

No segundo tipo, a acomodação recíproca de dois subsistemas, tem-se o mesmo mecanismo, com a adição de uma estrutura de intersecção que exigirá novas negações: ao coordenar os subsistemas S1 e S2 é preciso além de descobrir-lhes a parte operativa comum S1.S2 (evitando redundâncias), descobrir-lhes também a negação desta, ou seja, S1.não-S2 e S2.não-S1. Wazlawick destaca: "*deve-se procurar evitar a contradição, isto é, esquemas diferentes que se apliquem de forma diferente aos mesmos objetos nas mesmas situações. Há equilíbrio quando se obtém uma conduta previsível, e não quando há instabilidade e indecisão entre dois ou mais esquemas*".(1994:46)

Já o terceiro tipo, a equilibração da integração e da diferenciação, é bastante claro o papel das negações: primeiramente diferenciar é não somente afirmar o que cada elemento tem de próprio mas também excluir, ou negar, as propriedades que ele não comporta e que pertencem aos outros elementos do conjunto, mas diferenciar é também distinguir negativamente quais propriedades os elementos da totalidade não possuem de forma comum. "*Enfim a diferenciação repousa sobre negações e a integração as implica por sua vez, esperando que a totalidade T seja ela própria ultrapassada e se*

torne um subsistema T1 de ordem superior ao S, ao lado de uma segunda estrutura T2 e no meio de uma nova totalidade ampliada."(Piaget, 1976:18)

Agora é o momento de encarar o papel do desequilíbrio, pois é claro que o mesmo é fundamental para o processo de equilíbrio, já que são exatamente estes que ocasionam ou que desencadeiam os avanços próprios das reequilibrações específicas. Note-se que a fecundidade de um desequilíbrio deve ser medida pela possibilidade de superação que o mesmo apresenta, donde não é correto dizer-se que eles sejam a fonte real do progresso, uma vez que o avanço só ocorre quando há a reequilibração.

Uma constatação bastante óbvia é a de que, apesar de tais conflitos ocorrerem em todos os níveis (entre o sujeito e o objeto, entre os subsistemas e mesmo mais graves, à nível da diferenciação e da integração), nos estágios mais elementares a existência dos mesmos é bem mais numerosa. Piaget ressalta que a níveis mais elementares há o primado do positivo (é este o fato que leva os sujeitos a não conseguirem formar coleções de objetos semelhantes, uma vez que o critério de semelhança é constantemente mudado já que as diferenças não são percebidas). A negação resulta de construções cada vez mais laboriosas e derivadas.

"Os únicos casos em que a negação é precoce são aqueles onde o sujeito não tem que construí-la, porque ela é imposta de fora,...quando há fracasso nos ensaios de acomodação a um objeto. Ocorre que para compreender as razões do fracasso e sobretudo para transformá-lo em sucesso, é preciso distinguir as propriedades positivas A e sua ausência não-A com justificação desta negação. Quanto ao esquema A, utilizado quando da previsão, importa dissociar A em A1 e em A2, segundo A, seja dado ou não; enfim é preciso substituir a classe simples inicial por uma classe B e suas subclasses A1 e A2, cada qual comportando seus caracteres positivos, mas também a negação dos outros." (Piaget, 1976:22).

As pesquisas mostraram o quão lentas são estas construções pois elas demandam uma regulação de quantificações solidárias à reversibilidade. Concluir que $B = A1 + A2$ significa "todos os A1 são B", mas "apenas alguns B são A1" e ainda que $B - A2 = A1$.

Adotando o exemplo proposto por Wazlawick (1994), suponha-se o conhecido esquema de "liquidar inseto invasor batendo em cima com o chinelo mais próximo" (esquema A) que se aplica inicialmente a toda classe de insetos voadores invasores de residências. No caso de insucesso (desequilíbrio) na aplicação deste esquema (invasão de um inseto muito veloz, por exemplo), o esquema A deverá ser diferenciado em dois outros: A1-"liquidar inseto invasor **não veloz** batendo em cima com o chinelo mais próximo" e A2-"liquidar inseto invasor **veloz** utilizando a lata de spray". Será também necessário identificar um esquema de nível mais alto, a ser chamado de B, este esquema consiste na generalização das propriedades comuns de A1 e A2, neste caso $B =$ "liquidar inseto voador invasor".

Note-se que todo esquema A se aplica a uma determinada classe de objetos do mundo real e que cada classe possui atributos que lhe são definidores. No exemplo tem-se:

objetos B \Rightarrow inseto voador invasor (deve ser liquidado);

objetos A1 \Rightarrow inseto voador invasor não veloz (deve ser liquidado com chinelo);

objetos A2 ⇒ inseto voador invasor veloz (deve ser liquidado com spray).

4.2.2.2 As regulações

O que se intenta agora é precisar como se dá o processo de equilibrações e reequilibrações apelando para o processo das regulações.

Do ponto de vista do sujeito, uma regulação pode ser entendida como uma reação a uma perturbação, ou a um obstáculo que se opõe a uma assimilação. *"De modo mais geral falar-se-á de regulações quando a retomada A* de uma ação A é modificada pelos resultados desta, logo quando de um efeito contrário dos resultados de A sobre o seu novo desenvolvimento A*."* (Piaget, 1976:24)

As perturbações, e as possíveis regulações originadas, podem ser divididas em dois grandes grupos:

- **feedbacks negativos: fracassos, erros ou contradições** são a causa destas perturbações que se originam da resistência à acomodação em qualquer dos níveis citados (objeto X esquema, esquema X esquema ou esquema X subsistema).

- **feedbacks positivos:** estes consistem das **lacunas** que deixam as necessidades insatisfeitas e se traduzem pela insuficiente alimentação de um esquema; aqui tem-se na verdade a ausência de um objeto ou das condições necessárias para a conclusão de uma ação em andamento, ou ainda de um conhecimento indispensável para a solução de um problema. Neste segundo caso por se tratar de um esquema já ativado a regulação correspondente comportará um prolongamento da atividade assimiladora de tal esquema.

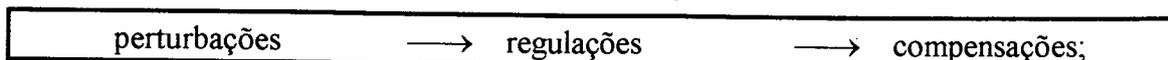
É importante salientar que os reforços, caracterizados pelos feedbacks positivos, e as correções que comportam os feedbacks negativos são constantemente complementares na formação das condutas, mesmo as pouco complexas.

Nas regulagens cognitivas há, pois, um regulador interno. Este se constitui da totalidade de um sistema através da norma, extremamente constrangedora, que esta totalidade impõe às regulações parciais, qual seja, submeterem-se à conservação do todo, "logo ao fechamento do ciclo de interações, ou serem arrastadas num deslocamento geral comparável à morte de um organismo." (Piaget, 1976:29)

4.2.2.3 As compensações

"A intenção de uma teoria que procura explicar o desenvolvimento das estruturas cognitivas pela equilibração é evidentemente explicar a reversibilidade final das operações lógico matemáticas (inversão e reciprocidade) através de mecanismos que não a pressupõem desde o início, mas que a ela conduzem por etapas sucessivas, fazendo dela um resultado necessário das construções psicogenéticas, conservando sua regra final da norma atemporal e geral. Para realizar este intento há duas condições a preencher: mostrar em que a reversibilidade está preparada por sistemas de compensações de diferentes níveis; e achar por que estas compensações são indissociáveis de construções propriamente ditas, e, reciprocamente, toda construção nova é, não somente orientada no sentido de compensações ou de complementos, mas ainda dirigida por suas exigências." (Piaget, 1976:30)

O diagrama abaixo pode trazer algum auxílio para o entendimento do que aqui se expõe:



ou seja, uma regulação é decorrente de uma perturbação, salientando-se que nem toda perturbação leva necessariamente a uma regulação. O mesmo ocorre com as compensações em relação às regulações.

Mas o que é mesmo uma compensação? *"É uma ação no sentido contrário a determinado efeito e que tende, pois, a anulá-lo ou a neutralizá-lo..."* (Piaget, 1976:31)

E quando as regulações levam às compensações?

Nos **feedbacks negativos** (obstáculos ou correções) ocorre a compensação quando se corrige a ação:

- no caso de obstáculos exteriores quando estes são afastados ou contornados. A perturbação neste caso é compensada por uma negação inteira ou parcial, correspondendo esta última a diferenciação do esquema em sub-esquemas;

- quando se tratam de assimilações representativas o processo é análogo, ou o fato exterior é negado enquanto perturbador (negligência ou recalçamento) ou acontece a modificação do esquema que se diferencia através das negações parciais.

De modo geral os feedbacks negativos sempre conduzem a compensações, podendo-se distingui-las em:

- por inversão- anulação da perturbação (negações inteiras);
- por reciprocidade- que diferenciam o esquema para acomodá-lo ao elemento perturbador (negações parciais e internas ao novo sistema assim reestruturado)..

No caso dos **feedbacks positivos** (lacunas ou reforços) de modo algum a compensação está excluída, apesar de ficar mais complexa a sua compreensão, *"senão não se compreenderia porque existe a regulação"*. (Piaget, 1976:32)

Toda a aquisição de conduta onde intervêm reforço supõe correções: mudar de meios depende ao mesmo tempo de reforços e de correções. Há mais, pois o reforço destina-se a preencher uma lacuna e exatamente aí está a compensação, segundo a definição adotada. Mas o principal está no valor que o sujeito atribui à meta perseguida, quando da formação de um feedback positivo, neste caso, basta dizer que o reforço na procura desempenha o papel de compensação quanto ao déficit de orçamento que sem ele se saldaria negativo.

Há ainda o caso das regulações de regulações. Neste caso temos um comportamento análogo, mas as compensações em questão são mais complexas porque recaem sobre mecanismos já compensadores, donde as negações que engendram são mais elaboradas e começam a se aproximar das operações inversas.

4.2.2.4 A *equilíbrio majorante*

"...A equilíbrio cognitiva não marca jamais um ponto de parada.... Todo conhecimento consiste em levantar novos problemas à medida que resolve os precedentes...A razão deste melhoramento necessário de todo equilíbrio cognitivo

está em que o processo da equilibração acarreta de modo intrínseco uma necessidade de construção, logo de ultrapassagem." (Piaget, 1976:34)

"...Seria pois assaz insuficiente, conceber a equilibração como uma marcha para o equilíbrio, pois ela é além disso constantemente uma estruturação orientada para um melhor equilíbrio....Convém, por isso, referir-se além das equilibrações simples, sempre limitadas e incompletas, às equilibrações majorantes no sentido destes melhoramentos..." (Piaget, 1976:35)

Esta majoração pode ser obtida de duas maneiras diferentes: ela pode advir simplesmente de uma regulação compensadora bem sucedida (equilíbrio momentaneamente atingido), ou ela pode também surgir, por abstrações reflexivas, do próprio mecanismo destas regulações, uma vez que, toda regulação transforma o sistema segundo estruturas próprias, o que torna mais rica a forma do sistema.

Entre os melhoramentos do primeiro tipo podem ser citados (resultados oriundos do sucesso de uma regulação):

- inicialmente um alargamento do campo de sistema em sua extensão (assimilação de novos elementos, os perturbadores);

- diferenciações (compreensão ao invés de extensão), os elementos inicialmente inassimiláveis tornam-se, em seguida constitutivos de um novo sub-esquema. É importante notar que toda a diferenciação comporta uma integração, a integração do novo sub-esquema ao de nível superior que o suporta.

- aumento da possibilidade ou favorecimento à criação de novos subsistemas. Aqui é preciso considerar que cada esquema de assimilação comporta uma certa capacidade de acomodações, relacionada com a não ruptura do ciclo do qual ele é formado (norma de acomodação). Ora esta capacidade é tanto maior quanto maior é o número de esquemas elementares ou sub-esquemas já construídos no sistema total, já que neste caso aumentam as probabilidades de regulações e acomodações. Mas note-se que neste caso aumentam as chances de assimilações recíprocas o que levaria a formação de novos subsistemas dentro da totalidade.

Quanto aos melhoramentos do segundo tipo (aqueles oriundos da estrutura ou do mecanismo da regulação), o grande progresso aqui é a construção gradual das negações de diversas ordens, já que esta é essencial para o estabelecimento do equilíbrio (a sua carência inicial é a razão dos numerosos desequilíbrios no estágio pré-operatório). Isto ocorre porque as regulações compensadoras são na sua própria estrutura instrumentos formadores de negações. Os feedbacks negativos o são evidentemente, já os positivos são uma espécie de negação da negação. É importante ressaltar que esse processo de construção das negações é a expressão de um outro chamado de abstração reflexiva que está ligado de perto ao jogo das regulações, pois o seu mecanismo interfere continuamente na formação das regulações de regulações.

"A abstração reflexiva comporta dois momentos indissociáveis: uma conversão sobre um nível superior daquilo que é tomado do nível precedente...e uma 'reflexão' no sentido de uma reconstrução ou reorganização cognitiva(mais ou menos consciente ou não) do que foi assim transferido. É necessário precisar que esta abstração não se limita a utilizar uma sucessão de níveis hierárquicos

cuja formação lhe seria estranha: é ela que os engendra por interações alternadas de conversões e de reflexões..." (Piaget, 1976:39)

"A 'reflexão' representa, pois, o protótipo de uma regulação de regulações, pois que ela é por si própria um regulador e regula o que está insuficientemente regulado pelas regulações anteriores." (Piaget, 1976:40)

4.2.3 Os períodos da construção da inteligência

A inteligência para Piaget se constrói na medida que novos patamares de equilíbrio adaptativo são alcançados. Piaget concluiu sua obra explicitando qual o motor pelo qual este equilíbrio se processa, mas além disto, Piaget estudou exaustivamente a gênese das estruturas cognitivas nas crianças da sua comunidade. Este estudo lhe permitiu classificar grandes períodos na construção da inteligência no homem. Estes, que contemplam desde o nascimento até a fase adulta são os seguintes:

- estágio sensório motor (entre 0 e 2 anos aproximadamente)
- estágio pré-operatório (entre 2 e 6 anos aproximadamente)
- estágio operatório-concreto (entre 6 e 12 anos aproximadamente)
- estágio operatório-formal (a partir dos 12 anos)

4.2.3.1 A inteligência sensório motora

Piaget no seu livro 'O nascimento da inteligência', já a guisa de conclusão, destaca:

"...damo-nos conta de que todo o sentido do desenvolvimento pode ser interpretado como uma descentração progressiva. No início a criança está num estado de confusão total, nada mais possuindo do que seus reflexos hereditários... seus reflexos se transformam em hábitos, depois, pouco a pouco, estruturas se operam por sua atividade própria.... Os processos de acomodação levam-no a estabelecer com o mundo relações de objetividade. Assim, ao estruturar o objeto a criança se estrutura a si mesmo como sujeito. Quanto mais o mundo se torna coerente, tanto mais ele próprio se torna coerente." (1991:108).

No início o universo consiste de quadros perceptivos móveis e plásticos centrados na atividade do próprio sujeito. Estando a atividade totalmente não diferenciada das coisas que são assimiladas, confunde-se o mundo exterior com as próprias sensações do sujeito, fazendo com que o mesmo não distinga a si próprio, da mesma maneira que o mundo exterior não apareça constituído de objetos permanentes, que o espaço e o tempo não estejam ainda organizados em grupos e séries objetivos e que a causalidade não esteja ainda espacializada nem situada nas coisas.

Do ponto de vista estrutural a lógica sensório motora repousa no **esquema** que constitui sua unidade. O esquema, nesta fase, é um instrumento de compreensão, mas sem pensamento, sem representação. O esquema é o equivalente funcional do conceito no plano representativo. É, portanto, um conceito prático. Como tal pode ser tomado em compreensão e em extensão: a extensão é o conjunto de situações às quais ele se aplica, a compreensão do esquema é conjunto de propriedades comuns às situações semelhantes. Por exemplo o esquema de pegar pode ser aplicado indiferentemente à mamadeira, ao

mordedor, ao barbante, ao lençol, etc.; por sua vez o que há de comum em todas estas situações é justamente o "poder ser pegado".

À medida que os esquemas se diferenciam, multiplicando-se graças à assimilações recíprocas e à progressiva acomodação às diversidades do real, estabelecendo dessa forma uma variedade de relações entre as coisas a que esses esquemas se aplicam, progride a organização da dedução que passa então a se aplicar a experiências agora concebidas como extrínsecas. É justamente a diferenciação entre a assimilação e acomodação que as torna complementares, pois quanto mais os esquemas se diferenciam, tanto mais diminui a defasagem entre o novo e o conhecido, *"de tal sorte que a novidade, ao invés de se constituir em obstáculo evitado pelo sujeito, passa a ser um problema que solicita a exploração e a pesquisa."* (Piaget, 1963:329).

Dáí, pode ser enunciada uma espécie de lei da evolução da seguinte forma: *"a assimilação e a acomodação evoluem de estado de indiferenciação caótica para um estado de diferenciação, com coordenação correlativa."* (Piaget, 1963:328).

Uma outra interpretação para essa evolução é dada por Piaget. Nesta, o sujeito a princípio tem contato com o mundo exterior, apenas numa zona bem superficial da realidade exterior e na periferia inteiramente corporal do eu. A diferenciação e a coordenação da assimilação e da acomodação, à medida que se aprofunda faz com que *"...a atividade experimental e acomodadora penetre no interior das coisas, enquanto a atividade assimiladora se enriquece e se organiza...A inteligência não principia, pois, pelo conhecimento do eu nem pelo das coisas como tais, mas pelo da sua interação; e é orientando-se simultaneamente para os dois pólos dessa interação que a inteligência organiza o mundo, organizando-se a si própria."* (Piaget, 1963:330)

4.2.3.2 A Inteligência pré-operacional

Sobre esta fase que vai dos 2 até os 7 anos Dolle (1987:115) sintetiza que basicamente ocorre um período responsável pela transição entre uma *"inteligência sem linguagem, sem representação, sem conceitos, etc. e a inteligência representativa"*. Nela, domina uma inteligência simbólica, a criança não pensa propriamente, mas vê mentalmente o que evoca. A rigor poderia se dizer que o seu espírito é a sede de imagens, de quadros particulares que são os representantes imagísticos de situações que viveu ou dos objetos que viu.

A função simbólica que se materializa na linguagem, nos jogos simbólicos e na representação do espaço, do tempo e da causalidade está ainda muito ligada a percepção (o tempo presente, o resultado imediato da ação, o espaço visível, etc).

Entre dois a cinco anos, a criança adquire a linguagem e forma de alguma maneira um sistema de imagens. Mas a linguagem é ainda um sistema de símbolos que lhe permite evocar tão somente realidades particulares (a palavra não tem ainda o valor de um conceito), através de seu correspondente imagístico. Tendo ainda significado próprio, é fácil ver que um pensamento deste nível não é socializado.

O pensamento conceptual contém componentes ausentes da fase sensório-motora, e que apenas começam a se delinear no período operatório concreto. Em primeiro lugar a inteligência sensório-motora tem como critério básico o êxito, enquanto que, a inteligência conceptual submete-se às normas da verdade. Não está em questão nessa

primeira fase, compreender por que tal ou qual resultado é alcançado, o interesse está no resultado apenas, logo, a reflexão ainda está ausente.

"Adquirida a linguagem , a socialização do pensamento manifesta-se pela elaboração de conceitos e relações e pela constituição de regras. Quer dizer, há nesse caso uma evolução estrutural. É justamente na medida, até, que o pensamento verbo-conceptual é transformado pela sua natureza coletiva que ele se torna capaz de comprovar e investigar a verdade, em contraste com os atos práticos da inteligência sensorio-motora e à sua busca de êxito ou satisfação" (Piaget, 1963:336).

Nesta fase, o surgimento da linguagem e do pensamento conceptual acarretam o surgimento de todas as dificuldades já vencidas no domínio da ação, o que fica claro quando, numa determinada idade a criança está bem mais avançada no domínio da ação do que no plano verbo-conceptual; dito de outra forma, há defasagens em compreensão e não só em extensão, ou seja, a criança não consegue ainda refletir, em palavras e em noções, as operações que já sabe executar em atos.

"O pensamento da criança pré-operacional é egocêntrico . Predomina uma visão de mundo que parte do próprio eu. Não consegue 'pensar seu próprio pensamento', só vivenciá-lo. Suas explicações e sua crenças baseiam-se na mistura de impressões reais e fantásticas que resultam num entendimento distorcido da realidade." (Fialho, 1994:94)

A criança nesta fase ainda não consegue construir a noção de classe. A capacidade de desenvolver a classificação se estabelece durante um longo período: Inicialmente (de 2 a 5 anos) faltam a regulação 'todos' e 'alguns', então a criança salta da extensão para a compreensão, e vice-versa, indistintamente e de forma desajustada. Nesta fase é melhor falar de coleções figurais (configurações perceptivas) do que de classe efetivamente. Já a partir dos cinco até sete anos, é melhor falar em coleções do que em classes, dado que os objetos são agregados em pequenos montes fundados somente nas semelhanças, mas não ainda encaixados formando classes mais gerais. Estas coleções ignoram ainda a noção de inclusão, mas o uso do quantificador 'todos' é cada vez mais freqüente e aos poucos começa a se formar uma conduta de encaixamentos das coleções dando então início à noção de classe e de inclusão.

Quanto a seriação, se poderia dizer que a mesma é desenvolvida concomitantemente com a classificação e também progressivamente, como bem o demonstrou a experiência com as 10 varetas de tamanhos distintos: dois a cinco anos- a criança fracassa, só conseguindo ordenar pequenos grupos de três ou quatro varetas; até oito anos - a criança consegue ordenar mas não de forma sistemática, apenas por tentativas; só a partir dos oito anos é que a ordenação sistemática é atingida com a procura pela menor de todas as varetas inicialmente, depois a menor de todas as restantes, e assim sucessivamente.

4.2.3.3 O período operatório concreto

Nesta fase (sete até onze ou doze anos), as operações de classificação e de seriação que se elaboram enquanto se constituem especialmente os invariantes de substância, peso e volume dão muito mais mobilidade ao pensamento. O desenvolvimento dessas capacidades só pode explicar-se em função de um progresso

interno da lógica infantil. Mas essa maior mobilidade do pensamento ainda é limitada pela realidade concreta, ou seja ela ainda se aplica apenas às ações e não às hipóteses.

A reversibilidade lógica é adquirida pela criança por volta dos sete anos. Inhelder destaca (apud Dolle, 1987:124):

"a atividade da criança torna-se operatória a partir do momento em que adquire uma mobilidade tal que uma ação efetiva do sujeito (classificar, ordenar, adicionar, etc.) ou uma transformação percebida no mundo físico (de uma bola de massa de modelar, de um volume de líquidos etc.) pode ser anulada em pensamento por uma ação orientada em sentido inverso ou compensada por uma ação recíproca".

Dizer que a atividade tornou-se operatória é dizer que ela é reversiva por um lado, mas que repousa em invariantes por outro lado, o que constitui um esquema de conservação. Logo, uma operação é tudo aquilo que transforma um estado A em um estado B, deixando pelo menos uma propriedade invariante no decurso da transformação, e com retorno possível, a partir desta invariante, de B para A, anulando a transformação.

Os esquemas de conservação que surgem neste período são adquiridos concomitantemente à aquisição de estruturas lógicas e matemáticas que lhe servem de sustentação, estas são as estruturas de classe, de relação e de número.

As classes e as seriações se constituem por volta dos sete a oito anos marcando o começo das operações concretas. A partir daí segue-se o desenvolvimento de estruturas que incidem sobre várias classificações ou seriações ao mesmo tempo. Piaget os chamou de agrupamentos multiplicativos (por analogia com as estruturas de grupos). A mais simples destas estruturas é a correspondência serial (fazer corresponder a cada boneco de uma série de bonecos ordenados por tamanho a sua mochila, escolhendo-a de um grupo de mochilas também de diferentes tamanhos - para o boneco maior a mochila maior). As classificações multiplicativas são um pouco mais difíceis, tratam-se da classificação de um conjunto de objetos segundo dois atributos distintos, por exemplo, classificar blocos de madeira segundo a cor e a forma, onde:

atributo B1 = cor, sendo classe A1= vermelhos e classe A'1= não vermelhos;

atributo B2 = forma, sendo classe A2 = círculos e A'2 = não círculos.

As quatro classes multiplicativas resultantes da composição B1xB2 são:

A1 A2 = círculos vermelhos;

A1 A'2 = círculos não vermelhos;

A'1 A2 = não círculos vermelhos;

A'1 A'2 = não círculos não vermelhos;

ou seja, $B1xB2 = A1 A2 + A1 A'2 + A'1 A2 + A'1 A'2$

É importante aqui salientar o fato de que esta classificação multiplicativa, que surge no final do período operatório concreto é o ponto de partida das 16 operações proposicionais da lógica binária, que marcam o aparecimento do período operatório formal, como será visto mais adiante.

Já que para Piaget, o conhecimento se constrói na ação, ou melhor, dizendo na interação com os objetos e com os outros seres cognoscitivos do mundo, para poder explicar a lógica própria do período operatório concreto era preciso a construção de uma lógica da ação. A lógica dos predicados incide sobre enunciados verbais e é, evidentemente, uma lógica que trata também de ações, mas somente daquelas que são realizadas em pensamento, e enunciadas verbalmente. "*O conhecimento é um conjunto de ações que podem ser reais ou potenciais, interiores ou exteriores.*" (Fialho, 1994:182). Piaget precisava então de uma lógica que incidisse mais diretamente sobre a ação realizada sobre os objetos.

A motivação de Piaget para a construção dessa lógica levou em conta quais são as ligações lógicas elementares que compõem a edificação da estrutura do conhecimento, bem como a dinâmica da evolução destas estruturas, ou seja, ele queria explicar a gênese do pensamento. Ora, a lógica clássica não é capaz de tal feito, uma vez que, esta consegue apenas explicar a estrutura do pensamento do homem adulto ocidental, de forma estática, não esclarecendo, portanto, como se deu a sua construção, nem permitindo analisar possibilidades de evolução dessa estrutura. Piaget estava em busca de uma lógica das lógicas, ou, de uma metalógica.

Ou seja, era preciso iniciar de uma lógica intraproposicional, na qual o conteúdo das proposições é também, de certa forma, considerado para só então se chegar à lógica interproposicional, na qual apenas a forma das composições de proposições é analisada. A lógica das operações concretas seria portanto uma lógica intraproposicional.

Para construir a sua lógica operatória Piaget sentiu a necessidade de definir a estrutura do agrupamento operatório,

Piaget constatou e demonstrou (Piaget, 1976a) que as operações de classificação e de relacionamentos, que são as estruturas mais elementares do pensamento, não correspondem às estruturas básicas da lógica proposicional, o reticulado e o grupo. Na busca da caracterização destas estruturas elementares Piaget definiu o agrupamento operatório.

A inadequação da estrutura de grupo, dá-se pelo fato de que as principais operações de uma classificação simples que são as uniões simples e disjuntas, não apresentam a propriedade do fechamento. Tome-se a zoologia por exemplo, a união disjunta de duas espécies tais como a jaguatirica e o dourado resulta num sem sentido no sistema de classes, ou seja resulta numa classes inexistente do sistema. Onde, falta à tal estrutura de grupo a noção de contigüidade dos elementos encaixados, que está presente nas estruturas classificatórias. Já à estrutura do reticulado falta a noção de reversibilidade, e isto é fundamental, pois uma operação é uma transformação reversível.

Piaget identifica oito tipos de agrupamentos que correspondem aos diferentes níveis de classificação e relacionamento que organizam os objetos. Estes formalizam as diversas etapas do desenvolvimento da lógica intraproposicional que se desenvolve no período operatório concreto.

4.2.3.4 A inteligência operatória formal

Agora a inteligência tem acesso a um nível tal em que aparecem as relações entre o possível e o real...

"...mas numa inversão de sentido notável. Porque, em vez de o possível manifestar-se como uma mera forma de prolongamento do real ou das ações executadas sobre a realidade, é, ao contrário o real que se subordina ao possível. Por outras palavras, o que caracteriza o pensamento operatório formal é que ele é essencialmente hipotético-dedutivo." (Dolle, 1987:161).

"O pensamento concreto está limitado ao mundo real e as situações possíveis são limitadas pelas situações reais; ou seja, só são concebidas como possíveis aquelas situações que são diretamente implicadas pelo mundo real. Já no pensamento formal, o sujeito poderá imaginar o conjunto de todas as situações possíveis de forma autônoma em relação ao real." (Castorina, 1982:99).

Esta inversão de sentido entre o possível e o real tem, pois, em consequência, uma inversão no sentido da correlação entre o mundo ou o real e a inteligência:

"...em vez de introduzir sem mais um começo de necessidade no real, como é o caso das inferências concretas, ela efetua desde o início a síntese do possível e do necessário, deduzindo com rigor as conclusões de premissas cuja verdade é admitida inicialmente apenas por hipótese, e provém assim do possível antes de se encontrar com o real" (Piaget apud Dolle, 1987:162).

"Isso significa que o campo do equilíbrio é infinitamente mais extenso do que nos níveis anteriores e que os instrumentos de coordenação são mais flexíveis. Agora, a leitura da experiência já não se efetua apenas por uma apreensão de suas propriedades ou das propriedades das ações de transformação que são de alçadas de uma lógica de classificação e de ordem ; ela procede formulando hipóteses que colocam os dados a título de dados, vale dizer, independente de seu caráter atual. Depois ela os combina entre si segundo exigências de uma nova lógica ou lógica das proposições, o que equivale a dizer segundo uma lógica de todas as combinações possíveis." (Dolle, 1987:162).

Dolle explica que a subordinação do real ao possível implica que o sujeito não se contenta mais em registrar as relações que se impõe a ele nos fatos reais, mas, ao contrário, ele as insere no conjunto das que são possíveis. Ou seja, para equilibrar, mantendo a coerência, aqueles fatos que o sujeito julga verdadeiros, tende-se a inserir as ligações supostas à primeira vista reais no conjunto daquelas que são possíveis, para então checar a sua veracidade. Por outro lado, partindo de uma situação concreta, o sujeito deve conceber o conjunto de todas as situações possíveis por meio de operações lógicas. Ora, estas constituem um sistema de operações virtuais das quais umas são realizadas na situação concreta, enquanto outras, estando disponíveis, garantem a reversibilidade daquelas e permitem o desenvolvimento de operações a medida que as necessidades surgem.

As operações formais são operações de segunda potência (no mínimo). As operações concretas obedecem uma lógica intraproposicional na medida em que elas operam sobre os próprios elementos de uma proposição decompondo-os. Por exemplo na proposição "esta rosa é vermelha" pode-se substituir o predicado vermelha por: preta, amarela, grande etc.; assim como o sujeito da frase, poderia ser substituído por outro objeto vermelho qualquer. Essas transformações intraproposicionais são finitas na medida em que incidem sobre 'possíveis' limitados às propriedades dos elementos existentes no

mundo real. Ao contrário uma lógica interproposicional, não considera mais as proposições enquanto tais, tal lógica enfoca apenas os valores de verdade e falsidade das proposições, construindo a partir daí, outras proposições bem determinadas.

Um bom exemplo que exige condutas operatórias a nível formal é o seguinte: dispõe-se de hastes de metal de materiais diferentes (aço, latão, etc), de seções diferentes (quadradas, redondas, triangulares, etc) e de comprimentos diferentes. Deve-se encontrar quais tipos de hastes que sob ação de determinado esforço são flexíveis, descrevendo as suas propriedades. Para tal pode-se proceder de duas maneiras:

- fazer o ensaio, empiricamente, de todas as situações em que a flexibilidade ou a rigidez aparecerão, classificando e seriando as propriedades segundo uma leitura sistemática da experiência.

- fazer variar todos os fatores, um de cada vez, a partir de hipóteses prévias: será o comprimento? será o material? etc.

$$B1 \times B2 = A1A2 + A'1A2 + A1 A'2 + A'1A'2,$$

onde B1 e B2 são dois atributos classificatórios distintos, por exemplo, B1=madeira e B2=seção triangular, e onde as classes resultantes da multiplicação seriam entendidas como:

A1A2 - hastes de madeira e com seção triangular;

A'1A2 - hastes que não são de madeira com seção triangular;

A1 A'2 - hastes de madeira com seção não triangular;

A'1A'2 - hastes que não são de madeira com seção não triangular

Tabela 1. Operação multiplicativa das classes

O primeiro procedimento é longo e custoso e pode deixar de lado muitas das combinações possíveis. O segundo evidencia a necessidade de uma lógica combinatória. Não basta mais a operação multiplicativa das classes, do tipo representado na tabela 1, agora torna-se preciso uma combinação sobre as quatro classes resultantes da multiplicação, o que remete a 16 novas operações, correspondentes cada uma a uma nova operação possível. No exemplo acima, poderíamos ter como determinantes da flexibilidade combinações dos fatores básicos, por exemplo:

- "as hastes de madeira ou as hastes com seção triangular são flexíveis" - o que equivaleria as três primeiras classes resultantes da multiplicação, A1A2, A'1A2 e A1A'2;

- "todas as hastes são flexíveis" - ou seja as quatro classes devem ser consideradas;

- "aquelas que não são de madeira e são triangulares são as flexíveis" - apenas a primeira classe multiplicativa, A1A2.

Tal combinatória é portanto o prolongamento e a generalização da lógica das operações concretas (não basta mais identificar classes multiplicando mais de um atributo, é preciso agora considerar combinações possíveis destas classes resultantes). Ela é uma classificação das classificações.

Como já foi dito, no que concerne às classes, o agrupamento que representa o final do estágio operatório concreto são as composições multiplicativas biunívocas das classes. Dois fatores classificatórios B1 e B2 são combinados da forma:

$$B1 \times B2 = A1 A2 + A1 A'2 + A'1 A2 + A'1 A'2,$$

a qual, corresponde (fazendo $B1=p$ e $B2=q$) à formulação da afirmação completa em lógica proposicional, conforme a tabela 2.

$p^*q = p \cdot q \vee p \cdot \sim q \vee \sim p \cdot q \vee \sim p \cdot \sim q$
onde:
$p \cdot q$ lê-se "p e q",
$p \cdot \sim q$ lê-se "p e não q",
$\sim p \cdot q$ lê-se "não p e q",
$\sim p \cdot \sim q$ lê-se "não p e não q",
\vee lê-se "ou",

Tabela 2. Formulação completa da lógica proposicional

Mas, para construir as operações da lógica proposicional é preciso ir além dessa repartição em classes e chegar a uma combinatória n a n (para $n=0,1,2,3$ e 4) que resultará das 16 combinações possíveis obtidas das quatro combinações iniciais das proposições p e q . Esta generalização se constitui justamente na construção do conjunto das partes de um conjunto, $\mathcal{P}(\mathcal{A})$, sendo o conjunto \mathcal{A} formado pelas quatro classes multiplicativas resultantes de $B1 \times B2$. Na tabela 3 são representadas estas 16 combinações possíveis.

1. Negação		$\leftrightarrow p \cdot q \vee p \cdot \sim q \vee \sim p \cdot q \vee \sim p \cdot \sim q$	Afirmação completa	16
2. Conjuncão	$p \cdot q$	$\leftrightarrow p \cdot \sim q \vee \sim p \cdot q \vee \sim p \cdot \sim q$	Incompatibilidade	15
3. Não-implicação	$\sim p \cdot q$	$\leftrightarrow p \cdot q \vee p \cdot \sim q \vee \sim p \cdot \sim q$	Implicação	14
4. Não-implicação	$p \cdot \sim q$	$\leftrightarrow p \cdot q \vee \sim p \cdot q \vee \sim p \cdot \sim q$	Implicação recíproca	13
5. Negação conjunta	$\sim p \cdot \sim q$	$\leftrightarrow p \cdot q \vee p \cdot \sim q \vee \sim p \cdot q$	Disjunção	12
6. Afirmação de p	$p \cdot q \vee p \cdot \sim q$	$\leftrightarrow \sim p \cdot q \vee \sim p \cdot \sim q$	Negação de p	11
7. Afirmação de q	$p \cdot q \vee \sim p \cdot q$	$\leftrightarrow p \cdot \sim q \vee \sim p \cdot \sim q$	Negação de q	10
8. Equivalência	$p \cdot q \vee \sim p \cdot \sim q$	$\leftrightarrow p \cdot \sim q \vee \sim p \cdot q$	Exclusão recíproca	9

formas normais disjuntivas

Tabela 3. Combinatória proposicional - as 16 combinações em lógica bivalente (Dolle, 1987:165).

"O conjunto das classificações expressado pelo conjunto das partes se formou geneticamente por uma generalização a partir de algumas classificações multiplicativas que são elementos do conjunto das partes. Com efeito, a classificação multiplicativa ($B1 \times B2$) se obteve associando cada um dos elementos de B1 com os elementos de B2. Ou seja, esta multiplicação opera sobre classes elementares. Já o conjunto das classes se obtém combinando entre si de todas as maneiras possíveis aquelas associações de classes elementares. É dizer, que as associações que são resultado de operações concretas de multiplicação se convertem em elementos de uma nova classificação que as generaliza a todos os casos possíveis. Portanto, se passou de uma classificação simples a uma classificação multiplicativa dos elementos, e dali a todas as classificações possíveis dos novos elementos resultantes da classificação multiplicativa." (Castorina, 1982:105)

A partir do momento que a criança alcança este estágio são constituídas as operações hipotético-dedutivas, ou seja, a criança começa a raciocinar sobre hipóteses

independentes do conteúdo. Piaget identificou esta nova estrutura com a estrutura de grupo matemático de Klein (grupo comutativo com quatro elementos). Este grupo tem como elementos básicos quatro transformações chamadas de: I-identidade, N-inversão ou negação, R-reciprocidade e C-correlatividade. Estas quatro transformações não incidem sobre as proposições simples, mas sim, incidem sobre as 16 combinações binárias resultantes do conjunto $\mathcal{P}(\mathcal{A})$, e são fechadas sobre tal conjunto. As iniciais dos nomes das transformações foram usadas por Piaget para dar o nome da estrutura, grupo de transformações INRC.

As quatro transformações integrantes do grupo INRC são definidas como:

i) **N-inversão ou negação** - inverte o valor de verdade na definição dos operadores resultantes das 16 combinações. É a complementar com respeito a afirmação completa da lógica. Na tabela 3 a operação e a sua negação estão dispostas na mesma linha. Por exemplo, a inversa da 'disjunção' (número 12 no quadro 3), $p \vee q = p.q \vee p.\sim q \vee \sim p.q$, é a 'negação conjunta', $\sim p.\sim q$ (número). Uma regra prática consiste em trocar, na forma disjuntiva normal, as proposições " p " e " q " pelas suas negações " $\sim p$ " e " $\sim q$ ", e também, as conjunções ".", pelas disjunções " \vee ", e vice-versa em ambos os casos.

ii) **R-recíproca**- inverte o valor de verdade das próprias proposições- consiste da reversibilidade por reciprocidade, ou seja é a mesma operação, mas aplicada sobre proposições com sentidos inversos ou negadas. A recíproca de $p.q$ é $\sim p.\sim q$ (trocam-se as proposições " p " e " q " pelas suas negações " $\sim p$ " e " $\sim q$ ").

iii) **C-correlatividade**- troca a conjunção pela disjunção, e vice versa, na forma disjuntiva normal - consiste da junção entre reversibilidade por inversão e por reciprocidade - na verdade, pode-se dizer que a correlativa é a inversa da recíproca.

iv) **I-identidade**- nada é alterado.

Estas quatro transformações I, N, R e C estão inter-relacionadas de tal forma que: a transformação I é igual a recíproca da correlativa; a transformação C é igual a recíproca da inversa, etc, como se pode ver abaixo:

$$NR = RN = C$$

$$RC = CR = N$$

$$NC = CN = R$$

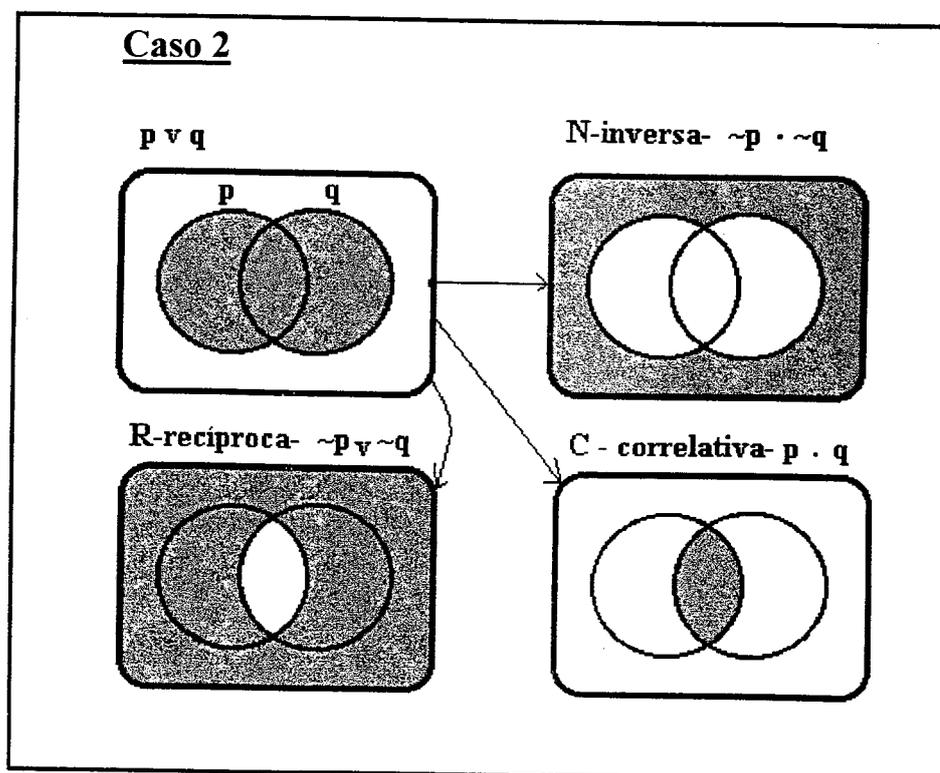
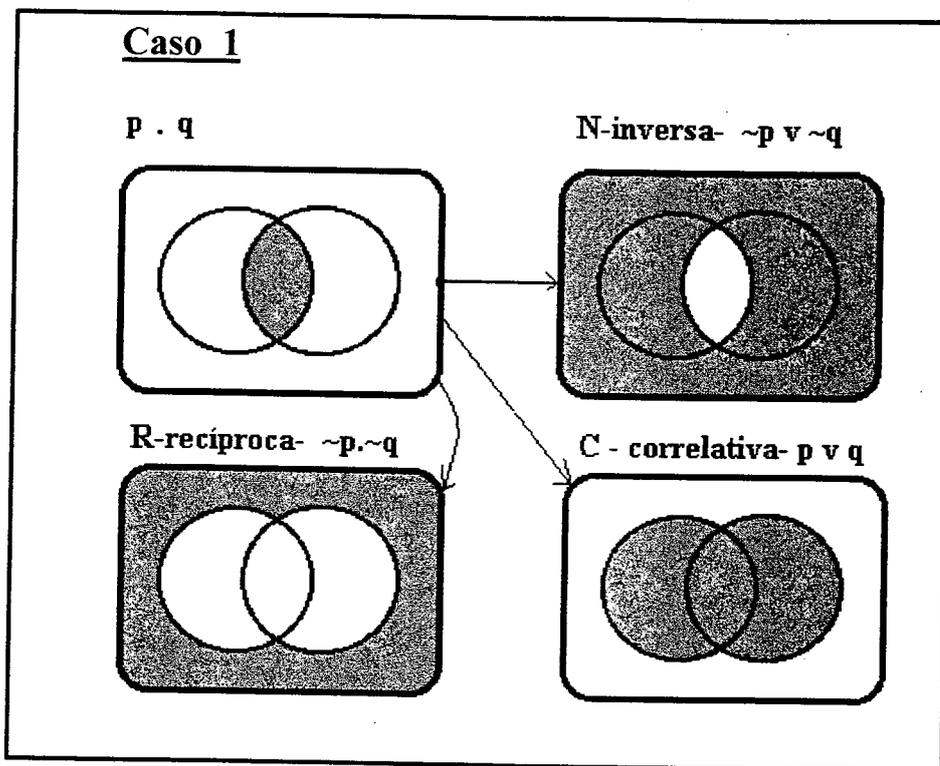
$$NRC = RCN = CNR = I$$

Este relacionamento é que dá origem à estrutura de grupo comutativo. A estrutura do grupo é muito mais flexível do que a estrutura de agrupamento, já que a sua principal restrição, referente a composição de elementos contíguos, desaparece. Há que se ressaltar, ainda, que estas transformações I, N, R e C se aplicam sobre operações proposicionais, donde são operações de segunda ordem, como já havia sido dito.

Tal grupo é a estrutura básica do pensamento formal. O mesmo comporta um sistema de reversibilidade que combina as duas reversibilidades do nível concreto: a inversão, que é a reversibilidade própria dos agrupamentos de classe, e a reciprocidade, que é relativa aos agrupamentos de relações. No período operatório concreto estas duas

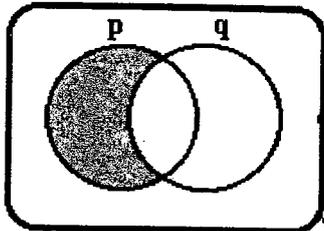
formas de reversibilidade ainda que paralelas não constituem um sistema único, não estando, portanto, integradas ou inter-relacionadas em um conjunto.

Para melhor identificar essa junção das duas reversibilidades, será bastante útil o uso de representações diagramáticas dessas transformações. Serão construídos os diagramas de Venn para alguns casos das 16 combinações bivalentes e também para as combinações resultantes das transformações N, R e C:

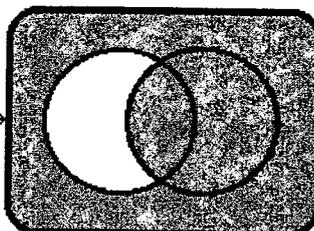


Caso 3

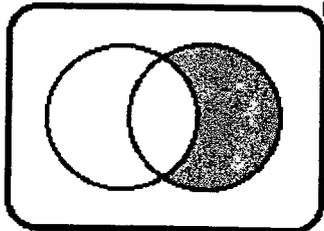
$p \cdot \sim q$



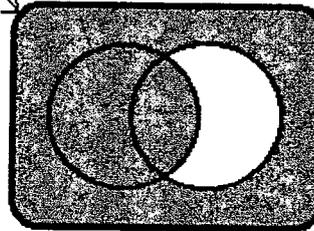
N-inversa- $\sim p \vee q$



R-reciproca- $\sim p \cdot q$

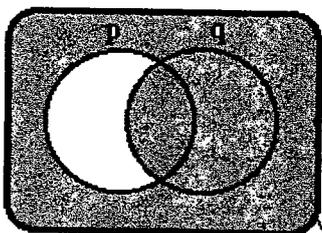


C - correlativa- $p \vee \sim q$

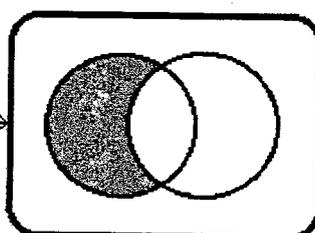


Caso 4

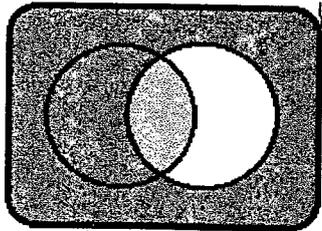
$\sim p \vee q$



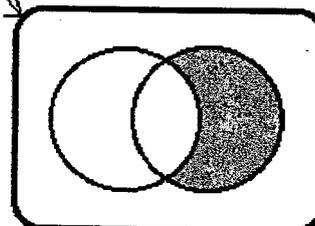
N-inversa- $p \cdot \sim q$



R-reciproca- $\sim p \cdot q$



C - correlativa- $\sim p \cdot q$



O fato de inversão ser a reversibilidade própria dos agrupamentos de classe fica muito claro nos diagramas. Basta observar, em todos os casos analisados, que a área A', correspondente à combinação resultante da transformação N- negação ou inversão - é justamente a área complementar de A. Isso ocorre pois a inversa constitui-se na operação de negação da combinação completa das proposições que definem o atributo gerador da classe A (região hachurada no diagrama), ou seja, corresponde à obtenção da **classe A' a partir da classe A**.

Que a reversibilidade própria dos agrupamentos de relações é a transformação R-reciprocidade, também pode ser visto nos diagramas. A região correspondente à esta transformação não se constitui mais da região complementar simplesmente, já que agora não é mais a classe completa A que é negada, a negação agora se aplica sobre aquelas proposições que foram combinadas (**ou relacionadas**) para constituir a classe. Note-se então que o que se reverte é exatamente a relação entre as proposições p e q . Explorando-se melhor os exemplos tem-se:

•No caso 1, pode-se ler $p \cdot q$ como "ambas as proposições p e q ", enquanto a recíproca $\sim p \cdot \sim q$ - pode ser entendida como "nenhuma das proposições".

Note-se que o que se inverteu foi a relação entre as proposições. A recíproca da relação '**ambas**' é '**nenhuma**'. O caso 2 é idêntico, ali a relação '**não nenhuma**' tem como recíproca a relação '**não ambas**'.

Os diagramas também deixam bem claro que a correlativa, C, é a inversa da recíproca, basta notar que a área correspondente à C é exatamente a área complementar da área correspondente à transformação R.

Estas duas formas de reversibilidade, N-Inversão e R-recíproca, bem como a sua junção em C, que gera o grupo INRC, podem ser observadas nas estruturas operatórias referentes as diversas noções que surgem concomitantemente no período operatório formal, Piaget e Inhelder (*apud* Dole, 1987:174) destacam nestas estruturas os seguintes caracteres comuns:

"-Elas constituem antes esquemas operatórios suscetíveis de aplicações variadas que noções propriamente ditas.

-Elas são mais deduzidas ou abstraídas a partir das estruturas operatórias do sujeito que descobertas nos objetos."

Alguns dos exemplos acima citados referem-se: às proporções, à duplos sistemas de referências, à noção de equilíbrio mecânico, de probabilidade, de correlação, às compensações multiplicativas, etc. Piaget ressalta ainda o fato que tais estruturas operatórias permitem a existência de noções de conservação dificilmente verificáveis na prática.

Fica então claro, que a constituição do grupo INRC é, do ponto de vista psicogenético, devida aos processos de abstração refletidora (descritos de forma bastante clara em Piaget 1977a) e de generalização que tornam possível a diferenciação e a coordenação das duas formas de reversibilidade.

Dolle sintetiza:

"...a grande novidade trazida pela passagem à inteligência formal parece ser, pois, efetivamente, a inversão de sentido entre o possível e o real. No estádio

das operações formais, o sujeito se determina segundo os possíveis, forjando hipóteses. Do ponto de vista do equilíbrio, o acesso a esse pensamento hipotético-dedutivo se traduz pela estrutura de grupo INRC que combina, num sistema único, as duas formas de reversibilidade separadas ao nível das operações concretas: a reversibilidade por inversão e reversibilidade por reciprocidade. Do ponto de vista das estruturas, tudo parece repousar numa lógica interproposicional, cujo tipo mais simples é a lógica bivalente."(1987:190)

4.2.4 A construção da moral e a sua relação com o desenvolvimento da inteligência

Piaget defendeu que a criança explica o homem, o seu trabalho sobre a construção da moral é um belo exemplo de como observando o comportamento e o desenvolvimento infantil, pode-se chegar a entender o desenvolvimento do homem. Da mesma forma, a moral infantil esclarece a moral adulta, pois encontram-se em muitos adultos e mesmo grupos de adultos a reprodução de estágios desses comportamentos infantis. Noutra dimensão, a sociologia interessa a epistemologia pois, "*o conhecimento humano é essencialmente coletivo e a vida social constitui um dos fatores essenciais da formação e do crescimento dos conhecimentos...*" (Piaget, 1973: 17).

4.2.4.1 O equilíbrio nas trocas sociais

Os fatos mentais são paralelos aos fatos sociais, sendo o *nós* substituído pelo *eu* e a cooperação pelas operações simples. Os fatos sociais e mentais podem ser igualmente divididos sobre três aspectos distintos, mas indissociáveis. A nível mental toda conduta pode ser distinguida por: sua **estrutura** ou **aspecto cognitivo**, seu **energético** ou economia correspondendo ao **aspecto afetivo**; e os sistemas de **símbolos** servindo de significantes a estas estruturas operatórias ou a estes valores. A nível social paralelamente, com relação às interações inter-individuais, tem-se: sua estruturação que se traduz pela existência de regras, os valores coletivos, por fim, os significantes próprios às interações coletivas. "*Toda conduta executada em comum se traduz necessariamente pela constituição de normas, de valores ou de significantes convencionais.*" (Piaget, 1973:36).

Aspectos	Conduta mental	Troca Inter-individual
estrutural	operatório/cognitivo	regras
energético	afetivo	valores coletivos
simbólico	símbolos individuais	sinais coletivos

Tabela 4. Aspectos relativos às condutas mentais e às trocas inter-individuais

As ações humanas sejam individuais ou coletivas precisam ser coerentes para serem eficazes, esta coerência tem um caráter de imperativo hipotético quando se trata de uma ação individual, mas de imperativo categórico no caso da ação coletiva. Na verdade, histórica e geneticamente, esses dois imperativos não são senão um. As regras que

nascem de tal coerência se aplicam a tudo e estruturam tanto os próprios símbolos e os valores quanto os conceitos e as representações coletivas em geral.

Quanto a questão dos valores de troca, outro aspecto distinguível nos fatos sociais, é que os mesmos são determinados individualmente (interesses, prazeres, esforços e afetividade em geral) e permanecem em geral num estágio qualitativo. Só quando tais valores participam de trocas (relações inter-individuais) é que assumem um caráter mais quantitativo, gerando métricas próprias, atingindo neste caso o status de valores econômicos.

Por último há o sinal, que serve à transmissão de regras e valores. O sinal diferentemente do símbolo, que pode ser construído individualmente por semelhança entre significante e significado, supõe uma convenção por ser arbitrário.

Portanto, as três realidades sociais fundamentais são: regras (obrigações), valores (trocas) e sinais (símbolos convencionais que servem de expressão às regras e valores). As regras e os sinais têm sido relativamente estudados e aprofundados, tal não é o caso para os valores, pois valores em geral não tem sido percebidos como independentes das regras. Há ainda uma outra razão, as questões sincrônicas (que dizem respeito ao equilíbrio momentâneo) e diacrônicas (relativas ao processo histórico) não tem sido distinguidas suficientemente, e "*se a validade das normas depende da sua história, os valores de troca só tem significação do ponto de vista sincrônico, e é a confusão relativa dos problemas de equilíbrio com os problemas de desenvolvimento que levou assim a unir de forma exagerada os valores às regras.*" (Piaget, 1973: 115).

4.2.4.1.1 As leis do equilíbrio

Em toda sociedade existem escalas de valores, e é possível examiná-las, num determinado momento, mesmo que elas sejam múltiplas e instáveis. As escalas de valores implicam a existência de uma perpétua valorização recíproca das ações ou dos 'serviços'. Se um indivíduo x presta serviço a outro indivíduo x' o resultado da ação de x é um valor para x' . Daí seguem três possibilidades:

- x' prestará, em troca, um serviço a x ;
- x' não presta imediatamente um serviço a x , mas reconhece o valor de x e, portanto, x sabe que poderá contar com ele em circunstâncias análogas;
- x' não presta nenhum serviço a x , e nem o valoriza. Neste caso é x' que é desvalorizado por x : será considerado ingrato ou injusto, etc.

Nas três possibilidades desta interação houve troca de valores. Para poder formalizá-las, considere-se:

$r(x)$ - serviço que x presta, ou seja um valor sacrificado (tempo, trabalho, objetos, idéias etc.) ou uma **renúncia atual**;

$s(x')$ - satisfação alcançada por x' a partir de $r(x)$, que pode ser positiva ou negativa, **satisfação real**;

Se a ação $r(x)$ não for imediatamente seguida da retribuição $r(x')$, resultam os seguintes valores virtuais:

$t(x')$ - dívida contraída por x' para com x (gratidão, reconhecimento, dívida econômica etc) **renúncia virtual**;

$v(x)$ - crédito em favor de x relativo a dívida $t(x')$ de x e obtido a partir da valorização de x por x' , **satisfação virtual**;

O equilíbrio nas trocas inter-individuais pode ser expresso nas duas equações que seguem, nas quais o símbolo " $=$ " determina a equivalência qualitativa dos valores enquanto que " $+$ " expressa a ocorrência simultânea de tais equivalências. A primeira equação determina a equivalência simples:

$$\text{equação I: } [r(x)=s(x')] + [s(x')=t(x')] + [t(x')=v(x)] = [v(x)=r(x)]$$

Nesta equação x é valorizado por x' proporcionalmente ao serviço que lhe foi prestado. A não equivalência em cada um dos termos da equação acima corresponde a desequilíbrios específicos entre a valorização das trocas. Nesses casos, ou x avaliaria que não foi justamente valorizado, porque trabalhou muito e não recebeu o crédito devido ou porque o seu trabalho fácil foi super valorizado, ou, então, seria x' que valorizaria incorretamente a sua satisfação pelo serviço recebido.

Uma equação semelhante poderia ser formulada a nível dos valores virtuais, supondo-se que, em retribuição a $r(x)$, x' preste um serviço $r(x')$ a x . Neste caso, a equação

$$\text{equação II: } [v(x)=t(x')] + [t(x')=r(x')] + [r(x')=s(x)] = [s(x)=v(x)]$$

significa que x' reconhece uma dívida equivalente ao crédito de x , e salda sua dívida prestando um serviço que satisfaz x de forma equivalente ao valor que ele atribuía ao seu crédito com relação a x' .

Definido o equilíbrio Piaget mostra, como será exposto nos próximos parágrafos, que o mesmo só é atingível nas relações de cooperação, onde intervêm a estrutura operatória do agrupamento. Nas pressões exercidas pela sociedade em geral, na forma de coações, há uma ultrapassagem da simples valorização espontânea tendo as regras um caráter normativo, ou seja uma coação é uma atribuição de valor imposta de fora. Piaget salienta que toda a coação é resultante de um sistema de regulações, pois, uma coação ainda não atingiu o status de uma operação lógica ou moral, já que, a obediência nesses casos sempre prevalece sobre a razão.

4.2.4.1.2 *Condições necessárias ao equilíbrio nas trocas*

"Cooperar na ação é operar em comum, isto é, ajustar por meio de novas operações (qualitativas ou métricas) de correspondência, reciprocidade ou complementaridade, as ações executadas por cada um dos parceiros." (Piaget, 1973:105). Isso é bastante evidente nas operações concretas, onde as operações dos parceiros constituem um só sistema operatório, e isto pressupõe a existência dos sistemas gerais (descentrados) de operações que são os agrupamentos. Neste sentido, a cooperação é um sistema de operações inter-individuais donde não há pois lugar para perguntar se é a constituição dos agrupamentos de operações que permite a formação da cooperação, ou vice-versa, pois o modo de equilíbrio das ações individuais ou inter-individuais é o mesmo, ou seja, não há como separar a ação sobre os objetos da ação sobre os outros.

O que já era verdade para as operações concretas, fica ainda mais evidente nas formais, uma vez que o agrupamento das operações formais constitui a lógica das proposições, e **uma proposição é, na verdade, um ato de comunicação**. Neste sentido,

proposições anteriormente reconhecidas $t=v$. Dessa forma, numa troca de idéias equilibrada, as igualdades $s(x')=t(x')=v(x)$ e $s(x)=t(x)=v(x')$ são verdadeiras e, já, numa troca idéias baseada em simples interesse momentâneo, elas não existirão. Essas igualdades implicam que x e x' possam colocar-se de acordo sobre a mesma proposição, ou que sejam capazes de justificar a diferença dos seus pontos de vista.

Finalmente, é preciso ser possível atualizar incessantemente os valores virtuais t e v , o que permitiria o retorno as validades reconhecidas anteriormente, sem contradições de ambas as partes, esta reversibilidade se expressa por $[r(x)=s(x')=t(x')=v(x)] \rightarrow [r(x')=s(x)=t(x)=v(x')]$, que implica na reciprocidade $r(x)=r(x')$ $s(x')=s(x)$.

Cabe ainda tornar claro que este equilíbrio só é possível nas relações de cooperação, já que suas condições não se viabilizam nas relações em que estejam presentes fatores de egocentrismo ou de coação. No egocentrismo falta a primeira condição e, por conseguinte, também, a segunda, donde os indivíduos não se sentem obrigados a conservar o valor das proposições já enunciadas. A falta da escala comum de valores leva ao uso da mesma palavra com diferentes noções entre os dois parceiros, ou leva à utilização de imagens e símbolos com significações privadas.

No caso das relações em que intervém a coação ou a autoridade, a escala comum dos valores segue um curso forçado donde a obrigação de conservação dos valores das proposições dá-se unilateralmente, não é recíproca portanto. Daí que o processo de coação não é reversível, donde, não conduz a verdades de ordem operatória. *"A conservação das proposições, num sistema de coação, consiste, com efeito, não em invariantes que resultam de uma sucessão de transformações móveis e reversíveis, mas num corpo de verdades completamente feitas, cuja solidez se deve a sua rigidez..."* (Piaget, 1973:190). Este fato causa a impressão da existência de um equilíbrio, este, no entanto, é falso pois a terceira condição está ausente, e bastará uma pequena discussão livre para deslocá-lo.

Este equilíbrio supõe, portanto, cooperação autônoma, *"fundamentada sobre a igualdade e a reciprocidade dos parceiros, e se liberando simultaneamente da anomia própria ao egocentrismo e da heteronomia própria à coação."* (Piaget, 1973:110). Quando atinge o equilíbrio, a troca de pensamento constitui uma estrutura operatória, ou seja, um sistema de correspondência simples ou de reciprocidades. Esse sistema é na verdade um agrupamento que engloba os que são elaborados individualmente pelos parceiros que cooperam.

Para mostrar que, de fato, o equilíbrio da troca constitui uma estrutura operatória, Piaget explana a significação real das condições de tal equilíbrio, previstas nas equações I e II acima:

a) a concordância $r(x)=s(x')$ dá-se a partir de uma convergência entre x e x' , mas como se estabelece tal convergência?

"Dois indivíduos x e x' tem necessariamente percepções diferentes e não intercambiáveis: trocamos idéias, isto é, julgamentos verbais se dirigindo a percepções, mas nunca percepções mesmas! Acontece o mesmo com movimentos que x e x' poderão executar em relação ao objeto, à suas imagens mentais, à suas recordações, logo a todo o seu simbolismo privado, enquanto não é traduzido em noções. Ora, estas uma vez admitidas, as convenções que fixam o sentido das palavras e a definição nominal dos conceitos, só podem dar lugar a comunicações

sob a forma de julgamento ou de raciocínios. Enquanto estes julgamentos não podem revestir-se de forma operatória permanecendo no nível de proposições intuitivas, a concordância entre os parceiros não poderia estar certa, pois toda a intuição perceptiva ou ilustrada engloba um resíduo egocêntrico. A concordância certa revestirá, pois, a forma de dupla operação: a efetuada por x em sua proposição r(x) é evidente; mas é necessário compreender que, na falta de autoridade exterior, x' não poderá assegurar a sua concordância, nem mesmo apreender o pensamento de x, a não ser com a única condição de poder efetuar por sua conta a mesma operação." (Piaget, 1973:191).

b) A obrigação da manutenção do reconhecimento de $r(x)$ expressa em $s(x')=t(x')$, não sendo devida a autoridade, só pode ser derivada do princípio da não contradição, constituindo-se aqui não na aplicação de uma lei jurídica, mas num efeito direto da reversibilidade do pensamento, pois "*pensar sem contradições é simplesmente pensar por operações reversíveis*" (Piaget, 1973: 192). A não contradição neste caso deixa de ser um fator de equilíbrio interno do pensamento, para se transformar em uma regra ou norma social nascida da reciprocidade.

c) A conservação ulterior da validade da proposição é assegurada em $t(x')=v(x)$. Aqui também a identidade da validade de proposições válidas trocadas ocorre porque a própria troca constitui um mecanismo operatório que incorpora os correspondentes ao pensamento individual.

4.2.4.2 O desenvolvimento da moral

4.2.4.2.1 Os estágios da prática e da consciência das regras

Os jogos infantis foram estudados por Piaget pois, segundo ele, estes são admiráveis instituições sociais, comportando, a exemplo do jogo de bolinhas de gude, sistemas bastante complexos de regras. A análise reflexiva de Kant, a sociologia de Durkheim ou a psicologia individualista de Bovet concordam que toda moral consiste de um sistema de regras, as divergências aparecem quando se procura explicitar como a consciência respeita estas regras. A análise desse "como" é tema das investigações Piaget.

A estratégia utilizada por Piaget consistiu da observação de crianças durante a realização de jogos infantis (bolinhas de gude), pois as regras destes jogos são elaboradas pelas próprias crianças, diferentemente do restante das regras morais que a criança aprende a respeitar e que lhes são transmitidas prontas pelos adultos. Ainda, como em todas as realidades ditas morais, as regras do jogo de bolinhas se transmitem de gerações a gerações e se mantêm unicamente graças ao respeito que os indivíduos tem por elas.

O interrogatório feito com as crianças investiga a respeito:

- do conhecimento das regras - a criança deve ensinar o pesquisador a jogar, explicando verbalmente a ele as regras que adota, durante um jogo;

- da consciência da regra - começa-se por perguntar à criança se ela poderia inventar uma nova regra, uma vez inventada pergunta-se: se a regra é justa? se é verdadeira? se é como as outras? etc; supondo que a criança negue tudo isto, faz-se a seguinte pergunta: "Quando você for grande suponha que terá contado sua regra para muitas crianças: todas jogarão talvez com ela e todas terão esquecido as antigas regras.

Então qual será mais justa, sua regra que todos conhecerão, ou as antigas que todos terão esquecido?";

- da origem das regras - jogou-se sempre como hoje? as regras foram inventadas pelas crianças ou impostas pelos pais e adultos em geral?

Do ponto de vista da **prática das regras**, Piaget identificou quatro estágios sucessivos.

Estágio **motor e individual** (de 0 a 2 anos), há apenas regras motoras, as bolinhas são manipuladas em função do desejo e dos hábitos, donde nada há de coletivo neste estágio.

O segundo estágio pode ser chamado **egocêntrico** (de 2 a 5 anos), neste a criança recebe do exterior o exemplo das regras já codificadas, mas apesar de imitá-los ela ainda joga sozinha (não se preocupa com os parceiros, nem mesmo procura vencê-los) sem cuidar da codificação das regras, uma vez que as mesmas não precisam ser compartilhadas.

O terceiro estágio, que aparece por volta dos sete ou oito anos, é chamado de estágio da **cooperação** nascente. Neste aparece a necessidade do controle mútuo e da unificação das regras, já que cada jogador procurará vencer seus parceiros. Mas ainda não há concordância sobre as regras gerais e cada um dá, quando interrogado, informações diferentes sobre as mesmas.

Finalmente, aos onze-doze anos aparece o quarto estágio. Neste há a **codificação das regras**. As partidas passam a ser regulamentadas com minúcia, e as regras a serem seguidas são conhecidas por todos.

Quanto a **consciência da regra** Piaget (1977) percebe outros três estágios que aparecem cronologicamente relacionados aos estágios percebidos quanto a prática da regra:

- o primeiro deles vai até o decorrer da fase egocêntrica (24 a 30 meses de vida)- neste a regra ainda não é coercitiva, porque é puramente motora e é suportada, como que inconscientemente, a título de exemplo interessante apenas e não de realidade obrigatória;

- no segundo estágio (apogeu do egocentrismo e primeira metade do estágio da cooperação - dois até 8 anos) a regra é considerada como sagrada e intangível, ela tem origem nos adultos, donde a sua essência é externa e, portanto, qualquer modificação no teor da regra é considerada pela criança como uma transgressão;

- por fim, no terceiro estágio, a regra é considerada como uma lei criada pelo consentimento mútuo, cujo respeito é obrigatório se se deseja ser leal, mas é possível, todavia, transformá-la, à vontade, desde que haja o consenso geral.

Nos segundo e terceiro estágios existem dois níveis diferentes de respeito às regras: no primeiro deles a regra é exterior ao indivíduo e por consequência sagrada depois pouco a pouco aparece como consciência autônoma.

Piaget observou claramente que a consciência e a prática da regra evoluem com a idade, ele tentou explicar melhor esta evolução identificando se tais mudanças eram de natureza ou de grau. "*Há, na criança, atitudes e crenças que o desenvolvimento*

intelectual eliminará, na medida do possível há outras que assumirão sempre maior importância; e, das primeiras às segundas, não há filiação simples, mas antagonismo parcial..." (1977:73), na verdade em dosagens diferentes os dois grupos de atitudes encontram-se nas crianças e nos adultos. Mas toda diferença de dosagem é uma diferença de qualidade global, donde, a partição do desenvolvimento psicológico em estágios é arbitrária. A autonomia não pode ser caracterizada como um estágio definido. Um indivíduo pode ter atingido a autonomia no que se refere a prática de um determinado grupo de regras mas permanecer heterônomo com referência a outro grupo num outro plano de consciência e reflexão.

4.2.4.2.2 A interferência do social nos níveis de consciência das regras

Uma outra questão que se apresenta como importante é a da relação entre a dicotomia individual/social e os diferentes níveis de consciência da regra. A relação percebida por Piaget é esquematizada a seguir:

☞ inteligência motora	→ regra motora	→ anomia (associai)
☞ egocentrismo	→ regra coercitiva	→ heteronomia (devida ao respeito unilateral e ao individualismo).
☞ cooperação	→ regra racional	→ autonomia (devida ao respeito mútuo e à socialização).

Tabela 5. As relações sociais e os estágios da consciência da regra

A regra motora nasce do hábito, mas é preciso que o hábito seja contrariado gerando uma procura ativa por ele e fazendo nascer a percepção e a consciência da regularidade. Ela é, portanto, esse sentimento de repetição que tem origem assim que o equilíbrio entre assimilação e acomodação se estabelece, fazendo com que as condutas adotadas se cristalizem e se ritualizem. Não há ainda nesta fase a consciência da obrigação ou do caráter necessário da regra, pois esta supõe um sentimento de respeito e autoridade que não podem provir de um só indivíduo. Mas, as relações inter-individuais estão também presentes nesta fase, o social está por toda parte. No início toda lei ou regra aparece para a criança como física e moral ao mesmo tempo, e as relações fundadas no respeito unilateral e na admiração, prevalecem sobre as relações de cooperação. A coação progressiva que o ambiente exerce sobre a criança no início de sua vida, pode ser considerada como a intervenção do social.

Por volta dos três ou quatro anos a criança percebe, no jogo dos mais velhos, a existência de um código e o incorpora no plano dos mil hábitos e obrigações impostos pelos adultos. Estes hábitos e obrigações estão de acordo com uma ordem universal, que ela imagina existir. Neste caso a criança acredita que há "verdadeiras" regras, sagradas e obrigatórias, e que é preciso concordar com elas, mas continua "jogando" para si mesmo, mais interessada nos seus próprios movimentos do que nos companheiros ou nas regras em si. Do ponto de vista da socialização da criança, cabe ressaltar que o egocentrismo desta fase é pré-social, *"no sentido que marca uma transição entre o individual e o social ..., esta mistura de coação e subjetividade, que caracteriza o estágio de dois a sete anos, nos parece, de fato, menos social que a cooperação"* (Piaget 1977:79). A falta

de consciência do seu eu, presente no egocentrismo, impossibilita a cooperação, pois esta exige uma percepção do seu pensamento em relação ao comum, é preciso, portanto, libertar-se do pensamento e da vontade do outro. Nesta fase, assim como nas sociedades conformistas, acredita-se na origem transcendente das regras.

No momento em que as crianças começam a se submeter verdadeiramente as regras e a praticá-las segundo uma cooperação real elas formam uma concepção nova da regra. A partir de então pode-se mudá-las desde que haja entendimento, porque a verdade da regra não está na tradição, mas no acordo mútuo e na reciprocidade. A cooperação é fator de personalidade, entendida aqui como o eu que se situa e se submete, buscando fazer respeitar as normas da reciprocidade e da discussão objetiva. O respeito mútuo é o equilíbrio para o qual tende o respeito unilateral (apesar destes dois equilíbrios nunca se verificarem completamente). Na verdade, só em princípio uma criança de 14 anos pode submeter todas as regras ao seu exame crítico, na verdade mesmo um adulto não submete à sua experiência moral senão uma parte ínfima das regras que o cercam. A questão, portanto, não é esta, a diferença essencial entre coação e cooperação, é que uma impõe regras totalmente elaboradas e a outra impõe um método de elaboração das próprias regras.

Neste sentido é interessante distinguir entre as regras constituintes e as regras constituídas. As primeiras tornam possível o exercício da cooperação, já as segundas são resultantes deste mesmo exercício. No exemplo do jogo das bolinhas as regras do quadrado ou do coche são constituídas, enquanto que "a primazia da justiça sobre a sorte" ou "do esforço sobre o ganho fácil" correspondente a um certo "espírito de jogo" são regras constituintes.

4.2.4.2.3 *Os dois tipos de respeito*

Como se explica o respeito às regras, ele é oriundo do grupo ou das pessoas individualmente? Durkheim defendeu que o respeito se dirige ao grupo resultando da pressão do grupo sobre o indivíduo, Bovet, por outro lado, defende que o respeito se encaminha às pessoas e provém das relações dos indivíduos entre si.

É inegável que o grupo projeta sobre os indivíduos características de obrigação e regularidade, daí explicaria-se facilmente o respeito, origem de toda religião e de toda moralidade. Observando as crianças Piaget percebeu que muitas regras permanecem imutáveis no decorrer do tempo, por muitas gerações inclusive. Mas se considerada uma criança individualmente, na medida em que ela se desenvolve, as regras apesar de serem as mesmas não permanecem idênticas a si próprias do ponto de vista da natureza do respeito.

Piaget considera que a explicação sociológica fornecida por Durkheim, explicaria apenas parcialmente este tipo de evolução, pois na medida em que os pequenos crescem eles escapam da pequena sociedade segmentária e uniforme que é a família participando de um grupo cada vez mais diversificado e complexo. Há nesse caso um paralelismo perfeito entre a tese de Durkheim para os pequenos grupos conformistas, segmentários e isolados, nos quais o indivíduo e o grupo são um só, e o egocentrismo inicial da criança pequena, que não consegue diferenciar o seu eu do restante das pessoas.

O fator principal do conformismo é o respeito unilateral, que surge da admiração. Nas nossas sociedades esse respeito aos treze ou quatorze anos desaparece pois o menino

sente-se cada vez mais igual aos adultos. A criança, neste caso escapa ao círculo familiar e entra em contato com um número sempre maior de círculos sociais. Já nas sociedades primitivas, nesta idade, o adolescente entra na fase da iniciação, portanto, de coação moral grupal mais poderosa, e ao envelhecer torna-se ainda mais dependente do grupo.

Segundo Piaget, faltaria à análise de Durkheim a componente que considera as idades diferenciadas, ou a obrigatoriedade da convivência de diferentes gerações numa mesma sociedade (uma sociedade onde todos os indivíduos tivessem a mesma idade permanentemente teria desenvolvido o conformismo, ou a religiosidade?).

O método de Bovet por sua vez reconhece apenas os indivíduos, mas como Durkheim, considera a necessidade da existência de pelo menos dois indivíduos para que surja a consciência moral, donde neste aspecto ambos os autores tem perspectivas próximas, apenas que um procura descrever esta moral em termos objetivos e outro em termos de consciência (o verdadeiro conflito surgiria com aqueles autores que procuram explicar a moral pelos processos puramente individuais tais como hábito, adaptação biológica etc.). Contudo, para Bovet, o respeito à regra surge pelo respeito ao indivíduo que prescreve a regra, dirigindo-se portanto as pessoas e não à regra como tal. Afirma Bovet: "*não é o caráter obrigatório da regra prescrita por um indivíduo que nos incita a respeitar este indivíduo, é o respeito que temos por este indivíduo que nos faz considerar como obrigatória a regra fixada por ele*". (apud Piaget, 1977:92)

Mas a grande questão discutida inclusive por Bovet é saber como essa moral do dever permitirá o nascimento de uma moral do bem. A consciência do dever é heterônoma, "*o dever não é senão a aceitação das instruções vindas do exterior*" (Piaget 1977:93). Paralelo a Durkheim, quando analisa o efeito do aumento da densidade e da complexidade do grupo sobre as consciências individuais, Bovet questiona os entrecruzamentos e as contradições das influências e instruções recebidas (já não mais dois indivíduos apenas). Neste caso, é óbvio que deverão existir estruturas operatórias que permitirão a reflexão e a categorização destas complexidades, ou seja, a criança apelaria para a sua própria consciência, havendo já aí autonomia. Donde, a consciência do bem é autônoma. Bovet deixa esta questão intencionalmente em aberto, enquanto que Durkheim esforça-se por explicá-la através da pressão do grupo sobre as conseqüências individuais.

A hipótese que Piaget levanta e que deve orientar o restante da sua análise (sem sair da hipótese levantada por Bovet segundo a qual os sentimentos morais estão ligados ao respeito que os indivíduos tem uns pelos outros) é a de que é preciso distinguir diferentes tipos de respeito, **o unilateral e o mútuo**, os quais definem dois tipos de realidades sociais e morais: a coação e cooperação.

"Na medida em que os indivíduos decidem com igualdade - objetivamente ou subjetivamente, pouco importa -, as pressões que exercem uns sobre os outros tornam-se colaterais. E as intervenções da razão, que Bovet tão justamente observou, para explicar a autonomia adquirida pela moral, dependem, precisamente dessa cooperação progressiva. De fato, nossos estudos tem mostrado que as normas racionais e, em particular essa norma tão importante que é a reciprocidade, não podem se desenvolver senão na e pela cooperação, a razão tem necessidade da cooperação na medida em que ser racional consiste em 'se' situar para submeter o individual ao universal. O respeito mútuo aparece, portanto, como condição necessária da autonomia, sobre o seu duplo aspecto

intelectual e moral. Do ponto de vista intelectual, liberta a criança das opiniões impostas, em proveito da coerência interna e do controle recíproco. Do ponto de vista moral, substitui as normas da autoridade pela norma imanente à própria ação e à própria consciência, que é a reciprocidade na simpatia." (Piaget, 1977:94)

Piaget define o respeito como uma valoração que se destina às pessoas e não aos objetos ou serviços, e o respeito só se concretiza pelo reconhecimento da escala de valores do indivíduo respeitado, reconhecimento não significando aqui a adoção, mas sim, a atribuição de valor. É possível inclusive que os serviços prestados por um indivíduo sejam valorizados sem que ele mesmo seja respeitado. Respeitar um indivíduo não é respeitar as regras que ele impõe (esse é o respeito na visão de Kant e Durkheim), pois como mostrou Bovet, "*é o respeito pela pessoa que engendra as obrigações e não o inverso.... A 'substituição recíproca das escalas' ou 'dos meios e dos fins' nada mais é do que a expressão de um respeito mútuo*" (Piaget, 1973:146).

O respeito mútuo é precedido na ordem da gênese psicológica pelo respeito unilateral, ou pela valorização não recíproca de dois indivíduos. É o caso de um pai x e um filho x' , as trocas entre os mesmos estão constantemente em desequilíbrio, pois o filho sempre valoriza mais as ações do pai do que é valorizado por ele. Isso ocorre pois, x' admira x , já que x aparece como superior a ele (mais forte, mais hábil, mais sábio, etc). Nesse caso x' adotará a escala de valores da pessoa respeitada enquanto o inverso não é verdadeiro. Ainda, o respeito que a criança tem pelo adulto $v(x)$, se traduz na criança pelo reconhecimento $t(x')$ de um direito constante do adulto de dar ordens impor regras, etc.

"O respeito unilateral resulta da desigualdade de valorização entre dois indivíduos, o respeito mútuo procede da equivalência. Suponhamos, por exemplo, que α sente α' superior a ele em certo campo, enquanto o inverso ocorre em outro campo. Ou ainda que, colaborando um com o outro em pé de igualdade, x e x' se consideram como de valores equivalentes. Num e noutro caso (e todas as transmissões são naturalmente concebíveis entre o respeito unilateral e o respeito mútuo) acontece que x e x' , ou reconhecerão uma escala comum de valores ou, em caso de divergência, reconhecerão mutuamente a legitimidade do ponto de vista do outro (graças a valores comuns mais gerais de cujos valores particulares divergentes aparecerão como derivados os dois). Desde então, não existirão mais entre eles relações de autoridade à obediência de ordens, instruções etc., mas relações de simples acordo mútuo." (Piaget, 1973:147).

4.2.4.2.4 A coação adulta e o realismo moral

Piaget identificou o realismo moral como uma fase em que os pequenos analisam uma conduta como boa ou não boa em função não das intenções que motivaram a mesma mas sim em função dos resultados objetivos que ela proporcionou.

Piaget estudou esta fase principalmente com referência a mentira, e concluiu que o realismo moral nasce do encontro da coação com o egocentrismo, já que: primeiro, o egocentrismo leva a transformar a verdade em função dos desejos próprios e, segundo, a regra imposta exige uma interpretação tanto mais "objetiva" quanto menos corresponda a uma necessidade real e interior do espírito.

A primeira das assertivas é justificada por Piaget quando o mesmo faz referências aos vários trabalhos sobre a pseudo-mentira presentes nas crianças pequenas. Avalia Piaget que a pseudo-mentira está ligada às leis do pensamento infantil e portanto ao egocentrismo, o pensamento infantil não consegue perceber a intenção oculta e portanto liga-se ao resultado concreto e palpável da ação. Por outro lado, uma ordem do adulto não pode ser compreendida a não ser pela experiência da sua prática, a criança não consegue compreendê-la de antemão.

Quanto ao segundo ponto, Piaget investigou perguntando à crianças de várias idades: "Porque não devemos mentir?". A resposta típica das crianças da fase egocêntrica é a de que não devemos mentir porque seremos punidos, já as crianças mais velhas alegam a perda do respeito das pessoas como o fator fundamental. As respostas dadas a esta questão, juntamente com a sua mutação relativa à idade, deixam claro que o realismo moral desaparece na medida em que se desenvolve a consciência da necessidade do respeito mútuo sob a influência da cooperação. *"Invocar somente a inteligência da criança que compreende cada vez mais o que coloca primeiro como forma realista, seria apenas deslocar a questão: de onde vem o progresso da inteligência psicológica, com a idade, senão precisamente da cooperação crescente? Resta, é verdade que a cooperação supõe a inteligência, mas não há nada mais natural num tal círculo: a inteligência que anima a cooperação, necessita deste instrumento social para constituir-se ela própria."* (Piaget 1977:149)

4.2.4.2.5 A cooperação e o desenvolvimento da noção de justiça

Quanto a noção de justiça distributiva é possível distinguir três grandes etapas no seu desenvolvimento, em relação à autoridade adulta. As idades consideradas são válidas para o plano da reflexão e do julgamento moral verbal, pois no plano da ação é comum uma defasagem, ocorrendo que quase sempre esta preceda a reflexão e a tomada de consciência.

Há uma primeira etapa (até os sete ou oito anos) na qual **a justiça não é diferenciada das leis**: é justo o que o adulto mande. Há, portanto, nesta primeira fase uma ausência da noção de justiça distributiva. É preciso notar que esta ausência é apenas relativa à relação da criança com os adultos, pois na relação entre crianças, o sentimento de igualdade e de reciprocidade é bastante primitivo. É normal que uma criança de dois a três anos ache justo que os brinquedos devam ser repartidos igualmente, mas se lhe afirmarmos que precisa dar mais ao outro ou guardar mais para si logo transformará estas ordens em deveres. Já nesta fase, contudo, a criança é capaz de considerar injustas as atitudes do adulto que não estejam de acordo com as próprias regras impostas por eles. Quanto à sanção, qualquer delas é admitida como perfeitamente legítima, necessária e constituinte do princípio de moralidade: se não puníssemos a mentira seria permitido mentir, etc. A sanção expiatória tem primazia sobre a sanção por reciprocidade. Há a crença numa justiça automática emanando da natureza física e dos objetos inanimados. Nesta fase, onde o respeito unilateral prevalece sobre o respeito mútuo a noção de justiça só consegue se desenvolver em certos momentos onde a cooperação se delinea independente da coação. Em geral, o justo confunde-se com o que é imposto pela lei, e a lei é inteiramente heterônoma e imposta pelo adulto.

Numa segunda etapa (entre oito e onze anos aproximadamente) a noção de **igualitarismo** prevalece sobre qualquer outra consideração, opondo-se à obediência e à

sanção. Este é o período em que ocorre o desenvolvimento progressivo da autonomia. No campo da justiça distributiva começa a haver um predominância da sanção por reciprocidade sobre a sanção expiatória. Por fim, a crença na justiça imanente diminui muito.

Na terceira etapa (a partir dos onze ou doze anos) surge uma noção de justiça mais refinada que o igualitarismo, trata-se da "equidade" ou de um igualitarismo matizado pelas circunstâncias atenuantes ou agravantes de cada caso. É um igualitarismo tornado relativo, que longe de levar a privilégios, trata de tornar a igualdade mais efetiva do que era antes.

"Em conclusão, encontramos assim, no campo da justiça, como nos campos anteriores, a oposição das duas morais sobre as quais insistimos tão frequentemente. A moral da autoridade, que é a moral do dever e da obediência, conduz, no campo da justiça, à confusão do que é justo com o conteúdo da lei estabelecida e à aceitação da sanção expiatória. A moral do respeito mútuo, que é a do bem (por oposição à do dever) e da autonomia, conduz, no campo da justiça, ao desenvolvimento da igualdade, noção constitutiva da justiça distributiva e da reciprocidade." (Piaget, 1977:279).

4.2.4.2.6 As duas morais da criança e os tipos de relações sociais

Fauconnet desenvolveu as idéias de Durkheim sobre a justiça distributiva e o direito penal. No caso do direito penal, a análise de Piaget situa-se na questão da responsabilidade que Fauconnet define como "*a qualidade dos que devem ... em virtude de uma regra ser escolhidos como passíveis de uma sanção*" ou seja ser responsável é "*justamente ser punível*" (apud Piaget, 1977:282). Nas morais primitivas ou no direito arcaico, a responsabilidade era imputada mesmo por atos involuntários e cometidos sem nenhuma imprudência ou negligência. Na moral atual, a intenção é tudo, e no direito moderno, a responsabilidade exige a presença de um corpo de delito, mas só há delito se houver intenção, imprudência ou negligência. Nota-se aí um paralelismo entre o desenvolvimento moral na criança e na sociedade, a partir de uma perspectiva histórica. A responsabilidade moderna tende a ser cada vez mais individual e subjetiva enquanto que a antiga era coletiva e objetiva.

Piaget reconheceu a existência de duas morais na criança, a da coação e a da cooperação.

"A moral da coação é a moral do dever puro e da heteronomia: a criança aceita do adulto um certo número de ordens às quais deve submeter-se quaisquer que sejam as circunstâncias. O bem é o que está de acordo, o mal é o que não está de acordo com estas ordens: a intenção só desempenha pequeno papel nesta concepção, e a responsabilidade é objetiva. Mas, à margem desta moral, depois em oposição a ela, desenvolve-se, pouco a pouco, uma moral da cooperação, que tem por princípio a solidariedade, que acentua a autonomia da consciência, a intencionalidade e, por consequência, a responsabilidade subjetiva."(Piaget, 1977:288).

Assim também é na sociedade, a coação social (respeito aos mais velhos ou às tradições) tem como efeitos resultados análogos à coação dos adultos sobre as crianças. Só a diferenciação social e a cooperação eliminam o domínio do culto ao passado e do

conformismo obrigatório que o acompanha. Neste caso a autonomia da consciência toma o lugar da heteronomia.

Bovet considera duas condições como necessárias e suficientes para o surgimento da consciência da obrigação: de um lado é preciso que um indivíduo receba ordens, e por outro lado, que aquele que as recebe respeite aquele que as dá, se não há ordens não há regras, e se não há respeito não há obediência e portanto as regras não obrigariam a consciência. Piaget identifica em Bovet uma dificuldade análoga a de Durkheim, a resposta a questão -como se todo dever emana de personalidades superiores a ela, a criança adquirirá uma consciência autônoma?- só seria possível se ultrapassada a moral do puro dever em direção a uma moral do bem.

"Compreendemos bem como, sob a influência de contradições devidas as interferências de ordens, a razão dá-se o direito de precisar o sentido dos deveres, de generalizar mesmo o seu conteúdo, em suma, de polir e de codificar a matéria da moral. Mas, na hipótese de Bovet, a razão nada poderia prescrever: está no indicativo e não no imperativo. Em suma, não sairíamos da heteronomia próprias do jogo das ordens, mesmo complicando o jogo ao infinito: só um poder legislativo concedido à razão explicará a autonomia." (Piaget 1977:330).

Este poder legislativo configura-se a partir do respeito mútuo:

"O elemento quase material de medo que intervém no respeito unilateral, desaparece então progressivamente em favor do medo totalmente moral de decair aos olhos do indivíduo respeitado: a necessidade de ser respeitado equilibra, por conseguinte a de respeitar, e a reciprocidade que resulta desta nova relação basta para aniquilar qualquer elemento de coação. A ordem desaparece para tornar-se acordo mútuo, e as regras livremente consentidas perdem o seu caráter de obrigação externa. Bem mais, sendo as regras submetidas às leis da reciprocidade, são estas mesmas leis racionais em sua essência, que constituirão as verdadeiras normas morais. A razão torna-se, desde então, livre para construir seu plano de ação, na medida em que permanece racional, isto é, na medida em que sua coerência interna e externa está salvaguardada, na proporção em que o indivíduo consegue situar-se numa perspectiva tal que as outras perspectivas concordem com ela. Assim está conquistada a autonomia, além da anomia e da heteronomia." (Piaget, 1977:334).

4.2.4.3 Lógica e sociedade

A convergência percebida por Piaget entre os resultados do seu trabalho e aqueles da análise histórico-crítica ou lógico-sociológica conduziu-o a um segundo ponto: o paralelismo entre o desenvolvimento moral e a evolução intelectual. O parentesco que existe entre as normas morais e as normas lógicas o levaram a afirmar: "**...a lógica é uma moral do pensamento, como a moral, uma lógica da ação.**" (1977:344). Este paralelismo tem sido reconhecido por quase todas as doutrinas contemporâneas da psicologia à sociologia.

Nem as normas lógicas nem as normas morais são inatas na consciência individual, apesar de que elementos de racionalidade e de moralidade sejam encontrados desde muito cedo (antes mesmo da linguagem) na criança. Mas nem todo traço inteligente ou de sensibilidade pode ser classificado de lógico ou moral. A lógica é um

conjunto de regras de controle da própria inteligência, da mesma forma está a moral para a vida afetiva. A formação destes conjuntos de regras se dá a partir do próprio equilíbrio funcional do organismo, ela ocorre com uma tomada de consciência sobre a procura pelas regras, estruturando então o que era simples funcionamento.

Mas como se dá esta tomada de consciência? Ela não é simples, um indivíduo sozinho, não é jamais capaz de obtê-la.

"É neste sentido que a razão sob seu duplo aspecto social e moral, é um produto coletivo... Isto significa que a vida social é necessária para permitir ao indivíduo tomar consciência do espírito e para transformar, assim, em normas propriamente ditas, os simples equilíbrios funcionais iminentes a toda atividade mental ou mesmo vital." (Piaget, 1977:346).

"A formação da lógica na criança, primeiramente, evidencia dois fatos essenciais: que as operações lógicas procedem da ação e que a passagem da ação irreversível às operações reversíveis se acompanha necessariamente de uma socialização das ações, procedendo ela mesma do egocentrismo à cooperação." (Piaget, 1973: 96).

As quatro espécies de estruturas cognitivas identificadas por Piaget, que correspondem aos quatro períodos sucessivos da equilibração das ações e das operações do pensamento individual estão relacionadas com estágios do desenvolvimento social.

No período sensório-motor já há socialização (imitação) mas esta ainda tem muito pouca influência sobre a inteligência.

No segundo período as trocas inter-individuais ainda são caracterizadas por um egocentrismo que permanece a meio caminho do individual e do social e que se define por uma não diferenciação relativa do ponto de vista próprio e do ponto de vista do outro. Na perspectiva intelectual, tem-se um **alogismo** no qual as idéias são crenças e não hipóteses a verificar. Do ponto de vista moral, há uma espécie de **anomia**, ou seja todos os seus sentimentos tem o mesmo valor, a criança não é capaz nessa fase de se julgar boa ou má;

No terceiro período há um nítido progresso da socialização a partir da cooperação mais freqüente com os seus parentes com troca e coordenação de pontos de vista. A anomia começa a perder terreno sob a pressão das regras lógicas e morais coletivas, que são impostas com o estabelecimento espontâneo de relações de respeito unilateral e coação, entre a criança e os adultos. A submissão à vontade adulta tem o efeito de provocar uma concepção anunciadora da noção de verdade, que já é, então, alheia aquilo que lhe agrada. Daí nasce uma maior sensibilidade à contradição que torna a criança capaz *"de conservar dados anteriores, isto é, os começos da cooperação na ação e no pensamento ocorrem juntos a um agrupamento sistemático e reversível das relações e operações."* (Piaget, 1973: 99). Mas esta concepção ainda está distante de poder conformar-se à realidade, pois ainda *"o verdadeiro é o que está de acordo com a Palavra adulta."* (Piaget 1977:348). Temos aqui **heteronomia**, que marca um progresso importante em relação a fase anterior já que há agora a procura de uma verdade comum, mas esta ainda não é submetida à razão.

No quarto período, as necessidades emergentes de comunicação ultrapassando a ação imediata correspondem ao surgimento dos agrupamentos de operações formais que

se definem sobre as proposições simples. A última fase nesta analogia entre o desenvolvimento moral e intelectual traduz-se pelo fato de que: "*só a cooperação leva a autonomia*" (Piaget 1977:349). Como fonte de crítica, no campo da lógica, a cooperação repele a convicção espontânea e a confiança cega na autoridade adulta próprias do egocentrismo, levando à reflexão e a verificação objetiva, que permitirá a tomada de consciência da lógica das relações. Mas, a cooperação é ao mesmo tempo oriunda de valores construtivos, pois ao mesmo tempo que ela leva ao reconhecimento dos princípios da lógica formal, estas mesmas leis são necessárias à pesquisa comum. No plano moral ocorre algo semelhante, pois pela comparação mútua das regras que cada um adota, ela passa a julgar objetivamente os atos dos outros, incluindo os adultos. Surge, então, o respeito mútuo com o declínio do unilateral, uma consciência do bem e a noção de justiça.

Existem escalas sucessivas de estruturação lógica que são caracterizadas por modos específicos de interação social que, por sua vez, representam um progresso na cooperação. Daí cabe a questão: é a socialização do pensamento responsável pelo progresso lógico? ou o inverso? Na verdade, responde Piaget, trata-se de um círculo indissociável.

Tanto as ações do indivíduo sobre o mundo exterior quanto as ações dos indivíduos uns sobre os outros (as relações sociais), tendem igualmente para uma forma de equilíbrio móvel e reversível próprio do agrupamento operatório. A questão importante que se coloca aqui é saber se esta forma de equilíbrio que constitui o agrupamento operatório poderia ser desenvolvida pelo indivíduo isoladamente ou a cooperação entre indivíduos é necessária? De forma inversa poderia a sociedade atingir o equilíbrio intelectual, sem uma estruturação interna particular das ações individuais?

Com referência ao indivíduo a resposta é negativa, pois para atingir a reversibilidade completa do agrupamento não bastariam os processos sensório-motores pois estes são irreversíveis. Há que se considerar ainda que a reversibilidade supõe o simbolismo pois só uma evocação dos objetos ausentes permitirá que o equilíbrio entre a assimilação das coisas aos esquemas de ação e a acomodação destes às coisas constituam em mecanismo reversível. Uma linguagem é necessária para tal, pois as imagens individuais são muito flutuantes e não chegam a tal resultado. Donde se chega aos fatores sociais. Logo o indivíduo que construiu agrupamentos operatórios é necessariamente um ser social.

A resposta a questão inversa também é negativa, pois, se a cooperação conduz, através da linguagem, à formação do agrupamento, é preciso lembrar que "*...a lógica das operações não é uma lógica verbal, mas uma lógica da psicomotricidade individual, na medida exata em que as operações são um sistema de ações*" (Piaget, 1973:195).

"Em suma, de qualquer maneira que virmos a questão, as funções individuais e as funções coletivas se referem umas às outras na explicação das condições necessárias ao equilíbrio lógico. Quanto a lógica mesma, ela ultrapassa as duas, pois depende do equilíbrio necessariamente ideal ao qual tendem uma e outra. Isto não quer dizer que existe a lógica em si, que comandaria simultaneamente as ações individuais e sociais, pois a lógica só é a forma de equilíbrio imanente ao processo de desenvolvimento destas ações mesmas. Mas as ações, tornando-se compostas entre si e reversíveis, adquirem, elevando-se à

fileira de operações, o poder de se substituir umas às outras. o 'agrupamento' não é assim senão um sistema de substituições possíveis, seja no centro de um pensamento individual (operações da inteligência), seja de um indivíduo a outro (cooperação). Estas duas espécies de substituições constituem então uma lógica geral, ao mesmo tempo coletiva e individual, que caracteriza a forma de equilíbrio comum tanto às ações cooperativas quanto individualizadas." (Piaget, 1973:196).

Com o objetivo de salientar as diferenças entre o conceito de *laissez-faire*, tal como o concebia o liberalismo clássico, e o conceito de autonomia, nascido das trocas cooperativas, Piaget escreve esse belo trecho:

"À passividade da livre troca, a cooperação opõe assim a dupla atividade de uma descentração, em relação ao egocentrismo intelectual e moral e de uma liberação em relação às coações sociais que este egocentrismo provoca ou mantém. Como a relatividade no plano teórico, a cooperação no plano das trocas concretas supõe, pois, uma conquista contínua sobre os fatores de automatização e de desequilíbrio. Quem diz autonomia, em oposição à anomia e à heteronomia, diz, com efeito, atividade disciplinada ou auto-disciplina, a igual distância da inércia ou da atividade forçada. É onde a cooperação implica um sistema de normas, diferindo da suposta livre troca cuja liberdade se torna ilusória pela ausência de tais normas. E é porque a verdadeira cooperação é tão frágil e tão rara no estado social dividido entre os interesses e as submissões, assim como a razão permanece tão frágil e tão rara em relação às ilusões subjetivas e ao peso das tradições." (Piaget, 1973:111).

Da perspectiva pedagógica estas constatações são, portanto, contrárias tanto ao método autoritário quanto ao puramente individualista (ou espontaneísta). Não se pode pretender transformar do exterior o pensamento da criança, da mesma forma que é inútil, contar apenas com a "natureza" biológica da criança, para levar ao desenvolvimento da consciência e da inteligência, pois *"toda moral tanto quanto toda a lógica são produtos da cooperação"* (Piaget, 1977: 350).

4.2.5 Conclusão sobre o trabalho de Piaget

A obra de Piaget, um suíço nascido em Neuchâtel, aos 9 de agosto de 1906, que viveu até 1980, teve como objetivo a procura de uma resposta para a questão: "Como aumentam os nossos conhecimentos?". Ou seja, como eles nascem, quais são os seus instrumentos, como se constituem etc. A abrangência multidisciplinar presente em toda a sua obra, fez de Piaget um autor de difícil leitura. Tal fato, adicionado à perspectiva inovadora presente na sua teoria epistemológica, não permitiram que a mesma fosse bem conhecida dos meios acadêmicos brasileiros até a década de 80, apesar de os seus princípios já terem sido anunciados na década de 30.

Sua teoria teve repercussões sérias a nível psicopedagógico, chegando a gerar uma corrente nova na área, denominada de construtivismo. Infelizmente o conhecimento insuficiente da mesma, fez com que tanto a adoção quanto a crítica desse paradigma pedagógico fosse muitas vezes efetuado com superficialidade.

Os resultados do seu trabalho têm influenciado modelagens muito interessantes e promissoras na área de inteligência artificial construtivista. Os modelos de Drescher

(1991), Wazlawick (1993) e Fialho (1994), são exemplos desta influência que se efetiva sob a hipótese básica de que *"a aprendizagem humana e a aprendizagem de máquina compartilham uma base teórica comum relativa ao conhecimento. Avanços em qualquer uma das áreas representam benefícios mútuos."* (Fialho, 1994:14).

Uma das críticas mais comuns dirigidas ao trabalho de Piaget é a de que ele não considerou com a ênfase devida a influência da interação social e da aquisição da linguagem na aprendizagem humana. Aqui vale lembrar que Piaget foi um epistemólogo, ou seja ele não estava exatamente construindo uma teoria educacional. No entanto, a epistemologia genética desenvolvida por Piaget, em momento nenhum nega a importância da interação social no processo de aprendizagem, ao contrário ela é considerada como essencial para o declínio da fase egocêntrica. O que Piaget ressalta é que a linguagem não é o princípio do nascimento da inteligência, ou seja, que a relação com o mundo dos objetos e do espaço que nos rodeiam também são fundamentais. Note-se que na fase sensório-motora não há socialização do intelecto como tal, pois nesta há apenas uma adaptação do indivíduo ao ambiente.

"...Adquirida a linguagem, a socialização do pensamento manifesta-se pela elaboração de conceitos e relações e pela constituição de regras... É justamente na medida, até, que o pensamento verbo-conceptual é transformado pela sua natureza coletiva que ele se torna capaz de comprovar e investigar a verdade, em contraste com os atos práticos dos atos da inteligência sensório-motora e à sua busca de êxito ou satisfação". (Piaget, 1963:336).

Ainda sobre a importância do social, tem-se Piaget declarando:

"...por que num determinado momento da vida, o sujeito tem necessidade de representar as relações espaciais em vez de simplesmente agir sobre elas? Evidentemente, é para comunicar a outrem ou para obter de outrem alguma informação sobre a realidade que se relaciona com o espaço, fora dessa relação social não descortinamos razão alguma para que a representação pura suceda à ação"; (Piaget, 1963:342)

Howard Gardner (1993) resume no seu livro "Frames of mind - the theory of multiples intelligences" as principais críticas dirigidas ao trabalho de Jean Piaget. Estas fazem menção ao fato de que o trabalho de Piaget assume pouca importância fora do contexto das civilizações não ocidentais ou pré-literatas. Mencionam também a arbitrária divisão do desenvolvimento da inteligência em estágios; quanto a isso o próprio Piaget concorda que qualquer divisão em estágios é arbitrária e não poderia deixar de sê-lo, pois inicialmente temos que as idades podem variar de uma criança para outra, e, mais importante, há características de um "continuum" na passagem de um estágio para outro. Mas, quanto a esta questão dos estágios, as críticas vão mais adiante, afirmando que o que se observa não é só defasagem temporal, mas também seqüencial.

Outra questão que freqüentemente é colocada ao trabalho de Jean Piaget diz respeito a extrema importância dada ao pensamento lógico-matemático. Que seja o próprio Piaget a esclarecer:

"...o pleno desenvolvimento da personalidade sob seus aspectos mais intelectuais é indissociável do conjunto das relações afetivas, sociais e morais que constituem a vida da escola, (recordamos essa espécie de inibição afetiva que bloqueia tão freqüentemente o raciocínio dos alunos logo após os insucessos

matemáticos). A primeira vista, o desabrochamento da personalidade parece depender sobretudo dos fatores afetivos, e o leitor terá, talvez, ficado surpreso com o fato de que, para ilustrar essa noção do livre desenvolvimento da pessoa, tenhamos começado pela lógica e pelas matemáticas! Na realidade a educação forma um todo indissociável e não é possível formar personalidades autônomas no domínio moral se, por outro lado, o indivíduo está submetido a uma coerção intelectual tal que deva se limitar a aprender passivamente, sem tentar descobrir por si mesmo a verdade: se ele é passivo intelectualmente não pode ser livre moralmente. Mas reciprocamente, se sua moral consiste exclusivamente numa submissão a vontade adulta e se as únicas relações sociais que constituem a vida da classe são as que ligam cada aluno individualmente a um mestre que determina todos os poderes, ele não pode tampouco ser ativo intelectualmente". (Piaget, 1972:61)

4.3 O trabalho de Humberto Maturana e Francisco Varela

4.3.1 Introdução

Humberto Maturana e Francisco Varela desenvolveram um trabalho transdisciplinar centrado no propósito de entender a organização do sistemas vivos com relação ao seu caráter unitário. Para tal, foi preciso que esses pesquisadores levassem em conta os principais desafios que esse entendimento impunha, quais sejam: entender a natureza *autônoma* da *organização* biológica e entender como a *identidade* pode ser mantida durante a evolução que gera a *diversidade*. Os autores não fazem, pois não são necessárias, distinções sobre nenhuma classe ou tipo de ser vivo, nem descrevem os seus componentes. Apenas explanam quais são as relações que permanecem invariantes entre tais componentes, e que constituem o ser vivo enquanto tal, não importando qual é a sua natureza.

Além de reformular um fenômeno, mostrando como as relações e interações entre seus componentes o geram, como ocorre em toda a explanação, é meta central dos autores, pois têm claro que toda explanação é feita por um *observador* do fenômeno, distinguir claramente o que pertence ao sistema como constitutivo da sua fenomenologia e o que pertence ao domínio da sua descrição apenas. Esta distinção é uma proposta de atitude epistemológica nova e já demonstrou o quanto é fecunda no próprio trabalho dos seus proponentes.

A abordagem feita é, num certo sentido, mecanicista, pois nenhuma força ou princípio que não esteja no universo físico é invocada. Os seres vivos serão tratados como máquinas, donde os autores precisam responder '*que tipo de máquinas elas são?*' e '*qual é a sua fenomenologia, incluindo reprodução e evolução, a partir da sua organização unitária?*'. Apesar de mecanicista, a abordagem não é reducionista ou atomista, uma vez que é o caráter unitário do ser vivo que tenta ser compreendido de forma transdisciplinar.

O uso do termo transdisciplinar, ao invés dos termos interdisciplinar e multidisciplinar, é mais adequado para explicar este aspecto do trabalho dos autores,

pois, como bem observou Stanford Beer, (no prefácio que escreveu para o livro *Autopoiesis e Cognição*):

"...se o livro lida com sistemas vivos, então deve tratar de biologia. Se ele diz alguma coisa científica sobre organização, então deve falar de cibernética. Se pode reconhecer a natureza do caráter unitário, deve ser um livro de epistemologia - e também, lembrando a grande contribuição do primeiro autor sobre percepção, deve lidar com psicologia. O livro é indubitavelmente sobre todas estas coisas. Chamá-los, portanto, esta área interdisciplinar de psicociberbioepistêmica? Fariamos isso se quiséssemos insultar os autores, pois o seu estudo não inter-relaciona disciplinas, ele as transcende. Na verdade, parece que ele as aniquila..." (Beer in Maturana, 1987: 65).

Maturana e Varela desenvolvem uma abordagem em busca de síntese e não de análise e classificação. Segundo estes autores a ciência de hoje teve o seu progresso instrumentalizado por análise e categorização, isso produziu uma visão de mundo difícil de mudar. Nessa visão de mundo os sistemas reais são aniquilados pela própria tentativa de entendê-los, sendo as relações definidoras dos mesmos perdidas uma vez que não são categorizáveis.

Consideram os autores que, nenhuma posição ou ponto de vista que tenha alguma relevância no domínio das relações humanas está livre de implicações éticas e políticas, logo, nenhum cientista pode considerar-se alheio as mesmas. Tais implicações foram explicitadas pelos autores a partir da resposta a seguinte questão: "as sociedades humanas são ou não são elas mesmas sistemas biológicos? "

As noções de observador, distinção, unidade, organização e estrutura são os alicerces da teoria de Maturana e Varela. Elas são sintetizadas a seguir.

4.3.1.1 O observador

Tudo que é dito é dito por um observador. O observador é um ser humano, portanto, um sistema vivo, e tudo o que se aplica aos sistemas vivos também se aplica a ele. O observador contempla simultaneamente a **entidade** que ele considera e o **universo** no qual ela vive. Ele é capaz de operar ou de interagir com a entidade observada e com as suas relações.

Uma entidade é o que pode ser *descrito* pelo observador, descrever é enumerar as interações e relações atuais ou potenciais da entidade descrita. Isso só pode ser feito se existe pelo menos uma outra entidade distinguível com a qual a entidade descrita pode ser relacionada e interage.

O entendimento da cognição como um fenômeno biológico deve levar em conta o observador como um sistema vivo e o seu papel.

4.3.1.2 Unidade

A noção de unidade é fundamental no trabalho destes autores, dado, como já foi dito ao caráter não reducionista da sua abordagem. Eles buscaram entender o ser vivo, não pela enumeração de suas características, mas pela sua organização e seu caráter unitário. A definição dos mesmos para unidade está bem clara na citação abaixo:

"A operação cognitiva básica que nós realizamos como observadores é a operação de distinção. Através dessa operação nós especificamos uma unidade como uma entidade distinta do seu meio ambiente, caracterizamos ambos unidade e ambiente com as propriedades as quais esta operação lhes fornece e especificamos sua diferenciação. Uma unidade assim especificada é uma unidade simples que define através de suas propriedades o espaço no qual ela existe e o domínio fenomenal que ela pode gerar na sua interação com outras unidades." (Maturana, 1980:XIX)

Quando a operação de distinção é aplicada recursivamente sobre uma unidade, os seus componentes podem ser distinguidos, permitindo que ela seja re-especificada como uma unidade composta. Uma unidade pode portanto ser tratada como composta ou simples. No primeiro caso, ela existe no espaço que os seus componentes definem e é através das propriedades dos seus componentes que ela é distinguida. No segundo caso, ela existe num espaço que é definido através das propriedades que a caracterizam como uma unidade simples.

Uma operação de distinção é também a prescrição de um procedimento. Este procedimento separa a unidade distinta do seu meio. Uma distinção é, portanto, uma ação cognitiva, e a unidade especificada existe no domínio cognitivo do observador como uma descrição. Apesar disso, ele especifica no seu discurso um meta-domínio de descrições, pois ele estabelece uma referência que lhe permite falar como se a unidade existisse como entidade separada que ele pode caracterizar denotando as operações responsáveis pela sua distinção.

"Na perspectiva do meta-domínio descritivo, a distinção entre a caracterização de uma unidade e o conhecimento do observador que lhe permite descrevê-la dentro de um contexto, deve ser clara. De fato, conhecimento sempre implica uma ação concreta ou conceitual em algum domínio, e o reconhecimento do conhecimento sempre implica um observador que contempla a ação de um meta-domínio." (Maturana, 1980:XXII)

4.3.1.3 Organização e estrutura

Conta-se uma história, cujo inventor teria sido Einstein, que analisa o ato de descrição dos objetos e seres existentes, mais ou menos assim: "se formos descrever um relógio, com certeza iremos encontrar mais de 20 explicações diferentes e igualmente válidas para o mesmo, talvez nenhuma delas corresponda verdadeiramente àquilo que o relógio é". O ato de descrição de um fenômeno cria um domínio fenomenológico novo, o domínio da descrição do fenômeno. Maturana e Varela alertam que é preciso fazer uma separação entre estes dois domínios. Os conceitos de organização e estrutura abordam esta questão.

A **organização** de uma unidade ou sistema é o conjunto de relações que estão necessariamente presentes no sistema e que lhe definem a existência. Uma cadeira por exemplo pode ser definida a partir da descrição das relações entre braços, pernas, assento e encosto. Algumas coisas são difíceis de descrever, por exemplo, a classe das 'boas ações', mesmo que tenhamos um razoável entendimento do que seja uma boa ação.

De outra maneira, pode-se dizer que *"...as relações entre os componentes que definem uma unidade composta (sistema) como uma unidade composta de um tipo em*

particular, constituem a sua organização" (Maturana, 1980:XIX). Nesse caso os componentes são vistos somente enquanto participantes na constituição da unidade, nada precisando ser dito sobre suas propriedades específicas, que não sejam requeridas para a realização do sistema. "Os componentes atuais (com todas as suas propriedades incluídas) e as atuais relações existentes entre eles, que realizam concretamente o sistema como um membro em particular da classe de unidades compostas a qual ela pertence pela sua organização, constituem a sua estrutura." (Maturana, 1980:XX).

O que define um sistema é, portanto, o conjunto de relações existentes entre os seus componentes, independentemente destes componentes. O conjunto de relações que define um sistema como uma unidade é a sua **organização**. Já o conjunto de relações efetivas entre os componentes presentes numa máquina concreta dentro de um espaço dado, constituem sua **estrutura**. Dessa forma, a organização de uma máquina nada tem a ver com a sua materialidade, é claro que ela implica uma matéria: uma máquina de Turing, por exemplo, é uma certa organização mesmo que pareça haver um fosso intransponível entre a forma como é definida uma máquina de Turing e suas realizações (elétrica, mecânica etc.).

A organização de um sistema pode se efetivar a partir de muitas estruturas diferentes, na medida em que, o conjunto de relações e propriedades que a definem são um subconjunto daquelas que definem uma estrutura. Por exemplo, o conjunto de relações que definem a realização de um carro, pode ser verificado concretamente a partir de muitas estruturas diferentes. O mais importante nisso é que uma mesma organização pode ser percebida por um observador como pertencente a diferentes classes de unidades compostas, pois ele poderá abstrair subconjuntos diferentes de relações e propriedades em diferentes estruturas pela qual ela se efetive. Mais ainda, para que uma organização possa permanecer invariante, enquanto realizável por diferentes estruturas, existem **limites** para as variáveis dessa estrutura, que se ultrapassados acarretariam a mudança da organização.

A noção de finalidade de um sistema não é uma característica da sua organização, mas sim do domínio do seu funcionamento, ou seja, ela remete à descrição de uma máquina a um domínio mais vasto que o sistema ele mesmo. Na verdade, a noção de finalidade é usada nas descrições dos sistemas em geral, pois todos os sistemas construídos pelo homem têm uma finalidade específica, e a mesma diminui em muito a nossa tarefa explicativa e descritiva numa explanação. Donde, esses conceitos de finalidade, de objetivo ou de funcionamento são introduzidos pela necessidade de comunicação dentro do domínio do observador. Eles não servem para nada na caracterização de uma classe particular de organização. Um carro, mantida a sua integridade física (donde, mantido o conjunto de relações entre os seus componentes, e, portanto, mantida a sua organização) não deixará de ser um carro se lhe for dada uma finalidade diferente. Por exemplo, ao invés do transporte de objetos e pessoas, um carro poderia servir para escorar uma parede, nem por isso deixaria de ser um carro.

Na definição de organização feita acima, quando a condição de teleonomia (necessidade de um fim ou objetivo) é retirada da descrição da organização de um sistema, os autores imprimem a principal marca da sua perspectiva epistemológica. A exclusão da noção de finalidade na descrição da organização de um sistema é o divisor de águas entre o domínio fenomenológico descrito e o domínio da sua descrição.

4.3.2 O ser vivo e a sua organização

A grande questão que norteou o trabalho de Maturana e Varela era "o que é a vida?" ou "o que é próprio dos sistemas vivos desde a sua origem, e permanece invariante durante as suas sucessivas gerações?" A resposta para tal questão no entender dos autores estava implícita na resposta de outra: *qual é a organização do ser vivo?*

O ser vivo pode ser facilmente reconhecido quando é encontrado. Mais difícil do que reconhecê-lo é dizer o que ele é. Suas características tais como reprodução, hereditariedade, crescimento, irritabilidade, adaptação e evolução, desenvolvimento e diferenciação, seleção natural, e assim por diante, podem ser facilmente enumeradas. Mas quando é que esta lista de atributos será suficiente para definir de forma clara o ser vivo?

Maturana e Varela têm claro que o ser vivo é um tipo especial de máquina, e a partir do paradigma epistemológico que adotam, cabe-lhes então definir de que tipo de máquina trata-se, a partir da sua organização. No entender dos mesmos, seria muito ingênuo dizer apenas que máquinas são sistemas concretos de hardware, que se definem pela natureza dos seus componentes e pelo propósito para o qual foram feitas, pois neste caso, nada teria sido dito sobre a natureza da sua organização.

Para Maturana e Varela os seres vivos são um tipo particular de máquinas homeostáticas, que eles denominam de **autopoiéticas**. "*Existem sistemas que mantêm alguns de seus parâmetros, seja imóveis, seja ligeiramente flexíveis no interior de um intervalo restrito de valores. É sobre esta constatação que repousa a noção fundamental de estabilidade ou de coerência de um sistema.*" (Wiener *apud* Varela, 1989:45). Nos sistemas em que o mecanismo responsável pela estabilidade é interno ao mecanismo da máquina, ou seja, nos quais as fronteiras são definidas pela própria organização da máquina tem-se um tipo especial de máquinas chamadas de **homeostáticas**.

A idéia de **autopoiesis** é uma expansão da idéia de homeostase em duas direções importantes:

- ela transforma todas as referências da homeostase em internas ao sistema;
- ela afirma ou produz a identidade do sistema.

Ou seja, esses sistemas produzem a si próprios, dessa forma produzem a sua identidade distinguindo-se a si mesmos do seu ambiente. Daí o termo autopoiéticos, do grego *auto* (própria) e *poiesis*(produção).

Um sistema autopoiético é organizado como uma rede de processos de produção de componentes que:

- a) regeneram continuamente, pela sua transformação e interação, a rede que os produziu; e que,
- b) constituem o sistema enquanto uma unidade concreta no espaço onde ele existe, especificando o domínio topológico onde ele se realiza como rede.

Dessa forma uma máquina autopoiética é um sistema homeostático onde a invariante fundamental é a própria organização. A organização por sua vez é determinada pelas relações, não entre os seus componentes, mas entre os processos de produção desses componentes. Portanto para classificar um sistema como autopoiético é necessário

ter capacidade de dar uma significação precisa aos processos de produção dos componentes e de geração de uma fronteira, pois é na geração da fronteira que se produz a identidade.

Este tipo de organização tem conseqüências evidentes:

- (i) máquinas autopoieticas são autônomas;
- (ii) máquinas autopoieticas têm individualidade;
- (iii) máquinas autopoieticas são unidades que se caracterizam justamente a partir da própria organização autopoietica; e,
- (iv) máquinas autopoieticas não têm entradas ou saídas.

Todas estas conseqüências serão detalhadas neste texto, em outros momentos.

A noção de autopoiesis é necessária e suficiente para definir um sistema vivo. É óbvio que se for aceito que os seres vivos são máquinas, então eles são máquinas autopoieticas. Não é tão aparente, contudo, o inverso, ou seja, que toda máquina autopoietica é um sistema vivo. A dificuldade em se perceber este fato deve-se, de acordo com os autores, a razões ligadas ao domínio da descrição, são elas: (a) Máquinas em geral são artefatos feitos pelo homem, com propriedades conhecidas e, pelo menos conceitualmente, perfeitamente previsíveis. (b) Enquanto a natureza do ser vivo for desconhecida fica difícil identificar quando um sistema é ou não vivo. (c) A crença que observação e experimentação, sem nenhum recurso à análise teórica, sejam suficientes para revelar a natureza do ser vivo.

Por mais chocante que possa parecer, os fenômenos da reprodução e da evolução não são constitutivos da definição do ser vivo a partir do seu caráter unitário. É preciso lembrar que toda unidade para ser reproduzida precisa já estar constituída, e também que muitos seres vivos não são capazes de reproduzir-se (uma mula, por exemplo). O fato de a reprodução requerer uma unidade a ser reproduzida não deve ser entendido como uma questão de precedência trivial, mas como um problema operacional, sobre a origem do sistema vivo e sobre a natureza do seu mecanismo de reprodução. Este mecanismo é, nos sistemas autopoieticos, peculiar aos mesmos. Trata-se de um mecanismo no qual uma unidade produz uma outra com a mesma organização que a sua, enquanto produz a si própria, num processo de auto-reprodução.

4.3.2.1 Autopoiesis e autonomia.

Para Varela (1989) importa analisar, quando um cão vira a cabeça na sua direção "*para poder vê-lo melhor*", sobre que bases se tenta imputar uma intenção ao cão. Para o autor, nesse comportamento, o cão recebe as informações que provém do seu ambiente, não como instruções, mas como perturbações que ele interpreta e submete a algum mecanismo de equilibração interna. É esta propriedade particular, que ele chama de autonomia, que será melhor definida a seguir.

Uma das características mais evidentes dos seres vivos é a sua autonomia. A questão da autonomia tem estado até então envolvida numa aura de mistério. Maturana e Varela propõem que o mecanismo que torna os seres vivos autônomos é a autopoiesis. A vida mesmo se especificou, dentro do domínio molecular, a partir de um processo desse tipo, enquanto ela mesmo é um desses processos autônomos. Aqui autonomia tem

o sentido usual, ou seja um sistema é autônomo quando é capaz de especificar as suas próprias leis, ou o que é adequado para ele.

A célula é uma unidade que surge de uma sopa molecular a partir da especificação de uma fronteira que a distingue do seu meio. A especificação desta fronteira se faz através da produção de moléculas, que por sua vez necessitam para a sua formação da presença dessa mesma fronteira. Há, portanto, uma especificação mútua, e se esse processo de auto-produção se interrompe, a célula se desintegra. O fenômeno essencial aqui é o seguinte: o **fechamento operacional** de elementos situados em níveis separados produz um entrecruzamento destes níveis para constituir uma nova unidade. Quando o entrecruzamento cessa, a unidade desaparece. A autonomia surge desse entrecruzamento. A origem da vida não é o único exemplo dessa lei geral.

4.3.2.1.1 *O fechamento operacional*

Varela considera que o conceito de autopoiesis não pode ser confundido com o conceito de autonomia, pois a operação de uma unidade autopoietica produz comportamentos químicos e as suas fronteiras são topológicas e não é este o caso dos sistemas sociais. Contudo o mesmo autor indica que talvez seja possível tirar vantagens disto tudo na busca de um conceito para a autonomia em geral. O que os sistemas autônomos têm em comum com os seres vivos é o fato de que a distinção da unidade está intimamente ligada à organização e ao funcionamento da mesma. Isto é exatamente o que define a autonomia: **a identidade do sistema se afirma no e pelo funcionamento do mesmo.**

O conceito de fechamento operacional é necessário para a definição de sistemas autônomos. Um sistema autônomo é operacionalmente fechado se sua organização é caracterizada por processos: (a) dependentes recursivamente uns dos outros pela geração e realização desses mesmos processos, e (b) que constituem o sistema como uma unidade reconhecível dentro do domínio em que o processo existe.

Os sistemas autônomos são operacionalmente fechados. Os sistemas vivos desempenham o papel de casos paradigmáticos na caracterização do fechamento operacional. A autopoiesis é um caso particular de sistema operacionalmente fechado e a autonomia dos sistemas vivos não é mais do que um tipo específico de autonomia.

O teorema de Gödel e as estruturas fractárias são exemplos de formalismos que representam processos com fechamento operacional. Esse fechamento conduz:

a) a uma coerência, sempre distribuída e jamais totalmente presente, mas compreensível na sua forma geral (como a conhecida figura fractária mítica dos flocos de neve)

b) a existência de propriedades emergentes a nível de unidade que não resultam da simples adição das propriedades dos componentes que participam do processo.

Varela distingue algumas relações entre atividade cognitiva humana e os sistemas operacionalmente fechados. São as seguintes:

a) a atividade cognitiva humana, ou os seus processos mentais, repousam sobre um substrato biológico;

b) as descrições humanas são perfeitamente capazes de auto-descrição a um nível infinito.

4.3.2.1.2 Acoplamento por entradas e acoplamento por fechamento operacional

A idéia de auto-organização supõe que uma unidade e seu meio têm um certo grau de independência. Mas o que é esse tal grau de independência? O nível de interação entre uma unidade e seu meio pode variar entre dois extremos. Num lado está o caso em que unidade não pode sequer ser percebida (distinguida) do seu meio (a questão da organização não seria relevante neste caso), do outro, está o extremo de uma ausência total de interações. Estas situações não são interessantes pois são imaginárias, os sistemas reais têm uma superfície de contato com o seu meio, na qual há o entrecruzamento das influências mútuas. Como a ligação entre o sistema e o meio não é total e apenas ocorre em certos pontos esse conceito será denominado de acoplamento pontual.

Varela lembra que a idéia de acoplamento estrutural é bastante familiar para as pessoas em geral e cita como caso paradigmático de acoplamento estrutural o exemplo fornecido pela teoria dos sistemas: na teoria de sistemas um input (entrada) muda toda a dinâmica de estados do sistema.

Para definir esta idéia de forma mais clara, sejam:

I - espaço de entradas (inputs)

S - espaço de estados

T - o espaço temporal

f - a dinâmica de previsão do próximo estado.

temos $f: T \times T \times S \rightarrow S$ ou

f

$(i,s)_t \rightarrow s_{t+\Delta t}$ onde $\Delta t, t \in T, i \in I, s \in S$.

No exemplo acima o acoplamento pontual é evidente, "já que nós temos que *eleger um dominio de entradas para as quais podem ser introduzidos modos de ação específicos, explicitados pela lei de transição f.*" (Varela, 1989 :191). Esse exemplo é um tipo específico de acoplamento pontual que será chamado de acoplamento por entradas (couplage par input) entre duas séries de eventos.

A autonomia é a característica que certas unidades têm de tornar impossível ou insatisfatória uma descrição em termos de acoplamento por entradas. A idéia de autonomia faz referência a um sistema com forte determinação interna, ou auto-afirmação. A noção de autonomia é tão necessária para compreender os sistemas naturais, como é a célula para compreender os sistemas orgânicos.

Nos sistemas dinâmicos os pontos de contato entre duas séries de eventos independentes (ou inputs) é que são o fio condutor para compreender a dinâmica do sistema. Já no caso dos sistemas autônomos, o inverso é que vale, as transformações internas são o fio condutor, e os pontos de contato não intervêm a não ser na medida que certos eventos imprevistos ou circunstâncias ajudem a melhor compreender tal ou qual caminho particular de transformações. Donde no caso dos sistemas vivos os pontos de acoplamento devem mais ser considerados como perturbações do que entradas.

Uma entrada e uma perturbação podem ser descritas de forma diferenciada:

entrada - especifica a única forma pela qual uma transformação de estado dada pode acontecer; uma entrada, ou um input, faz parte integrante da estrutura da unidade; só pode acontecer de forma específica.

perturbação - não especifica o agente; não leva em conta os seus efeitos sobre a estrutura da unidade; não faz parte da definição da unidade apesar de poder estar ligado a ela. Uma dada perturbação pode acontecer de um número indefinido de formas.

Uma forma mais explícita de definir um sistema com este outro tipo de acoplamento, que é denominado acoplamento por fechamento operacional, seria a que segue:

Seja um espaço de estados S e uma dinâmica interna definidos como:

$$f: T \times S \rightarrow S \quad \text{ou}$$

f

$$s_t \rightarrow s_{t+\Delta t} \quad \text{onde } \Delta t, t \in T, s \in S.$$

O sistema funciona de forma contínua até que intervém uma perturbação (que pode ter origem interna). O efeito desta perturbação leva o estado e a dinâmica do sistema para uma nova configuração:

$$(f + \delta f): T \times S \rightarrow S$$

$(f + \delta f)$

$$(s + \Delta s)_t \longrightarrow s_{t+\Delta t} \quad \text{com } \Delta t, t \in T; s, s + \Delta s \in S; f, f + \delta f \in (S \rightarrow S)$$

onde $s + \Delta s$ e $f + \delta f$ representam, respectivamente, uma perturbação dentro do espaço de estados rumo a um novo estado e uma transformação dinâmica interna rumo a um novo método.

Os seres vivos são também sistemas autônomos ou operacionalmente fechados. A sua organização biológica é caracterizada por um processo que se denomina autodeterminação, ou determinismo estrutural.

"Nas interações entre os seres vivos e o meio ambiente dentro da congruência estrutural, as perturbações do ambiente não determinam o que acontece com o ser vivo; ao contrário é a estrutura do ser vivo que determinará o que deverá ocorrer com ele. Esta interação não tem uma dimensão instrutiva, porque ela não determina (instrui, comanda ou direciona) as mudanças que deverão ocorrer. Já foi usada, para tal, a expressão disparar (to trigger) um efeito. Neste sentido nos referíamos ao fato de que as mudanças que resultam da interação entre os seres vivos e os seus ambientes são ocasionadas por agentes perturbadores, mas determinadas pela estrutura do sistema perturbado." (Maturana, 1992:96).

O conjunto de transformações que um sistema autopoietico pode sofrer é determinado pela sua organização invariante, e é claro pela sua estrutura, neste sentido, ele não possui nem entradas nem saídas, donde os autores indicam que tais sistemas são estruturalmente determinados. Apesar de que as mudanças que um sistema autopoietico possa sofrer sejam determinadas pela sua organização, a seqüência em que tais mudanças

ocorrem é determinada pela seqüência de deformações sofridas pelo mesmo. É importante lembrar que as deformações a que se submete um sistema autopoietico podem ter duas origens, uma é o meio externo e outra é o próprio sistema (os estados que se constituem para compensar deformações podem gerar outras mudanças compensatórias). Estas duas fontes de deformações são indistinguíveis na fenomenologia da organização autopoietica e o entrelaçamento das duas forma uma única ontogênese.

4.3.3 O sistema nervoso, a cognição, o domínio comportamental e a aprendizagem

O conceito de determinismo estrutural é fundamental para compreender as questões a serem a seguir analisadas. Esse determinismo não significa previsibilidade nem controle de fora do sistema. Uma predição revela o que um observador espera que ocorra, quando ele considera o estado presente de um dado sistema e apregoa que deve haver um estado subsequente que resultará da dinâmica estrutural do sistema. Os autores falam de determinismo estrutural com um sentido totalmente diferente do da abordagem determinista tradicional.

Os autores mencionam um experimento muito interessante para compreender toda a problemática do determinismo estrutural. Para se alimentar, os sapos aproximam-se da presa (insetos pequenos) e lançam sua longa e fina língua retraindo-a rapidamente para dentro da boca com a presa ali aderida. Um bom cirurgião pode tomar um girino e cortar o seu nervo óptico, ligando-o depois com uma rotação de 180°. O animal cresce nessas condições e então observa-se que com o olho normal coberto ele não é mais capaz de capturar a sua presa, pois a sua língua é sempre lançada a um ponto que apresenta também um rotação de 180° com o ponto onde está a mesma. Para esse animal não há em cima, ao lado, etc, o que há é "*...somente uma correlação interna entre o lugar da retina que recebe uma perturbação e uma contração muscular que move a sua língua, pescoço, e, de fato, todo o corpo do sapo.*" (Maturana, 1992:126).

Este exemplo, como muitos outros, são uma evidência de que a operação do sistema nervoso é uma expressão da sua conectividade ou acoplamento estrutural e de que o comportamento se origina nas relações de atividades internas do sistema nervoso.

Os sistemas nervosos aparecem nos organismos metacelulares, eles formam uma rede de células chamadas de neurônios que incluem receptores e efetores. Os neurônios conectam elementos sensores e motores que estão distantes, permitindo que substâncias sejam carregadas de um ponto a outro distantes no organismo sem afetar o meio circundante. Um neurônio conecta com muitos tipos de células do organismo mas principalmente com outros neurônios através das sinapses, estruturas que permitem influências recíprocas entre grupos de células distantes.

A visão mais usual existente atualmente considera o sistema nervoso um instrumento onde os organismos guardam informações do ambiente, no sentido de construir uma representação do mundo, que eles usam como base, para calcular qual deve ser o comportamento adequado para a sua sobrevivência (quase o mesmo que construir um mapa para depois usá-lo na definição de uma rota). Isto tem repercussões diretas na compreensão do processo da percepção e da aprendizagem. Esta visão segue o paradigma das teorias do comando, na qual o sistema nervoso e particularmente o

cérebro funcionam como um computador, aceitando como dogmas os postulados seguintes:

- i) o sistema nervoso 'recolhe' informações provenientes do meio e as 'trata';
- ii) esse 'tratamento da informação' é adequado pois ele traz uma representação do mundo exterior ao cérebro do animal ou homem.

Para Maturana e Varela o sistema nervoso funciona como um sistema operacionalmente fechado, estruturalmente determinado, sem entradas ou saídas, ou seja, funciona como um sistema autônomo. Os resultados das operações do sistema são as suas próprias operações.

Este conceito é neurofisiologicamente correto, o resultado da atividade neural é a própria atividade neural. Onde as atividades dos neurônios se definem mutuamente. É importante notar que fechamento aqui não é o mesmo que impermeabilidade, ou seja o fechamento aqui quer apenas dizer que os resultados do funcionamento se situam no interior das fronteiras do sistema, não se pressupõe que o sistema não interaja com o ambiente.

"O acoplamento por entradas consiste em considerar que o sistema nervoso é essencialmente determinado por entradas. Consideramos geralmente que essas entradas são ou refletem certas características ou qualidades do ambiente, que são absorvidas pelo sistema nervoso como matéria bruta, que em seguida é trabalhada no interior. Sucintamente o sistema nervoso funcionaria a partir de um conteúdo informativo de instruções que provém do ambiente, elaborando uma representação operacional desse ambiente...O acoplamento por fechamento operacional, ao contrário, consiste em pensar que o sistema nervoso é definido essencialmente por seus diversos modos de coerência interna, decorrente da sua inter-conectividade. Mais precisamente, ele é definido por seus comportamentos próprios que resultam da aplicação cruzada entre suas diversas superfícies internas (neuro-anatômicas)." (Varela, 1989:199).

A maneira como o sistema nervoso opera é limitada pela sua organização anatômica e esta é basicamente uniforme; as mesmas funções e operações (excitação, inibição, interação lateral, inibição recursiva, etc.) são desempenhadas em todas as suas partes, apesar dos diferentes contextos e diferentes modos de integração. Um observador pode pôr-se a questão, o que é uma entrada para o sistema nervoso? e a resposta depende inteiramente do ponto de observação escolhido. A unidade básica de organização do sistema nervoso pode ser expressa da seguinte forma: tudo que é acessível para o sistema nervoso em um determinado momento são estados de atividade relativa entre as células nervosas, e tudo que pode ser originado de um particular estado de atividade relativa são outros destes estados em outras células nervosas. Isto tem uma consequência fundamental: a menos que eles impliquem sua origem, não há distinção possível entre estados de atividade nervosa interna ou externamente gerados.

O que ocorre em um sistema vivo é análogo ao que ocorre em um vôo instrumental onde o piloto não tem acesso ao mundo exterior e deve funcionar somente como um controlador dos valores mostrados nos seus instrumentos de vôo. Sua tarefa é assegurar um caminho para a leitura dos seus instrumentos, de acordo com um plano prescrito, ou de acordo com um especificado a partir da própria leitura, donde um sistema vivo não tem entradas. Na organização dos sistemas vivos o papel da superfície

efetora é somente manter constante um conjunto de estados da superfície receptora, não é agir sobre o ambiente, não importa quão adequada uma descrição possa parecer para a análise da adaptação, ou qualquer outro processo.

A situação aqui é semelhante ao estar-se sobre um fio de navalha tendo de um lado a armadilha do representacionismo e do outro lado a cilada da não objetividade (solipsismo); onde tudo será possível caoticamente. A saída então será aprender a caminhar no rumo do próprio fio da navalha, indo adiante da contradição e mudando a natureza da questão para atingir um contexto mais amplo. A questão é simples: os seres humanos como observadores podem ver uma unidade sob diferentes domínios. Podem considerar o domínio da operação dos componentes de um sistema e, nesse caso, para sua dinâmica interna o meio ambiente não existe (solipsismo). Ou, podem considerar uma unidade que também interage com o seu ambiente e descrever a sua história de interações com ele, considerando apenas as relações observadas entre certas características do ambiente e o comportamento da unidade, nesse caso é a sua dinâmica interna que é irrelevante.

Estas duas descrições são necessárias. É o observador quem as correlaciona da sua perspectiva externa. É ele quem reconhece que a estrutura do sistema determina as suas interações especificando quais configurações do ambiente podem disparar mudanças estruturais no mesmo, e que não é, portanto, o ambiente quem direciona ou especifica as mudanças estruturais do sistema. Não é possível desconhecer a estrutura interna do sistema se deseja-se compreender o fenômeno cognitivo.

A percepção, nesse entendimento, é um processo de compensação que o sistema nervoso efetua no curso de uma interação. Um espaço perceptivo é uma classe de processos compensatórios que um organismo pode sofrer. A percepção e os espaços perceptivos não refletem as características do ambiente, mas sim refletem a invariância da organização anatômica e funcional do sistema nervoso no curso de suas interações.

Sob esse mesmo ponto de vista cada homem pode se perceber como sujeito da sua própria experiência. Todo homem é fechado dentro de um domínio cognitivo do qual não pode escapar, ou seja não há um outro mundo além daquele que se oferece a sua experiência e que faz dele o que ele é. Cada vez que ele tenta buscar a origem de uma percepção ele se depara com algo como "*a percepção da percepção da percepção...*". (Varela, 1989:29).

Se o sistema nervoso não constrói uma representação interna do mundo tal como ele é, então qual o papel da objetividade? Já foi esclarecido como o sistema opera, mas não como ele existe no seu mundo, já que não pode construir uma representação interna do mesmo.

A resposta consiste em perceber que o modo como um fechamento operacional se dá pode fazer emergir um mundo de significados. Um exemplo interessante pode ser encontrado num autômato anular. Nestes, a regra pela qual se processa o fechamento operacional juntamente com a história do acoplamento do sistema com o seu ambiente faz surgir uma regularidade que não estava explícita na dinâmica do próprio fechamento operacional. Esta regularidade cria uma significação. Por exemplo, é possível estudar como uma cor emerge do comportamento próprio dos neurônios, que a fazem surgir como uma dimensão do acoplamento estável com o nosso ambiente.

O sistema nervoso participa do fenômeno cognitivo de duas maneiras complementares: o primeiro se dá pela expansão do domínio de estados possíveis do organismo; o segundo é abrindo novas dimensões de acoplamento estrutural e tornando possível no mesmo a associação de muitos estados internos diferentes com diferentes interações nas quais o mesmo está envolvido.

" Podemos dizer que as propriedades dos neurônios, como sua estrutura interna, sua forma ou sua posição relativa, determinam a conectividade do sistema nervoso, e lhe constituem como uma rede dinâmica de interações neurais... Estando dado que as propriedades dinâmicas dos neurônios se transformam durante a ontogênese do organismo, a conectividade do sistema nervoso se modifica de uma forma que é recursivamente submissa a esta ontogênese. Ainda mais, como a ontogênese do organismo é a história da sua autopoiesis, a conectividade do sistema nervoso é dinamicamente submissa a autopoiesis do organismo." (Varela, 1989, :149).

Nesse contexto podemos chamar de aprendizagem às transformações que se processam no conjunto dos estados possíveis de um sistema nervoso. Estas por sua vez estando ligadas a sua ontogênese em razão das suas interações com o seu meio. Donde a tradicional definição de aprendizagem como mudança de comportamento observável é insuficiente. Pois uma mudança no comportamento observável é apenas um sintoma tardio e parcial do fenômeno da aprendizagem (o que é visível não expressa mais do que apenas uma pequena parte das transformações ocorridas), já que, o que é observável, não é mais do que um dentre os múltiplos caminhos possíveis na ontogênese de um indivíduo em particular.

A aprendizagem enquanto um processo consiste na transformação, através da experiência, do comportamento de um organismo de uma maneira que, direta ou indiretamente, está ligada à manutenção da sua circularidade básica. Este é um processo histórico no qual cada modo de comportamento constitui a base sobre a qual um novo comportamento se desenvolve. O organismo assim está num processo de mudanças contínuo que é especificado através de uma sequência interminável de interações com entidades independentes que as selecionam mas não as especificam.

O que é comportamento então? Da forma como costumeiramente se descreve ...

"...o comportamento não é alguma coisa que o organismo vivo faz nele próprio (para ele há somente mudanças estruturais internas) mas alguma coisa, que nós indicamos ('point to'). (Maturana, 1992:138).

Mas é preciso avançar nessa compreensão para entender que...

"...desde que as mudanças estruturais de um organismo dependem de sua estrutura interna e esta estrutura depende da seu acoplamento estrutural histórico, as mudanças de estado de um organismo em seu ambiente serão necessariamente apropriadas e familiares ao mesmo, independentemente do comportamento ou ambiente que estejamos descrevendo...O sucesso ou falha de um comportamento é sempre definido pela expectativas que um observador especifica." (Maturana, 1992:138).

É preciso entender o comportamento na fenomenologia do sistema. Neste caso: "*o comportamento é a transformação estrutural que um organismo pode sofrer em função da conservação da sua autopoiesis*". (Maturana, 1992:146). Essa definição contradiz a tendência que se percebe em biologia e mesmo em psicologia em identificar o comportamento com algo facilmente observável (ou com o movimento, que é o que há de mais observável). Os autores citam o exemplo de uma planta que muda completamente sua estrutura quando submersa ou imersa na água (sem se mover, a mudança é lenta e só perceptível depois de muito tempo). De acordo com a definição feita acima, essa mudança estrutural é um comportamento.

Do ponto de vista do observador o comportamento *observado* no organismo é justificado por alguma experiência passada, ou seja, o observador tem a impressão que o organismo incorpora alguma representação do meio ambiente que, então, atua modificando o seu comportamento. Apesar disto, o sistema funciona sempre no presente, e para ele o aprendizado ocorre como um processo de transformação intemporal. Um organismo não pode determinar à priori quando mudar ou não mudar durante o curso de sua experiência, e nem qual é o estado ótimo que deve alcançar. Conseqüentemente o que o observador chama de memória, não pode ser um processo através do qual o organismo confronta cada nova experiência com uma representação armazenada do seu nicho antes de tomar uma decisão, mas, a expressão de um sistema que ao se modificar é capaz de sintetizar um novo comportamento relevante ao seu presente estado de atividade.

Concluindo, o aprendizado não é um processo de acumulação de representações do ambiente, ele é um processo contínuo de transformação estrutural que um organismo pode sofrer em função da conservação da sua autopoiesis. Ou de outro modo, ele é um processo contínuo de transformação do comportamento através de mudanças sucessivas na capacidade do sistema nervoso para sintetizá-lo. A lembrança não depende de uma retenção indefinida de uma invariante estrutural que representa a entidade (uma idéia, uma imagem ou símbolo), mas da habilidade funcional do sistema para criar, quando certas condições recorrentes são dadas, um comportamento que satisfaça a demanda recorrente, o que o observador classificaria como uma reedição de uma anterior.

4.3.4 O fenômeno social, o domínio lingüístico e a consciência

Como pode ser entendido o fenômeno social a partir desta nova concepção do ser vivo? Este fenômeno deve nascer sempre que a conduta de duas ou mais unidades é tal que é gerado um domínio onde estas condutas passam a ser interdependentes. Neste caso, diz-se que elas estão acopladas naquele domínio.

Pode o fenômeno social ser entendido como um sistema autopoietico de ordem superior? Como o fenômeno da comunicação pode ser explicado a partir desta nova percepção da vida? Ao responder a estas questões Maturana e Varela conseguem resposta a uma outra questão de abrangência enorme: eles explicam como a consciência humana nasce a partir das interações sociais e da estrutura biológica.

4.3.4.1 O fenômeno social

Na autopoiesis de unidades compostas por outros sistemas autopoieticos, o sistema composto atinge o seu estado autopoietico através da produção das relações de constituição, especificação e ordem que define um novo espaço autopoietico de segunda ordem. Quando isso acontece o componente autopoietico fica necessariamente subordinado, na maneira pela qual ele realiza sua autopoiesis, à manutenção da autopoiesis de ordem superior. Organismos multicelulares são exemplos de entidades autopoieticas de segunda ordem.

Nesta perspectiva o fenômeno social é identificado como aquele fenômeno que é espontaneamente gerado pelas acoplamentos estruturais de terceira ordem. Sempre que este acoplamento ocorre, mesmo que por um curto espaço de tempo, ele gera uma particular fenomenologia interna, na qual "*...as ontogêneses individuais de todos os organismos participantes ocorrem fundamentalmente como parte da rede de co-ontogênese que elas produzem na constituição das unidades de terceira ordem.*" (Maturana, 1992:193).

"Vamos agora considerar o que acontece quando um organismo com sistema nervoso entra em acoplamento estrutural com outro organismo que também possui um sistema nervoso. Do ponto de vista da dinâmica interna de um dos organismos, o outro representa uma fonte de perturbações indistinguíveis daquelas oriundas de fontes não bióticas. Estas interações podem contudo adquirir no curso da sua ontogênese uma natureza recorrente. Isso irá necessariamente resultar nos seus desenvolvimentos estruturais subsequentes: co-ontogênese com envolvimento mútuo através da seu acoplamento estrutural recíproco, cada um conservando sua organização e sua capacidade de adaptação. " (Maturana, 1992:180).

Os insetos sociais, as abelhas, formigas, vespas e cupins, fornecem o mais clássico e impressionante exemplo de acoplamento de terceira ordem. Num mesmo grupo, estes indivíduos apresentam marcantes diferenças morfológicas, o que indica diferenças de papéis dentro do mesmo (reprodutores, trabalhadores, guerreiros ...). Para estes insetos, viver socialmente é necessário inclusive para a sobrevivência dos indivíduos, eles não são capazes de sobreviver quando isolados. Nestes grupos o acoplamento estrutural ocorre a partir de **uma troca de substâncias químicas** (divisão dos seus conteúdos estomacais), inclusive hormônios e a ontogênese de um indivíduo em particular é contingente com a ontogênese dos outros.

Um grupo de antílopes, quando em perigo, move-se formando uma fila, na qual os filhotes ficam no centro, protegidos, e na retaguarda posiciona-se o macho mais jovem. Os lobos quando vão atacar uma presa adotam uma estratégia coordenada grupal que lhes permite abater animais de porte e força muitas vezes superior à de um lobo isoladamente. Nestes casos o acoplamento estrutural de terceira ordem também ocorre como no caso dos insetos sociais, **mas aqui a interação se dá através de muitas formas**: química, visual, auditiva, e etc.

A diferença entre os insetos sociais e os vertebrados, deve-se a grande flexibilidade que o sistema nervoso, juntamente com o acoplamento visual-auditivo, fornece a estes últimos. Muitos outros modos e estilos variados de integração podem ser observados entre os primatas.

4.3.4.2 O domínio lingüístico.

A linguagem é uma forma especial e sofisticada de interação entre dois organismos vivos. Como ela se origina? Primeiramente é preciso definir o que é o fenômeno da comunicação.

Quando dois organismos interagem um pode modificar o comportamento do outro de duas maneiras básicas:

- Por interações que direcionam o comportamento de ambos de forma que o comportamento subsequente de cada um é sempre estritamente dependente do comportamento do outro. Uma cadeia de comportamento fechada é assim gerada.

- Quando, apesar de nenhuma cadeia de comportamento ser diretamente gerada, ocorrer que o comportamento de um organismo oriente o comportamento do outro. Nesse caso, não se teria dependência estrita, mas apenas parcial, ou melhor dizendo as condutas observadas são geradas de interações independentes, mas paralelas.

No primeiro caso os organismos simplesmente interagem, já no segundo caso eles se comunicam, e tem-se aí a base de todo comportamento lingüístico.

Comunicação é, portanto um comportamento coordenado ou mutualmente disparado entre os membros de uma unidade social. Comunicação é portanto um tipo especial de comportamento e logo como em todo comportamento, é possível a distinção entre a comunicação intuitiva e a aprendida, ou entre formas filogênicas (desenvolvimento da espécie) e formas ontogênicas (desenvolvimento individual) de comunicação.

Os animais fornecem belos exemplos de formas de comunicação. Há um certo tipo de pássaro que canta um dueto quando se acasala. Esta coordenação vocal do comportamento do acasalamento sonoro é um fenômeno ontogênico, já que cada casal produz uma melodia única na história da espécie. A imitação é um outro belo exemplo; alguns pássaros numa região da Inglaterra aprenderam a furar a tampa de papel das antigas garrafa de leite e o comportamento rapidamente se espalhou por todas as ilhas rapidamente. A imitação é um modo de interação que permite que um comportamento vá além da ontogênese de um indivíduo, não necessitando portanto ser reinventado a cada geração.

Os comportamentos que são adquiridos ontogenicamente na dinâmica comunicativa de um meio social e que são estáveis por várias gerações são chamados **comportamentos lingüísticos**.

Quando dois ou mais organismos interagem recorrentemente eles geram um acoplamento social. Nestes acoplamentos os comportamentos adquiridos, são chamados de **domínio lingüístico** uma vez que os mesmos, por serem passíveis de descrições semânticas constituem a base para a linguagem. Dizer que um gato ao caminhar sobre as teclas do piano pela manhã está 'querendo' acordar o seu dono, é fazer uma descrição semântica. Ela só foi possível porque este comportamento comunicativo do gato foi aprendido, e portanto é contingente a sua história particular. A chamada 'linguagem' das abelhas não é verdadeiramente uma linguagem, pois apesar de haver, neste comportamento, uma fração aprendida, o mesmo se constitui basicamente na estabilidade genética da espécie, ele é filogenético.

Os seres humanos não são os únicos animais a gerarem domínios lingüísticos na sua existência social, mas nesse processo eles, exclusivamente, geram o fenômeno novo da linguagem.

"No fluxo das interações sociais recorrentes a linguagem aparece quando as operações num domínio lingüístico resultam em coordenações de ações sobre ações que pertencem ao próprio domínio lingüístico. Da mesma forma que a linguagem, os objetos também surgem de distinções lingüísticas sobre distinções lingüísticas que obscurecem as ações que eles coordenam. Assim a palavra 'mesa' coordena nossas ações com respeito às ações que nós realizamos quando manipulamos uma 'mesa', obscurecendo as ações que (como operações de distinção) constituem uma mesa produzindo-a." (Maturana, 1992:209).

Dizendo de outra forma, o uso da linguagem é uma ação reflexa, ou uma ação de coordenação sobre outras ações. Estas se constituem em distinções lingüísticas.

O entendimento da origem evolucionária da linguagem natural requer o reconhecimento de uma função biológica básica na mesma. Este entendimento tem sido impossível porque a linguagem tem sido considerada como um sistema denotativo e simbólico para a transmissão de informação. Mas, se ao invés de ser considerada como denotativa a mesma fosse considerada como conotativa, e se fosse também considerado, como sua função, orientar o organismo dentro do seu domínio cognitivo, e não, apontar para entidades independentes, a origem não lingüística da linguagem começaria a aparecer nas interações aprendidas e orientadas. Essas interações, sob uma pressão seletiva para aplicações recursivas, podem originar, a partir da evolução, o sistema de interações cooperativas e consensuais entre organismos que é a linguagem natural.

A descrição semântica, ou a atribuição de significado, atribui uma função denotativa à linguagem que reside apenas no domínio cognitivo do observador e não na efetiva operacionalidade da interação comunicativa. Onde, falar de transmissão de informação é normalmente aceito pois o ser falante assume que o ouvinte é idêntico a ele e, portanto, tem o mesmo domínio cognitivo. Tal só é verdade para sistemas de comunicação criados pelo homem, pois só nesse caso o emissor e o receptor da mensagem são explicitamente desenhados pelo projetista, e a mensagem, necessariamente seleciona o mesmo conjunto de estados que foram representados na emissão. Não é esse o caso das linguagens naturais.

Isto leva a concluir que biologicamente não há *transmissão da informação* na comunicação, como o que ocorre na metáfora do tubo. Nesta metáfora uma mensagem é gerada num ponto, ela viaja através de algum meio (tubo) e é recebida no outra ponta. Esta metáfora é usada para indicar a informação contida numa pintura, objeto, ou mesmo a palavra impressa ou falada. Esta metáfora não é adequada, segundo os autores, pois ela desconsidera o determinismo estrutural dos seres que se comunicam e empresta uma dimensão instrutiva à interação. Para ser ouvido não basta falar. *"O fenômeno da comunicação depende não do que é transmitido, mas do que acontece com a pessoa que recebe a mensagem."* (Maturana, 1992:196)

Neste sentido não há transferência de pensamento do organismo falante para o seu interlocutor; o ouvinte cria informações reduzindo a sua incerteza a partir de interações no seu domínio cognitivo. O consenso surge das interações cooperativas nas

quais o comportamento resultante de cada organismo se torna subserviente à manutenção de ambos.

As interações lingüísticas orientam mas não especificam o curso da conduta, pois, a função da linguagem não é a transmissão da informação nem a descrição do universo, mas a criação de um domínio de comportamento consensual entre os sistemas lingüisticamente interagentes, através do desenvolvimento de um domínio de interações cooperativas.

4.3.4.3 A consciência

A vida social humana, com sua intensa dependência lingüística, foi capaz de gerar um fenômeno novo: a mente e a consciência humana. A linguagem torna os humanos capazes de descrever a si mesmos e também as circunstâncias através das quais as distinções lingüísticas das distinções lingüísticas se processam. A autoconsciência emerge como um fenômeno de auto-descrição através da aplicação de um processo recursivo de descrições.

O sistema nervoso não cria a cognição, ele expande o domínio cognitivo do sistema vivo tornando possíveis interações com "relações puras". Como consequência, existem organismos que incluem como um conjunto das suas interações possíveis, interações com os seus próprios estados internos, como se eles fossem identidades independentes, gerando o paradoxo aparente de incluir no seu domínio cognitivo o seu próprio domínio cognitivo. Nos humanos este paradoxo é resolvido pelo que se chama de pensamento abstrato, uma outra expansão do domínio cognitivo.

A expansão do domínio cognitivo proporcionada pelo sistema nervoso (relações puras) permite, ainda, interações não físicas entre organismos, de forma que estes orientam-se mutuamente para interações nos seus respectivos domínios. Este comportamento orientado se transforma em representação das interações que foram orientadas, e unidades de interação em seus próprios termos. Aqui temos outro paradoxo aparente, pois há organismos que geram representações das suas próprias interações. Este paradoxo se resolve simultaneamente por duas maneiras:

- esse organismo pode vir a ser um observador a partir de interações recursivas com estados lingüisticamente gerados, ou seja, esses estados podem ser tratados como objetos de interações futuras, gerando um meta-domínio de distinções consensuais;

- quando um destes organismos interage com aqueles estados descritivos que são descrições lingüísticas de si próprio, ele passa a ser um observador de si próprio e adquire **autoconsciência**. A autoconsciência é então **auto-observação** e toda observação necessariamente permanece num domínio descritivo, que é relativo ao domínio cognitivo. Nenhuma descrição absoluta da realidade é possível.

"Assim é que o aparecimento da linguagem nos humanos e o contexto social global desse aparecimento gera este novo fenômeno da mente e da autoconsciência como a experiência mais íntima da raça humana. Sem uma história apropriada de interações é impossível entrar neste domínio humano...A mente não é alguma coisa que está dentro do cérebro. Consciência e mente pertencem ao domínio da dependência social. Este é o locus da sua dinâmica...A linguagem não foi nunca inventada por ninguém somente para perceber um mundo externo. Portanto, ela não pode ser usada como uma ferramenta para revelar este mundo. O fato é que, é

através do linguajar que o ato do conhecimento, da coordenação comportamental que é a linguagem, constitui um mundo. Nós elaboramos nossas vidas numa mútua dependência lingüística, não porque a linguagem nos permite revelar a nós mesmos mas porque somos constituídos na linguagem em uma contínua evolução que produzimos uns com os outros. Encontramos a nós mesmos nesta dependência co-ontogênica, não como uma referência já existente nem com referência a uma origem, mas como uma contínua transformação na evolução do mundo lingüístico que construímos com os outros seres humanos." (Maturana, 1992:234).

4.3.5 Implicações epistemológicas e éticas da organização autopoietica

A chave para o entendimento de toda a fenomenologia biológica é o entendimento da organização individual.

O desenvolvimento da teoria evolucionista de Darwin teve um impacto que foi além da explanação da diversidade e da sua origem nos sistemas vivos. Esta teoria pareceu explicar a fenomenologia de uma sociedade competitiva, e também justificar a subordinação do destino dos indivíduos a valores transcendentais supostamente incorporados em noções como humanidade, estado, sociedade etc. É verdade que sob as leis da seleção natural os indivíduos mais aptos sobrevivem, e é óbvio que os que não sobrevivem não contribuem ou contribuem menos para o destino da espécie. Isto parece dar bases à lei do mais forte. Mas esta visão do mundo animal como egoísta, ou a visão das "garras e dentes vermelhos de sangue" é errada. Há instâncias de comportamento altruísta para todos os lados que se olhe. Se o ponto de referência é o grupo, pode parecer que o indivíduo seja irrelevante. Para o indivíduo contudo é a sua manutenção que importa. E não há contradição aqui. O comportamento do antílope jovem que se coloca atrás do grupo para defendê-lo é altruísta considerando o grupo e, ao mesmo tempo, é egoísta pois resulta do seu acoplamento estrutural ao ambiente que **inclui** o grupo, donde expressa a sua busca de sobrevivência individual. Maturana diz que o antílope é, ao mesmo tempo, altruisticamente egoísta e egoistamente altruísta.

Ter claro o papel do observador na explanação do fenômeno foi outra preocupação básica da perspectiva epistemológica proposta que permitiu aos pesquisadores concluírem que cumpriram a tarefa de construir uma teoria do conhecimento que mostra como o próprio conhecimento gera uma explanação do conhecimento. O propósito dos autores foi encontrar uma via média entre o objetivismo e o solipsismo: entender a regularidade do mundo que o homem experimenta a cada momento, mas sem qualquer ponto de referência independente dele mesmo.

Varela assinala que as reflexões trazidas por ele e seu parceiro remetem a uma história que tem início precisamente em março de 1946. Esta é a data do primeiro encontro que é conhecido pelo nome de "Conferências MACI sobre a Cibernética". Nesses encontros dois pensadores deram os rumos de todo o trabalho científico posterior na área: John Von Neumann - um dos arquitetos da bomba H e da política nuclear americana que pouco tempo antes da sua morte em 1955 chegou a recomendar um ataque a URSS e - Norbert Wiener - criador da cibernética que criticou abertamente o desenvolvimento das armas nucleares e passou boa parte da sua vida refletindo sobre a questão da ética na ciência.

Varela destaca também que quanto ao fenômeno da cognição esses dois homens orientaram duas perspectivas opostas. Para Von Neumann a cognição é fundamentalmente orientada para a resolução de problemas, esse ponto de vista fornece um guia para a construção de máquinas artificiais para o estudo dos seres vivos. Esta visão enfatizou a noção de tratamento da informação na discussão dos processos cognitivos. Para Wiener, a cognição é uma atividade autônoma, auto-criativa, e este aspecto do ser vivo é essencial para a compreensão do processo cognitivo.

O esquema a seguir, elaborado por Varela, exprime de forma sintética as duas teses fundamentais que tiveram grande impacto depois de 1946 (1989:219), em muitos domínios, dentre eles estão as neuro-ciências, a teoria da evolução, a imunologia, a terapia familiar, a inteligência artificial, a teoria da administração e a lingüística. Na maioria desses domínios, a atitude heterônoma tem tido, e mantido, um papel dominante.

	SISTEMAS HETERÔNOMOS	SISTEMAS AUTÔNOMOS
LÓGICA FUNDAMENTAL DE OPERAÇÃO	correspondência	coerência
TIPO DE ORGANIZAÇÃO	entrada/ saída funções de transferência	fechamento operacional comportamentos próprios
MODO DE INTERAÇÃO	um mundo dado com instruções e representações	um mundo emergente de significados
BASE TEÓRICA	John Von Neumann	Norbert Wiener

Tabela 6. As visões autônoma e heterônoma sob vários domínios

Na verdade, as visões heterônoma e autônoma não são a negação uma da outra. As críticas feitas à visão representacionista não pretendiam negá-la, uma vez que, desta forma, emergiria uma visão de sistema autistas ou isolados, inventando o mundo de forma solipsista. É preciso chegar-se ao ponto onde se produza a co-emergência das unidades autônomas e de seus mundos.

As principais conseqüências éticas resultantes da nova conceituação proposta por estes autores foram sintetizadas por Maturana no prefácio que escreveu para a edição norte-americana do seu livro "De maquinas e seres vivos" (Maturana, 1987). Apresenta-se a seguir uma síntese das mesmas.

A existência humana ocorre em um domínio lingüístico e cognitivo que é constitutivamente social. São centrais para o entendimento da dinâmica do processo social a resposta às seguintes questões: O que é um sistema social? Como ele pode ser caracterizado? Como os sistemas vivos e os seres humanos em particular, participam na constituição dos sistemas sociais que eles integram?

Distinguir um sistema social não é descrever um deles em particular, é definir um sistema que se posto em operação geraria um domínio fenomenal indistinguível daqueles próprios aos sistemas sociais. Maturana propõe, então, que tal sistema é composto por uma coleção de sistemas autopoieticos que, através da realização da sua autopoiesis, interagem uns com os outros constituindo e integrando um sistema que opera como um meio no qual eles realizam suas autopoiesis. Daí decorreria que:

- A realização das autopoiesis dos componentes é constitutiva do sistema;
- uma coleção de seres vivos integrando uma unidade composta através de relações que não envolvem a sua autopoiesis não é um sistema social;
- A estrutura de uma sociedade como um particular sistema social é determinada pela estrutura dos seus componentes autopoieticos e pelas relações que os prendem enquanto integrantes daquele sistema social;
- Numa sociedade, a todo momento, a estrutura dos componentes determina as suas propriedades, e estas compreendem a estrutura da sociedade. Esta estrutura da sociedade, por sua vez, opera como um seletor da estrutura dos seus componentes, na medida em que é o meio no qual realizam a sua ontogênese;
- Um sistema autopoietico participa de um particular sistema social, somente se ele realiza as relações próprias dos componentes daquele sistema social. Nesse caso, uma unidade autopoietica pode entrar ou sair de um sistema social a qualquer momento e pode, ainda, participar de vários sistemas sociais ao mesmo tempo.

São as interações recorrentes entre os mesmos sistemas autopoieticos que constituem um sistema social e para que tais interações ocorram é preciso uma estabilização biológica das estruturas. Nos seres humanos o fator de estabilização básico é fenômeno do amor: a visão do outro como parceiro em alguma dimensão da sua vida. A escolha por um particular meio de vida é uma escolha ética, cujo problema fundamental é: a justificação das relações particulares de subordinação da autonomia e da individualidade que ele demanda para ele próprio e para os outros membros da sociedade que ele gera e valida com a sua conduta.

Um sistema social é essencialmente um sistema conservativo. A sociedade opera como um sistema homeostático que estabiliza as relações que a definem como um sistema social de um tipo em particular, isto se dá porque ela é gerada pelas interações dos mesmos componentes para os quais constitui o meio seletor dos caminhos de mudanças estruturais ontogênicas.

Uma mudança nas relações que definem uma sociedade como um particular sistema social, pode somente ocorrer a partir de uma mudança nas propriedades dos componentes que a tornam real. Numa sociedade humana mudanças só podem ocorrer na medida que as condutas dos homens mudem.

As interações entre as unidades participantes de uma sociedade devem confirmar as relações que a definem, noutro caso o organismo que interage deixa de ser componente da mesma. Daí que a criatividade na geração de novas relações sociais sempre implica interações fora da sociedade e gera novos modos de conduta que mudas as relações definidoras da sociedade ou separa os indivíduos criativos da mesma.

"O curso espontâneo das transformações históricas de uma sociedade humana como uma unidade aponta para o totalitarismo; isto é assim porque as relações que produzem a estabilização histórica são aquelas que tem a ver com a estabilidade da sociedade como uma unidade em um meio dado, e não com o bem estar dos seus componentes humanos que podem operar como observadores. Qualquer outra trajetória requer um escolha ética; ela não será espontânea, ela será um trabalho de arte, um produto do projeto estético humano." (Maturana, 1987:XVIII).

Nem todo ser humano apanhado pela malha de relações geradas num sistema social, participa do mesmo como um ser social. Se sua participação não envolve a sua autopoiesis como uma característica constitutiva do mesmo, este ser humano está sendo usado pelo sistema social mas não é um dos seus membros.

Apesar de que todas as sociedades sejam biologicamente legitimadas, em muitas delas um ser humano não desejaria viver. O homem tem a capacidade "...como um sistema social centrado na linguagem, de se transformar num observador, que pode, se ele tem a experiência adequada, contemplar esta sociedade que ele integra, como se fosse externo a situação em que ele mesmo se encontra, e gostar ou não gostar dela." (Maturana, 1987:XXIX). Uma sociedade totalitarista restringe as experiências que os seus membros podem ter, donde eles não podem funcionar como observadores, ou então são desacoplados como dissidentes e não lhes permitem seduzir a outros.

"Quando um ser humano A encontra outro ser humano B e o ama, ele vê B num contexto social e se transforma num observador da sociedade que B integra. A pode gostar ou não do que ele vê em referência a B e agir neste sentido, se transformando num ser anti-social se ele não gosta do que ele vê. Uma sociedade totalitária absoluta deve negar o amor como uma experiência individual porque o amor, cedo ou tarde, leva a uma avaliação ética da sociedade que o ser amado integra." (Maturana, 1987:XXIX).

"Uma sociedade humana na qual ver todos os seres humanos como equivalentes a si próprio, e amá-los, é operacionalmente legitimado sem exigir dos seus integrantes subordinação da sua autonomia e individualidade além do que eles estariam dispostos a aceitar por si mesmos enquanto integrantes, é um produto da arte humana, isto é, uma sociedade artificial que admite trocas e aceita cada ser humano como não dispensável. Esta é necessariamente uma sociedade não hierárquica na qual todas as relações de ordem são constitutivamente transitórias e circunstanciais para a criação de relações que continuamente negam a institucionalização do abuso humano. Tal sociedade é na sua essência uma sociedade anarquista, uma sociedade feita para e por observadores que não submetem a sua condição de observadores enquanto clamam por liberdade social e respeito mútuo." (Maturana, 1987:XXX)

4.4 O Trabalho de Paulo Freire

4.4.1 Introdução

O trabalho de Paulo Freire teve origem e destino na temática do analfabetismo. Para ele, a alfabetização era pensada como um instrumento de transformação da realidade numa dimensão de ação cultural libertadora, não tendo sido nunca pensada isoladamente. Freire não considerava o fenômeno do analfabetismo como oriundo de carências pessoais que incapacitavam certos grupos sociais para aprender, nem da questão do atraso histórico, a ser superada pelo desenvolvimento. A origem, estava sim, numa situação histórica de exploração e de opressão. A inspiração de seu trabalho nasce de dois conceitos básicos: a noção de consciência dominada mais os elementos subjetivos que a compõem e a idéia de que há determinadas estruturas que conformam o modo de pensar

e agir das pessoas. Essas estruturas impregnam os comportamentos subjetivos à percepção e à consciência que cada indivíduo ou grupo tem dos fenômenos sociais.

“Talvez seja este o sentido mais exato da alfabetização: aprender a escrever a sua vida como autor e como testemunha da história, isto é, biografar-se, existencializar-se, historicizar-se. Por isto, a pedagogia de Paulo Freire, sendo método de alfabetização, tem como idéia animadora toda a amplitude humana da ‘educação como prática da liberdade’, o que, em regime de dominação, só se pode produzir e desenvolver na dinâmica de uma pedagogia do oprimido.” (Fiori in Freire 1987:10)

Na verdade, Freire não construiu exatamente um método de alfabetização. Apesar da maioria dos relatos de experiências por ele vividas tratarem deste tema, ele construiu sim uma pedagogia. Falar de método, no caso de Paulo Freire é perigoso, pois método lembra a receitas, prescrições. As experiências e os métodos que Freire usou não eram transplantados de um lugar para outro. O método usado num lugar era descrito, discutido e criticamente compreendido pelo grupo que estava exercendo a prática. Não havia nem o fechamento a um método já utilizado, nem sua utilização de forma ingênua.

Toda teoria pedagógica é no entender de Freire subjacente a um conceito de homem e de mundo. Não há, portanto, uma educação neutra. É o homem um ser de adaptação ao mundo? Ou, é o homem um ser de transformação do mundo? Para Paulo Freire o homem é um ser no mundo e com o mundo. Um ser capaz de admirar o mundo objetivando-o e transcendendo-o através da sua consciência.

“A possibilidade de admirar o mundo implica em estar não apenas nele, mas com ele; consiste em estar aberto ao mundo, captá-lo e compreendê-lo; é atuar de acordo com suas finalidades a fim de transformá-lo: é responder a desafios. As respostas do homem aos desafios do mundo, através das quais vai modificando esse mundo, impregnando-o com o seu ‘espírito’, mais do que um puro fazer, são quefazeres que contém inseparavelmente ação e reflexão”. (Freire, 1967)

O homem é um ser da práxis, um ser que opera e transforma o mundo. Essa é sua vocação ontológica, que quando lhe é negada o transforma em homem-objeto. Mas aqueles que a negam, adverte Freire, também não conseguem se fazer sujeitos autênticos, na medida em que proíbem que outros o sejam.

Isto torna a todos os homens incompletos, a sua vocação só se realiza em comunhão. Comunhão entre os homens e dos homens com o mundo. São, portanto, os homens, seres da busca permanente.

Dessa busca só pode ser sujeito o próprio homem. Onde a manipulação no processo educativo é impossível. O ponto de partida da mesma se encontra na relação homem-mundo, a transcendência só é possível com a consciência clara da realidade concreta. O objetivo dela é sempre a humanização, que só é atingida na medida que o homem existencialize a sua real vocação.

4.4.2 A concepção bancária da educação

O conceito de educação bancária é formulado por Paulo Freire como o contraponto da educação humanista, ou da educação como prática da liberdade (título de um dos seus principais livros). O designação de *bancária* vem da metáfora do ato de

depositar valores num banco. O educador é o depositante de conteúdos nos educandos. Estes não passam de meros recipiente vazios que docilmente devem receber os depósitos. Quanto mais conteúdos depositar, melhor educador será o professor. Quanto mais 'repletos' de conhecimento ficarem os alunos, melhores educandos serão. O saber é uma doação. Nesta concepção os homens são vistos como seres do ajustamento da adaptação.

O caráter marcante desta concepção é a narração, a dissertação. A realidade é apresentada como algo estático, compartimentado e em geral é completamente alheia à experiência do educando. Nessa educação o agente é o educador e sua tarefa é *encher* os educandos dos conteúdos da sua narração.

“Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. A palavra, nestas dissertações, se esvazia da dimensão concreta que devia ter ou se transforma em palavra oca, em verbosidade alienada e alienante. Dai que seja mais som que significação e, assim, melhor seria não dizê-la.” (Freire, 1987:57)

O educador é, nesse caso, o antinômico do educando, e não poderia ser diferente, pois essa concepção reflete a sociedade opressora e a cultura do silêncio. A superação dessa contradição educador-educando exigiria que o educador fosse um companheiro na busca pela humanização, que não mais fizesse depósitos, que não prescrevesse, que não domesticasse.

Ao invés de comunicar-se, na concepção bancária o educador faz comunicados. À margem de ação dos educandos só cabe arquivar os depósitos de conhecimento recebidos, devem ser bons colecionadores e selecionadores das coisas que arquivam. Freire lembra que arquivados são, na verdade, os próprios educandos e educadores, pois estão fora da busca, fora da práxis.

“Educadores e educandos se arquivam na medida em que, nesta distorcida visão da educação, não há criatividade, não há transformação, não há saber. Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros.” (Freire, 1987:58)

4.4.3 A concepção problematizadora e libertadora

A concepção humanista, que é problematizadora e libertadora, é a negação da bancária. Ela se afirma na realidade concreta, permanente e mutável. Além de respeitar a vocação ontológica do homem (um ser da transformação do mundo) ela se orienta para esse objetivo. A criatividade é estimulada ao invés de freada. Considera que todo saber se encontra submetido a um condicionamento histórico-sociológico que deve portanto ser explicitado durante o processo da sua promoção. Sabe que a sua busca é inquieta e arriscada..

Considera que a consciência não é uma seção, mecanicistamente compartimentada, escancarada a espera que o mundo lhe penetre. Ela não deve ser preenchida pelo mundo. O mundo está *presente* na consciência, ele não *entra* na consciência, ele não está *dentro* dela. Se assim não fosse, o papel do educador seria o de disciplinar a entrada do mundo nos educandos, e a estes só restaria imitar o mundo

passivamente. Se há inquietação, contestação, então, está-se bloqueando a *entrada* do mundo.

A educação problematizadora responde à essência do ser e da sua consciência, que é a intencionalidade. A capacidade de admirar o mundo, desprendendo-se dele ao mesmo tempo que nele está, transcendendo-o e objetivando-o. A intencionalidade repousa nesta capacidade de admiração que desmistifica, problematiza e critica a realidade admirada, gerando a percepção do inédito viável. A percepção mágica ou ingênua da realidade cede então lugar a uma percepção que é capaz de perceber-se, eliminando-se posturas fatalistas que dão à realidade uma aura de inexorabilidade.

Só a concepção libertadora realiza a superação da contradição educador-educando. Não é mais o educador sempre o que educa e o educando que é educado. Agora não há mais um educador do educando, não há mais um educando do educador, há sim um educador-educando junto com um educando-educador.

“Já agora ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo. Mediatizados pelos objetos cognoscíveis que, na prática bancária, são possuídos pelo educador que os descreve ou os deposita nos educandos passivos.”(Freire, 1987:69)

Mas, pergunta-se Paulo Freire, como se realizará esta educação? Somente um método que privilegiasse a ação e o diálogo seria capaz deste feito. Seria preciso a modificação do conteúdo programático, e mesmo a modificação da forma pelo qual o mesmo é determinado.

O diálogo é então a base do método de Freire, mas o que é o diálogo? O diálogo é uma relação de comunicação de intercomunicação, que gera a crítica e a problematização uma vez que é possível a ambos os parceiros perguntar: “por quê?”. Ele nutre-se da esperança, da confiança, da humildade e da simpatia. É uma relação horizontal, ao contrário do anti-diálogo nascido das relações verticais em que um fala e o outro ouve.

O anti-diálogo não é capaz de gerar a crítica, pois por ser arrogante, desamoroso, auto-suficiente gera o medo que intimida e aliena. Onde ao invés de comunicar o anti-diálogo faz comunicados..

Mas ao analisar melhor o fenômeno humano do diálogo, Freire constata a necessidade de analisar a *palavra* como mais do que um meio para que o diálogo se faça. Freire constata as duas dimensões constitutivas da palavra: **ação** e **reflexão**. A palavra verdadeira é práxis transformadora. Sacrificada a dimensão da ação, sacrifica-se a reflexão e a palavra transforma-se em verbalismo, ou verborragia. Por outro lado, a ação desconectada da reflexão transforma-se em ativismo, que também nega o diálogo.

Não é possível separar a palavra do pensamento, donde há uma leitura do mundo que precede a leitura e a escrita da palavra, da mesma forma que toda leitura da palavra leve à uma re-leitura do mundo e, daí, à escritura do mundo. Onde “*entendo por escrever o mundo, transformá-lo*” (Freire, 1988:47).

Quem dialoga, dialoga com alguém e sobre algo. O conteúdo do diálogo é justamente o conteúdo programático da educação., E já na busca desse conteúdo deve estar o diálogo presente. O educador bancário define o conteúdo antes mesmo do

primeiro contato com os educandos. Para o educador libertador, esse conteúdo é a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao educando daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada. Esse conteúdo deve ser buscado na *cultura* do educando e na consciência que ele tenha da mesma.

As consciências oprimidas e acríticas ou mágicas estão imersas na realidade ou afogadas nela, elas estão quase umbelicalmente ligadas ao mundo da natureza, da qual se sentem partes e não transformadores. Elas não se sentem capazes de entender os fatos.

A consciência ingênua (pelo contrário) sente-se de tudo capaz. Só a consciência crítica elabora um recorte viável da realidade, representando os fatos como eles se dão empiricamente, com as suas múltiplas relações. Por acreditar o mundo passível de transformação a consciência crítica liga-se ao mundo da cultura e não da natureza.

O conteúdo que ajudará o educando na superação da consciência mágica ou ingênua é determinado a partir do conceito antropológico e humanista de cultura. Essa concepção distingue natureza de cultura, entendendo a cultura como o acrescentamento que o homem faz ao mundo, ou como o resultado do seu trabalho, do seu esforço criador. Ela se materializa na transcendência das suas relações e na aquisição sistemática da experiência humana.

O educando deve primeiro descobrir-se como um construtor desse mundo da cultura. Essa descoberta resgataria a sua auto-estima, pois, tanto é cultura a obra de um grande escultor, quanto o boneco de barro feito pelo seu vizinho. A auto-desvalia é uma característica sempre presente nas consciências oprimidas e mágicas, ela se consubstancia pelo sentimento de incapacidade de conhecer, de compreender, sentimento este que é gerado pela introjeção da visão dos opressores. O doutor, o professor, estes são os que sabem e a quem devem escutar. E na medida da sua auto-desvalia reconhecem a superioridade dos “sabedores”, assumem cultura deles e aí perdem a sua identidade, negando a sua própria experiência de vida que lhes permitiria chegar a saber.

“Por isto é que não podemos, a não ser ingenuamente, esperar resultados positivos de um programa, seja educativo num sentido mais técnico ou de ação política, se desrespeitando a particular visão de mundo que tenha ou esteja tendo o povo, se constitui numa espécie de invasão cultural, ainda que feita com a melhor das intenções. Mas invasão cultural sempre.... Será a partir da situação presente, existencial, concreta, refletindo o conjunto de aspirações do povo, que podemos organizar o conteúdo programático da educação ou da ação política.” (Freire, 1987:86).

Dá que Freire propõe que o momento da busca do conteúdo programático inaugura o processo de **diálogo em** que se produz a educação libertadora. Essa busca deve investigar o *universo temático* dos educandos ou o conjunto dos temas geradores do conteúdo. Ela por ser **dialógica** já é problematizadora e proporciona a tomada de consciência dos indivíduos sobre tais temas. Esta tomada de consciência excede em múltiplas dimensões o conceito de que é necessário *motivar* os educandos para o aprendizado, este motivar é mascarado de hipocrisia, uma vez que a tal motivação em geral não passa de ilusão alienante.

4.4.4 O método Paulo Freire

“O método Paulo Freire, é, fundamentalmente, um método de cultura popular: conscientiza e politiza. Não absorve o político no pedagógico, mas também não opõe inimizade entre educação e política. Distingue-as, sim, mas na unidade do mesmo movimento em que o homem se historiciza e busca reencontrar-se, isto é, busca ser livre. Não tem a ingenuidade de supor que a educação, só ela, decidirá os rumos da história, mas tem, contudo, a coragem suficiente para afirmar que a educação verdadeira conscientiza as contradições do mundo humano....As contradições conscientizadas não lhe dão mais descanso, tornam insuportável a acomodação....É a educação como prática da liberdade.” (Fiori in Freire, 1987:21)

No método Paulo Freire o processo educativo se inicia na definição do conteúdo programático. Este é elaborado desde o seu primeiro momento com a participação de pessoas da comunidade de educandos. Considera mesmo Freire, esta etapa como fundamental ou o cerne de todo o processo, tanto é assim que o seu método não é um conjunto de receitas ou técnicas sobre como agir em situações específicas do processo aprendizagem. Na verdade o seu método é o próprio processo de investigação da demanda de temas e interesses do educando, ou, dizendo de forma mais geral, da sua cultura. Mas, é justamente nesse processo de investigação que está o ponto central do método proposto por Freire. É que a participação na investigação do seu próprio universo temático leva aquele que busca educar-se a admirar este universo, e, essa admiração libera a capacidade de criticá-lo e transformá-lo. A continuidade do processo educativo só fará expandir e aprofundar esta capacidade de crítica. Sem este germinar inicial da consciência continuará a mesma oprimida e presa.

Donde o método de Freire não pode ser avaliado pela quantidade de conteúdos sobre os quais os educandos são capazes de dissertar, ou pelo menor tempo em que conseguem encher-se de dados sobre a realidade. A qualidade do processo educacional para Freire deve medir-se sim pelo potencial, adquirido pelos educandos, de transformação do mundo. Ou seja, pelo fato dos mesmos terem ou não retornado à trilha da sua verdadeira vocação como homens.

É preciso ressaltar que o seu método é um método de educação comunitária para adultos, em geral analfabetos. Mas na leitura do mesmo não é difícil fazer a sua tradução para outras situações de aprendizagem. Na apresentação a ser feita a seguir será mantida terminologia original do autor que aborda a situação já referida.

4.4.4.1 Fases do método

4.4.4.1.1 Primeira Fase

Esta fase caracteriza-se pelo início da investigação da demanda temática de interesses da comunidade de educandos, com o levantamento do seu universo temático. A área em que se vai trabalhar deve primeiro ser delimitada e se possível deve-se procurar conhecê-la através das fontes secundárias disponíveis. O primeiro encontro com os educandos deve-se ser uma reunião informal na qual se falará sobre os objetivos da presença dos educadores na área. Da relação de confiança que precisa ser estabelecida para que o diálogo se processe. Da necessidade da participação deles no processo de

investigação que se inicia. Ou seja o diálogo às claras é desencadeado desde o primeiro contato.

Nesta etapa a coleta de dados é importante, sem dúvida, mas muito mais importante é a presença ativa dos próprios investigadores (inclusive os voluntários) Daí que Freire recomenda a participação dos educadores na vida da comunidade (participação de reuniões, visitas, de forma simpática e compreensiva, nunca imposta).

“Em suas visitas os investigadores vão fixando sua ‘mirada’ crítica na área de estudo, como se ela fosse, para eles, uma espécie de enorme e ‘sui generis’ codificação ao vivo, que os desafia. Por isto mesmo, visualizando a área como totalidade, tentarão visita após visita, realizar a ‘cisão’ desta, na análise das dimensões parciais que os vão impactando.” (Freire, 1987:104)

Toda a informação considerada relevante deve ser registrada, para ser levada a seminários de avaliação da equipe de investigadores profissionais e voluntários.

A partir da cisão e da re-totalização descodificada que fazem do universo temático os investigadores mais se aproximam do núcleo centras das contradições em que estão envolvidos os indivíduos da área (Este quando descoberto dará origem a organização do conteúdo programático).

Mas além de detectar estas contradições é preciso perceber qual o nível de consciência os indivíduos tem sobre elas e qual o nível das tarefas que essas contradições apontam.. Pois esse nível de consciência também será determinante do programa a ser estabelecido, já que o que se quer é justamente o nascer desta consciência.

4.4.4.1.2 Segunda fase

A apreensão do conjunto de contradições é ainda a visão dos investigadores (mesmo com a participação dos voluntários). A partir delas deve-se dar a escolha daquelas que vão realmente servir para a investigação temática. Elas devem ser codificadas (pintadas ou fotografadas) para serem então apresentadas à análise crítica da comunidade de educandos.

Estas codificações devem tratar de temas simples (não demasiado explícitos e nem demasiado enigmáticos) mas que ofereçam possibilidades plurais nas análises geradas no processo de descodificação, devem ser uma espécie de *leque temático*. Onde elas devem objetivamente constituir-se em totalidades, as quais quando analisadas explicitam a consciência real que os indivíduos lhe endereçavam. Ao perceberem a sua própria percepção os indivíduos iniciam a sua emersão da realidade. Este ato de emersão lhes proporciona a percepção do inédito viável que mais tarde lhes permitirá a edição da sua própria ação.

Para isto estas contradições devem ter uma grande riqueza semântica, ou seja, devem maximizar a inclusão de outros temas auxiliares, que ao serem apresentados em paralelo conseguem ampliar a percepção dos educando mantendo vivo o seu interesse e permitindo-lhes a síntese buscada.

4.4.4.1.3 Terceira fase

Agora, com o subsídio dos diálogos ocorridos na etapa anterior, devem ser efetivamente iniciados os círculos de investigação temática. Dos mesmos devem

participar, repita-se, não só os investigadores, mas também os representantes da comunidade de educandos. Estes educandos devem ser os retificadores e ratificadores da interpretação dos investigadores.

Esse novo momento de descodificação- re-codificação deve melhorar o nível qualitativo das propostas e explicitar precisamente as situações limites a serem trabalhadas.

4.4.4.1.4 Quarta fase

Conhecidos os temas que identificam as situações limites a serem trabalhadas deve-se dar início a um processo de redução dos mesmos a partir um estudo sistemático e transdisciplinar. Os temas devem ser tratados na totalidade, jamais separadamente.

O processo de redução de um tema é a busca dos seus núcleos fundamentais que constituirão as unidades de aprendizagem bem como a seqüência entre elas.

Nesse momento, Freire ressalta o direito, mais do que o dever, que os educadores tem de propor temas não sugeridos (temas dobradiças), que se correlacionem com temática oriunda da investigação.

Definida a redução temática prepara-se o material a ser utilizado (fotos, vídeos, textos, dramatizações, referências bibliográficas, etc). E procede-se a sua codificação com a respectiva escolha do canal de comunicação a ser utilizado.

“Preparado todo este material, a que se juntariam pré-livros sobre toda esta temática, estará a equipe de educadores apta a devolvê-lo ao povo, sistematizada e ampliada. Temática que, sendo dele, volta agora a ele, como problemas a serem decifrados, jamais como conteúdos a serem depositados.”
(Freire, 1987:118).

4.4.4.2 Uma alternativa metodológica

Freire recomenda, para o caso de não existirem os recursos necessários para fazer a investigação temática prévia, que os educadores busquem ter um mínimo de conhecimento da realidade dos educandos. Desse conhecimento podem, então, escolher alguns temas básicos que funcionarão como “codificadores de investigação”. O plano educativo seria iniciado com esses temas introdutórios ao mesmo tempo em que iniciariam a investigação temática para o desdobramento futuro do programa.

4.4.5 Conclusão sobre o trabalho de Paulo Freire

A concepção de educação de Paulo Freire sem dúvida percebe o homem como um ser autônomo. Esta autonomia está presente na definição de vocação ontológica de ‘*ser mais*’ que está associada com a capacidade de transformar o mundo. É exatamente aí que o homem se diferencia do animal.

Por viver num presente esmagador e por não perceber-se como um ser unitário distinto do mundo, o animal não tem história.

“Seu contorno não lhe é problemático, mas estimulante. Sua vida não é um correr riscos, uma vez que não os sabe correndo. Estes, porque não são desafios perceptíveis, mas puramente notados pelos sinis que os apontam, não

exigem respostas que impliquem respostas decisórias. O animal, por isto mesmo não pode comprometer-se. Sua condição de a-histórico não lhe permite assumir a vida, e, porque não a assume não pode construí-la. E, se não constrói, não pode transformar o seu contorno.”(Freire, 1987:89)

“Os homens, pelo contrário, porque são consciências de si e, assim, consciência do mundo, porque são um corpo consciente, vivem uma relação dialética entre os condicionamentos e sua liberdade... Ao se separarem do mundo, que objetivam, ao separarem sua atividade de si mesmos, ao terem o ponto de decisão de sua atividade em si, em suas relações com o mundo e com os outros, os homens ultrapassam as situações-limites, que não devem ser tomadas como se fossem barreiras insuperáveis, mais além das quais nada existisse.”(Freire, 1987:90)

Por outro lado a consciência de si, exige a presença do outro pois...

“... ninguém se conscientiza separadamente dos demais. A consciência se constitui como consciência do mundo. Se cada consciência tivesse o seu mundo, as consciências se desencontrariam em mundos diferentes e separados - seriam mônadas incomunicáveis... Seu lugar de encontro necessário é o mundo, que se não for originariamente comum, não permitirá mais a comunicação”

“Se o mundo é o mundo das consciências inter-subjetivadas, sua elaboração forçosamente há de ser colaboração. O mundo mediatiza a originária inter-subjetivação das consciências: o auto-reconhecimento plenifica-se no reconhecimento do outro.” (Fiori in Freire, 1987:17)

4.5 Conclusão geral sobre os autores estudados

Apesar das perspectivas distintas, pelas quais os autores estudados abordam o fenômeno educacional, percebeu-se confluências importantes entre os mesmos. Estas confluências contribuem em muito para a construção de uma percepção mais elaborada e consistente do processo educativo. Salienta-se que o conceito de autonomia também é percebido por esses autores sob prismas distintos mas complementares.

As três abordagens citadas tem uma visão similar sobre a relação sujeito-objeto. Entendem todos os autores que esta relação é uma relação dialética. A objetividade entende o sistema cognitivo humano como um receptáculo vazio à espera do mundo, já a subjetividade anula qualquer efeito do meio ambiente na funcionalidade desse sistema. Nem objetividade (o mundo existe em si e o homem o vê como ele é), nem subjetividade (o mundo não é percebido a não ser através da subjetividade). Interpenetração e participação, sujeito e objeto são inseparavelmente emaranhados.

Na teoria da equilibração de Piaget, esse enfrentamento constante entre o objeto e o sujeito está expresso já nos seus conceitos mais básicos, os conceitos de assimilação e acomodação. Para Piaget, o pensamento se organiza para se adaptar aos objetos e as coisas do mundo, mas é nesse mesmo processo de organização que ele transcende o mundo e age no sentido de reestruturá-lo.

Maturana e Varela são enfáticos quanto a necessidade de ultrapassar a dicotomia objeto-sujeito. Eles consideram esta dicotomia uma armadilha que deve ser desarmada. E

desarmá-la consiste em entender que os seres humanos, como observadores que são, tem a possibilidade, a partir da perspectiva que adotarem, de abordar um ou outro aspecto desta relação, podem apenas considerar o domínio da operação dos componentes de um sistema, ignorando o meio ambiente (solipsismo). Ou, podem descrever a história de interações de uma unidade com o seu meio ambiente, observando apenas as relações observadas entre o ambiente e o comportamento da unidade, nesse caso é a sua dinâmica interna que não interessa.

É no conceito de fechamento operacional que estes autores explicitam o seu entendimento sobre a questão. Consideram eles, que o sistema perceptivo humano é operacionalmente fechado ou estruturalmente determinado, mas esse fechamento não implica em impermeabilidade ao ambiente, ele significa apenas, que as respostas que um organismo dá aos estímulos do ambiente, são dependentes da sua fenomenologia interna, ou da sua estrutura. Isto porque, os estados de atividade neural interna ou externamente gerados são indistinguíveis para o sistema. O sistema nervoso não funciona elaborando uma representação operacional do ambiente, a partir do conteúdo informativo que recolhe. Ele é definido por seus diversos modos de coerência interna. Piaget chama estes modos de coerência de invariantes funcionais (adaptação e organização)

A ultrapassagem da dicotomia sujeito-objeto está subentendida, em Freire, no conceito de consciência crítica. Freire afirma que se houvesse a predominância do objeto, ou se o mundo fosse percebido pelos homens tal como ele é, não havendo na cognição nada mais do que aquilo que fosse ofertado pelo mundo, as consciências humanas seriam oprimidas pelo mundo e a ele teriam que conformar-se. No entanto a consciência humana é capaz de transformar o mundo, por isso, há mais no homem do que apenas o que lhe fornece a realidade imediata.

“A consciência é essa misteriosa e contraditória capacidade que tem o homem de distanciar-se das coisas para fazê-las presentes, imediatamente presentes... Absorvido pelo meio natural, responde a estímulos; e o êxito de suas respostas mede-se por sua maior ou menor adaptação: naturaliza-se. Despedado de seu meio vital, por virtude da consciência, enfrenta as coisas objetivando-as, é enfrentando-se com elas, que deixam de ser simples estímulos, para se tornarem desafios. O meio ambiente não o fecha, limita-o - o que supõe a consciência do além-limite. Por isto, porque se projeta intencionalmente a consciência, além do limite que tenta encerrá-la, pode a consciência desprender-se dele, liberar-se e objetivar, transsubstanciando o meio físico em mundo humano... O mundo é espetáculo, mas sobretudo convocação. E como a consciência se constitui necessariamente como consciência do mundo, ela é, pois, simultânea e implicadamente, apresentação e elaboração do mundo.” (Fiori in Freire 1987:14)

Da mesma forma que reconhecem uma relação dialética entre o sujeito e o objeto os autores analisados percebem que essa relação se constrói a partir de um processo de meta-reflexão. Nesse processo a reflexão distancia-se mais e mais do objeto até voltar-se sobre si mesma, dando-se então o nascimento da consciência. E é, justamente, nessa capacidade de transcender o ambiente, que se diferencia o processo cognitivo humano do dos outros animais.

Por transcender o mundo, pode o homem ser autônomo, pois pode transformá-lo. Nunca totalmente, contudo, pois sempre será um ser no mundo. A transcendência, em

Piaget, está implícita no pensamento operatório formal que é concomitante com o surgimento da capacidade de ser autônomo. Em Freire, a autonomia é justamente a liberação da consciência oprimida, ou a sua transcendência.

Maturana e Varela entendem a vida como um fenômeno autônomo, pois a vida se auto-produz (autopoiesis). Onde, o fenômeno cognitivo como todo o fenômeno biológico é também auto-produzido. Assim como a manutenção da autopoiesis é fundamental para a manutenção da vida, o fenômeno cognitivo humano só se realiza se puder manter sua autopoiesis, ou seja enquanto tiver a liberdade de se auto-produzir.

A opressão mata o processo cognitivo. Concordam novamente os autores. Maturana e Varela, como se acabou de mostrar. Paulo Freire, procura deixar isto claro a cada passo, para ele, sem consciência crítica, ou livre, não há aprendizado. Piaget enfatiza inúmeras vezes que só o respeito mútuo é gerador das relações cooperativas concomitantes ao florescer do pensamento operatório formal.

Se é só no enfrentamento dialético entre o sujeito e o mundo que o conhecimento se produz, então ele implica em crise, ansiedade. Esse é outro ponto em que a concordância entre todos os autores é percebida. Em Piaget, o processo de superação do desequilíbrio, a equibração majorante, é a invariante básica do processo cognitivo. Freire, chama a sua concepção para o processo educacional de libertadora e problematizadora ao mesmo tempo. É claro, então, para Freire, que a libertação das consciências, ou o conhecer, exige uma confrontação efetiva dos verdadeiros problemas. Ou seja para Freire aprender é arriscar-se, é inventar, é transformar.

Mas, ressaltam todos os autores, é só na cooperação que a superação da crise se efetiva. O homem isolado não chegaria jamais a conhecer. O fenômeno do amor, para Maturana e Varela, é que permite a transcendência transformadora, pois é só vendo-se no outro que ama, que tem coragem de promover a mudança ética. Paulo Freire fala em comunhão, fala que é preciso acreditar e amar os homens. Piaget considera que nas relações cooperativas, o respeito mútuo é uma exigência. O respeito mútuo implica na superação dos próprios pontos de vista, implica em compartilhar com o outro uma escala de valores, em definir **conjuntamente** as metas.

5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - PARTE 2: A INFORMÁTICA E O PROCESSO EDUCACIONAL

5.1 Introdução

Cumprido falar neste momento, sobre a relação entre informática e o processo educativo. Pois, se o interesse é entender como pode se dar a apropriação crítica e libertadora do uso da informática a partir do seu aprendizado autônomo, cabe analisar como a informática vem sendo utilizada no processo de aprendizagem? Como pode a tecnologia interferir no processo cognitivo? Quais são os tipos de aplicações educacionais existentes e quais os seus pressupostos pedagógicos?

O termo *ecologia cognitiva* foi cunhado recentemente, para indicar exatamente a importância que as tecnologias têm no processo cognitivo. As sociedades orais têm uma forma de pensamento muito diferente das sociedades que dominam a escrita. As sociedades orais dependem apenas do que pode ser inscrito na mente. “*Quase todo o seu edifício cultural está fundado sobre as lembranças dos indivíduos.*” (Lévy, 1995:77) Onde, nestas sociedades, a inteligência se associa à memória, e está mais baseada na intuição e compreensão do que na explicação.

Uma explicação exige diversas articulações entre o sistema cognitivo e formas de comunicação e memorização. A memória humana é limitada, e extremamente sensível aos seus processos construtivos (com forte dependência de fatores emocionais e existenciais), e por último há a grande dificuldade em diferenciar as mensagens originais e as elaborações a elas associadas. Lévy (1995) destaca que o que é mais facilmente acessível na memória é aquilo que possui um maior número de conexões, especialmente aquelas do tipo causa/efeito, além disto, aquelas mais ligadas a realidade concreta e familiar, portanto mais carregadas de emoção.

Lembra Lévy que os mitos, as narrações, as danças, as rimas e os cantos que fazem parte das sociedades sem escrita, são mesmo as formas de representação que têm mais chance de sobreviver à memória humana. Onde os membros destas sociedades ao invés de serem considerados irracionais por crerem em mitos, estão usando inteligentemente, as melhores estratégias de codificação de que dispõem.

A palavra escrita é, portanto, elemento constitutivo indispensável do pensamento ocidental. Paulo Freire, poeticamente, enfatiza isso, no seu livro “*A importância do ato de ler*”(1987). Sem escrita não há datas, nem arquivos, nem códigos legislativos, nem sistemas filosóficos, nem diagramas, nem...

É claro que a tecnologia não é responsável por toda a transformação cultural que ela impulsiona. A mudança tecnológica apenas cria novos espaços de possibilidades a serem, então, explorados. Qual é esse espaço, no caso das novas tecnologias da informática (inteligência artificial, processamento de linguagem, linguagens icônicas, hipertextos e multimídia, redes de computadores)?

5.2 O software educacional

Múltiplas foram as classificações já propostas para os tipos de aplicações computacionais para uso educativo existentes. Mas, considerando que todo software educacional reflete, na sua concepção, uma visão psicopedagógica particular, adotar-se-á aqui a proposta de Thomas Dwyer (em Galvis, 1988) que, considerando a atividade do aprendiz, propõe uma grande divisão em dois grupos: software com enfoque do tipo **algorítmico** e software com enfoque do tipo **heurístico**.

No enfoque do tipo **algorítmico** é predominante a ênfase na transmissão de conhecimento do sujeito que sabe para o sujeito que deseja aprender. Neste caso, a função do criador do software é projetar uma seqüência bem planejada para a apresentação do conteúdo. Este deve ser subdividido em pequenas doses e permeado de atividades que exijam uma resposta ativa em cada etapa, proporcionando avaliação imediata desta resposta juntamente com atividades de reforço (ou feedback). Espera-se com isto conduzir o aprendiz a um objetivo previamente determinado. Seus proponentes apontam como uma das principais vantagens a promoção de um ritmo próprio para fixação dos conteúdos. Ainda, espera-se que o computador possa permitir a formulação de seqüências ideais de ensino, pois o mesmo deve ser capaz de interagir com o aprendiz personalizando as estratégias de fixação e reforço dos conteúdos transmitidos.

No enfoque **algorítmico** situam-se as aplicações do tipo tutoriais, ou instrução assistida por computador (CAI - *Computer Assisted Instruction*). Como o nome indica este tipo de software pretende assumir as funções do bom tutor guiando o aprendiz através das distintas fases da aprendizagem, estabelecendo uma relação coloquial com o mesmo. Tipicamente um tutorial segue as quatro grandes fases descritas por Gagné (*apud* Galvis, 1988) para o processo de aprendizagem: motivação, retenção, aplicação e retroalimentação.

Nesse tipo de aplicação a esperança que têm os seus produtores é a de que com o auxílio de técnicas de inteligência artificial, possam ser construídos sistemas eficientes de modelagem dos aprendizes de forma a que as almejadas seqüências individualizadas de apresentação e reforço dos conteúdos possam ser enfim atingidas (fala-se nesses casos em ICAI-*Intelligent Computer Assisted Instruction*). Mas as técnicas atualmente disponíveis em IA, ainda não dão conta de tal tarefa apesar do grande esforço de investigação nessa orientação.

A crítica principal dirigida a este tipo de aplicação, é a da rigidez e da diretividade excessiva, que a mesma impõe aos aprendizes. A crítica procede, pois mesmo que a personalização ideal das seqüências de apresentação de conteúdos e reforços seja obtida, o controle da atividade do aprendiz será da máquina. É o programa quem decidirá, mesmo que *inteligentemente*, o que o aprendiz deve fazer em cada etapa em que o mesmo se encontrar. O item controle do progresso do aluno é central na discussão da construção deste tipo de sistemas. É comum inclusive que o acesso a um determinado capítulo só ocorra depois que certos pré-requisitos tenham sido atendidos. O controle do processo de ensino-aprendizagem está totalmente na mão do projetista, que deve, então, antever e modelar todas as rotas possíveis para a apreensão de um determinado conteúdo.

Esses ambientes podem ser eficientes no treinamento de habilidades específicas e no repasse de conteúdos já sistematizados. Mas nada acrescentam a nível da promoção

do processo cognitivo. A transmissão gratuita de conteúdos pouca ou nenhuma importância tem na formação das estruturas cognitivas. Se um conteúdo é facilmente assimilado então a estrutura assimiladora já existia. Se ele não é assimilado, não será na sua repetição *ad infinitum* que tal ocorrerá, mas sim na reestruturação de tais estruturas. Essa reestruturação não ocorre na passividade, mas sim na vivência efetiva de situações problemas. Vivência efetiva de problemas é muito mais do que a solução de uma lista de exercícios.

A objeção mais forte centra-se mesmo na questão do controle. Ora, nessas aplicações a atividade que o aprendiz irá realizar está toda planejada. Nesse sentido, tais aplicações se enquadram muito bem, na perspectiva da escola tradicional, pois nessas também, o controle está totalmente nas mãos dos planejadores. A definição do conteúdo programático, dos procedimentos, dos critérios de progressão etc., são todos centralizados.

A escola treina. Nisto este tipo de aplicação é eficiente. Se os critérios de análise forem quantitativos, as *vantagens* serão evidentes: portabilidade, redução de custos, de tempo, controle dos resultados, uniformização dos procedimentos, etc.

A perspectiva pedagógica adotada nestes casos, é, evidentemente, a comportamentalista ou empirista, que imagina possível o controle total do comportamento humano, a partir de fora, do ambiente. Nesta concepção o homem não aprende porque *quer*, mas porque foi eficientemente treinado. É a concepção bancária, tão brilhantemente definida e combatida por Freire, que está presente. Nela não há nenhum espaço para o surgimento da consciência crítica, pois, não há o diálogo, não há a escrita, há apenas a leitura. Não há nenhum espaço para que o conteúdo apresentado seja transcendido. Não há o verdadeiro envolvimento cognitivo que gera a crítica.

Quem realmente aprende com essas aplicações são os seus construtores. A oportunidade da experiência e da ânsia sentida na sistematização do conhecimento proporcionada pela construção de um desses ambientes, é sem dúvida de grande valor para quem o desenvolveu.

A utilização de técnicas de hipertexto e hiperímia, vieram dar novo alento aos construtores destas aplicações. Estas técnicas são sem dúvida uma ferramenta poderosa de representação do conhecimento. A possibilidade de múltiplas representações e a estrutura não linear em que essas mídias são conectadas, abrem novas possibilidades de **expressão** e comunicação.

Mas **expressão**, não é só ouvir, é também falar, não é só ler, é também escrever. Ora, os proponentes do uso da hiperímia na construção dos CAI's não imaginam a possibilidade de os usuários participarem da elaboração da aplicação, ou mudarem a sua estrutura. Serão apenas leitores, nunca escritores. A palavra é propriedade do técnico que desenvolveu a aplicação.

A outra categoria na taxionomia de Dwyer é o enfoque do tipo **heurístico**, neste enfoque, o aspecto predominante é a aprendizagem experimental ou por descobrimento, devendo o software criar um ambiente rico em situações que o aluno deve explorar conjecturalmente. Os softwares desenvolvidos sob esta abordagem não trazem previamente definidas as atividades que devem ser desenvolvidas pelos alunos. Eles se caracterizam por gerarem ambientes fecundos ao estabelecimento de conflitos cognitivos adequados à ampliação dos esquemas operatórios do aluno. Eles também

criam as condições ambientais que são favoráveis às soluções destes conflitos. Compartilham deste enfoque as simulações, os jogos, as linguagens e os sistemas especialistas.

Um software educacional que é exemplar da abordagem heurística é o LOGO. Dada a importância deste ambiente na informática educativa ele será descrito numa seção específica a seguir.

A classificação proposta por Dwyer, que foi apresentada acima, se aplica apenas à concepção de aplicações para uso específico no processo educativo. Cabe ainda perguntar se uma aplicação computacional qualquer não é intrinsecamente um ambiente de aprendizado? O que existe de fato é que, há software construído já visando o uso no processo educativo e que reflete portanto uma concepção educacional, e existe software construído para outros fins, tais como, pacotes gráficos, estatísticos e de análise numérico, planilhas eletrônicas, gerenciadores de base de dados, editores de texto e multimídia etc., que podem vir a ser utilizados no processo educacional, dependendo da criatividade dos seus usuários. A forma como este uso será projetado dependerá da perspectiva pedagógica adotada.

De maneira geral, na verdade, uma ferramenta seja ela qual for tem um potencial transformador da realidade que ela manipula. Esse potencial pode ser bem utilizado ou não, pelo seu usuário. No caso do componente educacional da informática e da telemática, esse potencial transformador que a tecnologia incorpora, é revolucionário. As técnicas de hipertexto e hipermídia, por exemplo, poderão desenvolver novos paradigmas de pensamento (Lévy, 1995; Machado, 1993). Os recursos de manipulação gráfica, que estão gerando novos sistemas de representação poderosíssimos, permitem novas formas de comunicação e expressão desse novo pensamento, assim como o impulsionam.

A transcendência do real é, desta forma, impulsionada pelas novas tecnologias, fazendo com os estágios de meta-reflexão necessários para o desenvolvimento da consciência crítica, da autonomia, da capacidade de cooperação, do estabelecimento do diálogo, sejam mais facilmente alcançados.

Mas, os atores humanos, as suas intenções, os seus anseios, a forma de relações que estabelecem uns com os outros, é que irão determinar basicamente os resultados. Se a perspectiva pedagógica adotada, for opressora, então não haverá aprendizado. Não importa quão maravilhosa seja a ferramenta.

5.2.1 Os ambientes LOGO e AABC

O LOGO é uma referência internacional hoje na área de software educacional. Este software teve o seu projeto iniciado já na década de sessenta, e em pouco tempo ele se constituiu num emblema de uma nova perspectiva de utilização da tecnologia no processo educacional, pois introduziu uma nova estética de uso dessa tecnologia. Esta nova perspectiva é vivenciada pela pessoa que trabalha com o ambiente, o que lhe permite construir uma consciência crítica sobre outras formas de usar o computador na educação.

O LOGO, foi desenvolvido no MIT, o Instituto de Tecnologia de Massachussets, por Seymour Papert, um matemático que já na década de 60 experimentava a empolgação e a explosão de criatividade possíveis no trabalho com os computadores.

Papert não era um matemático comum, pois sempre esteve preocupado com a maneira pela qual as pessoas aprendem, já havia inclusive estudado com Piaget, na década de 50, em Genebra. O contato com os computadores no MIT, lhe pôs a imaginar como poderia “roubar” a tecnologia dos laboratórios para dá-la às crianças e para as pessoas em geral.

“Um primeiro passo nessa busca foi reconhecer que uma das fontes do poder dos tecnólogos era o esotérico véu de mistério tecido ao redor da idéia de programação...Vi a necessidade de fazer linguagens de computador que pudessem ser ‘vulgarizadas’ - tornadas disponíveis para as pessoas comuns especialmente para as crianças.” (Papert, 1994:36).

“Os computadores deveriam servir às crianças como instrumentos com os quais trabalhar e pensar, como meios para realizar projetos, como fonte de conceitos para pensar novas idéias.” (Papert, 1994:148).

Muitos dos colegas de Papert no MIT, ficaram céticos em relação àquela proposta que intencionava tornar as crianças programadores de computador. Alegavam eles que apenas sujeitos no estágio operatório formal seriam capazes de lidar com uma linguagem formal. Papert, contudo, imaginou que se a atividade de programação estivesse intimamente ligada a algo que o programador faz normalmente, então a atividade de programar se aproximaria do nível concreto, figurativo e intuitivo, estando portanto aptas as crianças para tal.

No LOGO o aprendiz interage com um ambiente gráfico que implementa um estilo computacional de geometria, designado pelo seu criador, de *geometria da tartaruga*. A interação dá-se a partir da comunicação virtual com o cursor, que é representado na tela, por uma tartaruga. Ao deslocar a tartaruga na tela, é preciso se colocar em seu lugar e imaginar que é o próprio corpo que está se movendo no espaço, desta forma Papert propõe *“usar o computador como um meio para permitir que as crianças coloquem seus corpos de volta em sua matemática.”* (Papert, 1994:34)

A linguagem de programação que permite operar o sistema é bastante simples, próxima da linguagem natural, mas poderosa na sua estrutura (ela permite inclusive o trabalho com estruturas recursivas, é modular e adaptável).

O ambiente conta, com uma tartaruga capaz de atender a certos comandos tais como: "ir para a frente", "virar à direita" etc. Ao se deslocar, a tartaruga deixa traços na tela de vídeo formando desenhos que podem ser observados pelo usuário. Se os desenhos resultantes não coincidem com o que havia sido planejado, o usuário pode então reformular a sua hipótese e novamente testá-la, procedendo por experimentação e refinando a sua formulação inicial o quanto queira.

No Laboratório de Software Educacional da Universidade Federal de Santa Catarina, foi desenvolvido um software que implementa um ambiente gráfico similar ao do LOGO. Esse aplicação foi chamada de AABC-Ambiente de Aprendizagem Baseado em Computador. No AABC, diferentemente do LOGO, a linguagem utilizada para fazer a comunicação com o ambiente, faz uso de uma pilha para a manipulação dos objetos numéricos. A pilha faz com que a noção de variável existente no LOGO, não seja inicialmente necessária, já que ela é utilizada em sua substituição para passagem de valores entre comandos. Desta forma, há uma redução da carga cognitiva inicial, pois, a manipulação numérica é trazida para o nível da observação concreta, ou seja, os números

são objetos concretos que podem ser construídos, destruídos e modificados à vontade (Melgarejo, 1988)

Luiz A. Valente (1993) destaca que o trabalho com ambientes do tipo LOGO ou AABC tem uma fundamentação psicopedagógica embasada nos trabalhos de Jean Piaget, Lev S. Vygotsky e Paulo Freire, dentre outros.

Piaget, entende que o conhecimento se constrói não pela agregação ou transmissão de informações, mas sim pela interação com objetos e pessoas do ambiente em que se vive. Essa interação implica em ação efetiva que é geradora de um processo de equilíbrio das estruturas cognitivas. Na busca do equilíbrio ou da coerência das suas estruturas cognitivas a pessoa realiza um processo de reflexão a partir de abstrações que podem se dar em diversos níveis. Quando ela reflete sobre as observações que fez diretamente do mundo real (dos objetos ou das suas ações materiais sobre ele), ela está realizando o nível mais simples, o da abstração empírica. Se ao contrário a reflexão incidir já sobre as coordenações das suas ações, mesmo que inconscientemente, tem-se a um nível superior de abstração, a abstração refletidora. Só quando uma abstração refletidora se torna consciente o sujeito atinge o nível de abstração reflexiva.

No trabalho com o LOGO ou o AABC o processo de reflexão é estimulado e facilitado, pela comunicação direta (ação sobre) com os objetos do ambiente. O uso de uma linguagem força a reconstituição ou mesmo a previsão ou *descrição* da seqüência de ações que se deseja que a tartaruga execute (essa seqüência é exatamente o programa de computador). Por outro lado, o computador *executa* esta seqüência de ações, apresentando um resultado imediato e visível na tela. Isso impulsiona novas reflexões pois, se o resultado não é exatamente o que se esperava, parte-se para a depuração do procedimento inicial experimentando-se novas formulações para o mesmo. Se por outro lado, o resultado obtido é o desejado, o problema está resolvido, mas isto não precisa significar o fim da reflexão. Nesse caso, pode ser atingido um processo de abstração reflexiva, analisando quão efetivas foram as estratégias utilizadas, o estilo de programação, etc.

Para entender a relação entre o trabalho com o LOGO ou o AABC e o pensamento de Vygotsky, é preciso ter claro, como salienta Oliveira (1994), que o conceito da mediação é o cerne da proposta pedagógica de Vygotsky. Para que uma mediação seja efetiva o mediador deve agir dentro da Zona Proximal de Desenvolvimento (ZPD), que é definida por Vygotsky como:

“a distância entre o nível de desenvolvimento atual, determinado pela resolução independente de problema e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da resolução de problema sob auxílio de um adulto ou em colaboração com colegas mais capazes”. (Vygotsky *apud* Valente, 1992:37).

A mediação ocorrendo fora da ZPD, não produziria nenhum desenvolvimento, pois, ou o aprendiz já sabe o que está sendo proposto pelo mediador, ou não é capaz de entender o que o mediador está sugerindo, donde a sua determinação é fundamental no processo de aprendizagem.

A atividade com o LOGO ou o AABC, não dispensa a presença da mediação de um profissional que conheça o ambiente sob os seus vários aspectos. Da mesma forma, um colega, e mesmo qualquer pessoa, pode vir a representar o papel de mediador, donde o aspecto social e cultural estão presentes no trabalho. Por outro lado o próprio

ambiente, pode ser considerado um mediador ou um sistema simbólico, na medida em que facilita o processo de representação do real.

Na concepção humanista de Freire a aprendizagem se realiza através da constante problematização do homem-mundo. Esta tem como necessidade básica a superação da contradição educador-educando, a partir do diálogo e da comunicação.

A concepção de Paulo Freire está presente no LOGO e no AABC, pois, desde o princípio, não há nenhum conteúdo ou programa prévio para o trabalho dos educandos no ambiente. Ao contrário, o ambiente é um micro-mundo que deve ser explorado pelo aprendiz a partir de conjecturas e de projetos elaborados em conformidade com os seus próprios interesses. Por outro lado, estes projetos não precisam ser desenvolvidos isoladamente, além da mediação de uma pessoa que já conhece o ambiente, os aprendizes podem interagir uns com os outros.

De maneira geral, o uso desses ambiente é um excelente meio para introdução em microinformática, pois:

- por permitir manipulação concreta dos objetos que dele fazem parte, são obtidos resultados interessantes já nos primeiros contatos, além disso, elaborar projetos gráficos com um bom resultado estético é uma atividade bastante agradável e instigadora;

- a experiência de utilizar uma linguagem de programação de grande simplicidade conceitual, contribui decisivamente na compreensão dos princípios básicos do funcionamento dos microcomputadores;

- além disso, o trabalho com o ambiente facilita a assimilação de noções sobre sistemas operacionais e sobre manipulação de um editor de textos básico.

Mas é no ensino da matemática que estes ambientes mostram todo o potencial revolucionário da sua perspectiva pedagógica. É na matemática que mais facilmente se implementa uma pedagogia opressora. A matemática é a responsável pelo fato de os alunos serem considerados 'incapazes' ou 'inteligentes', já nas primeiras séries escolares. Esta rotulação determinará a sua vida escolar de forma cruel.

Por outro lado, a relação que a matemática tem com a tecnologia, estende o seu estigma a todas as áreas tecnológicas. O sentimento de incapacidade para aprender gerado pela matemática está presente, portanto, na relação que as pessoas têm com todos os artefatos da tecnologia. Desmistificar o uso da tecnologia, passa, portanto, por desmistificar a própria matemática.

Um outro fator determinante da rejeição à matemática e à lógica, é o fato de que a operatividade dos conceitos, relacionados com estas áreas, exige um grande esforço de coordenação mental. Conforme Piaget, é necessário o desenvolvimento do pensamento **formal**.

A suposição de Papert é que o computador pode auxiliar a concretizar (e a personalizar) o formal, alterando as fronteiras e alargando as veredas entre o concreto e o formal.

"A nossa cultura faz uma grande separação entre o verbal e o matemático. O computador pode mudar a nossa relação com a matemática."
(Papert, 1985:43)

De acordo com Papert, é preciso ver as pessoas como construtores ativos de suas próprias estruturas intelectuais, ou do seu conhecimento. Como qualquer construtor elas se apropriam de materiais para sua obra, sendo os mesmos (modelos e metáforas) sugeridos pela cultura que os rodeia. Em matemática o meio cultural é muito rico em materiais no que concerne a construção de alguns conceitos importantes, como o de quantidades numéricas por exemplo, mas é extremamente pobre quando se trata do desenvolvimento de estruturas intelectuais mais avançadas. Este fato aliado ao forte bloqueio cultural existente explica o grande fracasso do ensino de matemática.

Nesta perspectiva, o computador passa a ser também um agente fundamental para o aumento do potencial cognitivo das pessoas, não apenas do ponto de vista da aquisição de conhecimentos (conteúdo), mas também do ponto de vista da construção de novas e poderosas estruturas cognitivas (forma).

5.3 A telemática e a educação à distância - perspectivas

O grande salto evolutivo, ocorrido na área de redes de computadores, no último quinquênio, exige que se reflita qual o potencial dos recursos da telemática na área educativa. Daí é imediato se pensar em processos de educação à distância, a qual, oferece, a princípio, a promessa da educação a milhões de estudantes que se encontram distantes dos grandes centros urbanos, ou que tenham limitações de tempo e recursos para custeá-la.

Como o próprio nome indica a educação à distância tem como característica básica o distanciamento físico entre professor e alunos. O momento do estudo se dá em casa ou nos lugares de trabalho, donde são de importância fundamental os materiais auto-instrucionais. Em geral é mantido algum tipo de comunicação regular entre professores e alunos para que a avaliação e realimentação do processo possa ocorrer.

De maneira geral, as principais vantagens que são anunciadas na adoção de programas de educação à distância, dizem respeito:

- ao barateamento do custo da educação - pela produção em escala industrial dos materiais, pela necessidade de menos gastos com pessoal, etc. - o que traz a promessa da sua democratização;
- à possibilidade de atender uma população diversificada, principalmente a população adulta trabalhadora;
- à possibilidade da individualização do processo do aprendizado, com respeito aos ritmos próprios;
- à garantia da manutenção da qualidade apesar da quantidade, já que o trabalho de um bom especialista passa a ser disponível a um grande número de pessoas;
- e, por último, ao desenvolvimento da auto-disciplina.

Mas a educação à distância traz riscos sérios, que se apresentam em contraposição às próprias vantagens anunciadas. O primeiro deles advém da magnitude do próprio processo. A redução de custos só se viabiliza se um grande número de pessoas for atingido pelo programa, isto exige produção dos materiais em escala

industrial. Daí tem-se uma divisão do trabalho de produção, economias de escala, uniformidade, controle de qualidade padronizados e avaliações quantitativas e objetivas. Isto traz o risco da mecanização, da padronização e institucionalização que implicarão, certamente em despersonalização.

Outra questão séria nesses programas, ressaltam Gutierrez e Prieto (1990), é o fato de que quem ensina já não é mais o mestre mas a instituição, pois, tanto a produção de materiais, quanto a distribuição e o consumo demandam uma organização de nível institucional, com diferentes grupos de especialistas. Isto favorece o controle a nível centralizado do processo, diluindo-se as relações interpessoais tão necessárias ao processo de aprendizagem. Neste caso, a utilização de tutores e monitores passa a ser uma reminiscência de tais relações.

Esse processo institucionalizado, massificado e centralizado facilmente resvala para o autoritarismo, o que ocorre, em geral, é que a modalidade da educação à distância tem sido muito mais autoritária do que a educação tradicional.

A produção em massa necessária para justificar os custos leva também a exportação dos modelos gerados nos grandes centros, para os centros menores. Há inclusive sistemas de cooperação internacional, que utilizam com quase nenhuma adaptação, materiais e processos importados de outros países.

“Mas a limitação mais grave da teleducação é a dificuldade de introduzir no seu processo as novas orientações pedagógicas que favorecem a participação ativa dos alunos na produção do conhecimento, bem como o desenvolvimento da consciência crítica, através da reflexão sobre a prática (práxis). De fato, a mediatização do processo educativo pelos meios de comunicação, que separam o professor dos alunos e estes entre si, conspira contra a educação reflexivo-participativa. Compatibilizar a educação à distância com as educações pedagógicas problematizadoras e libertadoras constitui um desafio para as novas gerações de educadores e comunicólogos.” (Bordenave, 1987:41)

A verdade, é que os sistemas tradicionais de educação à distância, em geral, vêm o estudante trabalhando sozinho, com o pretexto de auto-aprendizagem e formação de hábitos de estudo. Mas, esta individualização promove a verticalidade e a hierarquização das relações, dando ênfase a transmissão do conhecimento. O estudante tem nenhum espaço de participação na definição da temática a ser abordada, não decide os procedimentos de estudo, as tarefas que deve realizar já estão todas previamente planejadas, e constituem-se sempre basicamente em leitura e resolução de listas de exercícios.

Por tudo isto, Gutierrez e Prieto, estão com a razão quanto à necessidade de uma forma alternativa de educação à distância, que **seja diferente** daquela em que:

“...o bom estudante é aquele que à distância deve possuir um conjunto de características que garantam sua capacidade de assimilar eficazmente os ensinamentos dados sem questionamentos nem desvios, sem necessidade de juízo crítico, compromisso com a realidade ou desejos de transformá-la.” (Gutierrez e Prieto, 1994:48).

Mas ressaltam ainda estes autores, que a busca de um produto alternativo requer um processo de produção alternativo. Ou seja, se a intenção é buscar uma forma

diferente da tradicional para a educação à distância, então, a mudança deve permear todos os momentos. Ela deve iniciar-se já na forma de produção dos materiais auto-instrucionais, deve materializar-se, também no produto, na distribuição e no uso.

Quanto a forma de produção, é claro que sempre será necessário uma produção em equipe, mas isto não pode significar verticalização, centralização e burocratização com cerceamento da criatividade. É preciso que a equipe trabalhe cooperativamente de forma livre, que se crie relações de confiança e companheirismo, que se tenha clareza e se compartilhe da pedagogia a ser adotada e dos resultados que se quer alcançar. A equipe deve ser formada por emissores reais que trabalhem livres de censuras e coações econômicas.

Quanto ao produto, ainda Gutierrez e Prieto enfatizam, que ele pode ser autoritário não apenas no conteúdo que veicula mas na forma como o faz. No caso do autoritarismo da forma do texto escrito, por exemplo, ele pode ser percebido: se o texto se resume a uma mera *sloganização*, não deixando nenhum espaço interpretativo; se pretende dar a impressão que o que está sendo dito é tudo que se sabe sobre o tema tratado; se está recheado de verbos de mando ('deves', 'tens que', 'é preciso que'...); se é excessivamente dirigista ('só poderás seguir adiante se responderes a estas perguntas corretamente') e, se é medíocre e sem beleza (na linguagem e nas metáforas que usa).

O conteúdo, é claro, também pode ser autoritário, intrinsecamente, quando reforça posturas autoritárias e preconceituosas frente à cultura, ou mesmo na forma como se dá a sua escolha. Há algum espaço para que o sujeito do aprendizado interfira na escolha da temática a ser abordada, ou todo o programa é definido antes mesmo de conhecer-se tal sujeito? Contra a argumentação simplista de que basta traçar-se um perfil prévio do sujeito ao qual o programa se dirige, ficam as perguntas:

- Qual sujeito, se os programas são dirigidos a grandes populações de estudantes?
- Como se realiza uma personalização do conteúdo programático a partir do perfil básico traçado?

Mas é na distribuição que o caráter autoritário das formas tradicionais de educação à distância se revela mais forte, pois nela, o fluxo das mensagens é quase sempre unidirecional. Tudo vem da instituição, e nada retorna a ela (com exceção dos contatos das avaliações ou das provas). Não há espaço para o diálogo, a interlocução do intercâmbio de experiências. Desta forma a instituição não tem um rosto.

Seria necessário haver um processo multidirecional de comunicação: da instituição com os interlocutores e vice-versa, dos interlocutores entre si, individualmente e grupalmente.

Outro indicador importante do verticalismo e do autoritarismo das relações geradas nesses processos tradicionais de educação à distância, pode ser notado observando-se quais momentos demandam maior atividade dos educadores. Esses momentos certamente são os de preparação dos materiais e os de avaliação dos resultados. A atividade demandada dos educadores, durante o período da aprendizagem propriamente dita, não é exagero dizer, é praticamente nenhuma. O tempo da aprendizagem não é responsabilidade dos educadores, eles nem precisam ter mesmo contato com os educandos.

O conceito de autodidatismo empregado na educação à distância tradicional, tem muito pouco a ver com autonomia no processo de aprendizado, nem com o aprendizado da autonomia. Muito pelo contrário, o autodidatismo, nesses casos, deve ser entendido, como competência para, por sua própria iniciativa e sem necessitar de muitos reforços extras, gerar respostas padronizadas e estereotipadas.

O sentido de autonomia que foi cunhado, por autores como Paulo Freire, Piaget e Maturana e Varela, está muito distante do significado dado ao autodidatismo na educação à distância tradicional. O aprendizado da autonomia está coerente, sim, com o ideal de educação a distância alternativa que Gutierrez e Prieto elaboraram. Para eles, uma proposta alternativa significaria:

- educar para assumir a incerteza;
- educar para gozar a vida;
- educar para a significação;
- educar para a expressão;
- educar para a convivência;
- educar para se apropriar da história e da cultura.

Donde, é preciso que o processo não transmita certezas, seja agradável e significativo, privilegie a expressão e a comunicação de todos os participantes, promova o encontro, a convivência e a cooperação, e, por último, que reflita e espelhe o processo histórico e cultural no qual ele se insere.

Mas conseguir isto tudo à distância implica na existência de recursos de comunicação eficazes. As novas mídias de comunicação viabilizam, se agregadas à vontade política da transformação, o salto qualitativo almejado por Gutierrez e Prieto.

A implementação de processos de aprendizados a distância com a utilização de redes de computadores, é capaz de responder a, praticamente, todas as restrições levantadas à educação à distância tradicional. A nível da produção dos materiais, a existência de uma única cópia do material acessível a partir de um único servidor central diminui os custos da produção. Isto habilita pensar em programas mesmo para um pequeno número de usuários. A equipe de produção também pode ser muito menor e tanto a produção quanto o seu controle de qualidade podem se dar de forma distribuída e cooperativa. Todos os integrantes da equipe, podem participar de todos os estágios da produção.

A eliminação da necessidade da produção em escala industrial, diminui em muito o risco de instalação do autoritarismo no processo.

A eliminação de conteúdo autoritário veiculado no próprio material, no tocante a temática e mesmo a sua forma, dependerá é claro da postura pedagógica e ideológica adotada. Mas os recursos disponíveis abrem possibilidades inéditas na produção desses materiais. A conexão de múltiplas mídias (textos, imagens, sons e executáveis), incorpora a possibilidade do manuseio de múltiplas formas de representação, deixando de ter privilégio a transmissão de conteúdos declarativos.

Mas o grande potencial revolucionário destas mídias está na promoção do diálogo efetivo entre todos os participantes. Este diálogo permitirá a superação da

unidirecionalidade da comunicação existentes nos sistemas tradicionais. A comunicação não será nem bidirecional, não é apenas a conexão educando-educador que se incrementa em tempo real, na rede, todos os atores do processo podem se comunicar entre si.

O canal de comunicação é agora multidirecional. A distinção emissor/receptor é ultrapassada, pois *todos* estão aptos a passar a ser autores dos materiais que *todos* vão ter disponível. O material pode mesmo ser até cooperativamente produzido à distância. É até melhor parar de falar do material, nesse caso haverá materiais, muitas fontes de informação estarão disponíveis. Uma determinada rede local pode estar ligada a várias outras, donde o *material* disponível aos participantes não se restringirá mais aqueles que os coordenadores prepararam. Essa conexão pode ocorrer já no próprio material, como o que ocorre com os servidores do tipo WEB e GOPHER.

É claro que para isso há necessidade de vontade política, muitos apenas imaginam o uso das redes como uma forma de diminuição dos custos, com manutenção da estrutura autoritária. É óbvio que a vontade política é fundamental, mesmo no caso da utilização dos meios tradicionais de comunicação os canais multidirecionais poderiam ser viabilizados. Mas, no caso das redes de computadores, as dificuldades são menores, e abrangem desde a facilidade da administração do processo e os custos menores até o enfraquecimento do controle institucional.

O dinamismo possível com um tal processo educativo, permite que os momentos comuns à educação à distância tradicional, passem a ser indistinguíveis. Não haverão mais os momentos da produção, distribuição e uso dos materiais, todos os momentos serão de produção e todos produzirão ao mesmo tempo. A distribuição, por sua vez, deixa mesmo de existir como um momento, uma vez que é automática.

Mas o que de melhor esse dinamismo pode propiciar é a eliminação da verticalidade e da burocratização da escolha da temática a ser tratada, permitindo a definição e redefinição permanente e cooperativa dos conteúdos a serem trabalhados. Os educandos, dessa forma, podem passar a ser atores e sujeitos do seu processo de aprendizagem.

Lévy, a respeito da relação sujeito e objeto do conhecimento, escreveu:

“A inteligência ou a cognição são o resultado de redes complexas onde interagem um grande número de atores humanos, biológicos e técnicos. Não sou ‘eu’ que sou inteligente, mas ‘eu’ com o grupo humano do qual sou membro, com minha língua, com toda uma herança de métodos e tecnologias intelectuais. /.../ O pretendo sujeito inteligente nada mais é do que um dos micro atores de uma ecologia cognitiva que o engloba e restringe.” (Lévy, 1995:135)

6. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - PARTE 3: ERGONOMIA DE SOFTWARE

6.1 Introdução

A forma como se processa a interação homem-computador é um dos gargalos principais à utilização das ferramentas que o homem vem construindo na área da informática. O acesso simples e não mitificado ao manejo de tais ferramentas é condição básica para a disseminação do seu uso, donde pesquisas nesta área, revestem-se de uma grande importância social e econômica. Key (1990:204), enfaticamente, afirmou que o projeto de interfaces com o usuário ainda está muito longe de tornar simples a comunicação com estas máquinas.

O homem lida com ferramentas já a milhares de anos e, é claro, o *design* de suas interfaces não é um assunto novo, mas até a poucos anos atrás esta não era ainda considerada uma área de pesquisa. Mesmo atualmente, o projeto de interfaces ainda tem muito de arte. Na verdade, um bom projeto de interfaces exige aportes de múltiplas áreas de conhecimento, *“não é mais província exclusiva dos analistas, artistas gráficos, pesquisadores em inteligência artificial, ou mesmo dos aficionados em multimídia”* (Laurel, 1990:364).

Coutaz (1990) define uma interface como um dispositivo que serve de limite comum a duas entidades comunicantes que se exprimem numa linguagem específica (sinal elétrico, movimento, língua natural). Além de assegurar a conexão física o dispositivo deve permitir a tradução de uma linguagem (formalismo) para outra(o). No caso da interface homem-computador trata-se de fazer a conexão entre a imagem externa do sistema e o sistema sensorio-motor do homem. A fabricação da interface pressupõe portanto o conhecimento preciso de cada uma das entidades a conectar, a complexidade do sujeito homem torna esta uma tarefa difícil.

O computador não é uma ferramenta comum: *“em razão do seu potencial funcional, ele pode ser visto, não como uma simples ferramenta e sim como um colaborador”* (Coutaz, 1990:2). Uma ferramenta é um instrumento sem poder decisório, ela é concebida para ser manipulada, o colaborador, ao contrário, participa ativamente da realização do trabalho comum, a sua eficácia depende muito do conhecimento que ele tenha das estratégias do seu parceiro. Essa afirmação de Coutaz, confere um certo nível de antropomorfização ao computador, pois o eleva ao nível de um parceiro na realização da tarefa.

“Nessas condições, aquele que concebe um sistema interativo deve elaborar uma descrição o mais precisa possível do problema e dos processos cognitivos do usuário” (Coutaz, 1990:3), para em seguida concretizar o mais fielmente possível esta representação no software. Dessa forma, o sistema pode ser considerado como a extensão eletrônica das faculdades cognitivas do usuário, da mesma forma que uma ferramenta é uma extensão mecânica das suas faculdades musculares e sensorio motrizes.

Kay (1990), comentando o conceito de agentes da interface, concorda que estas devem buscar formas mais eficazes de cooperação com o usuário. Ele salienta que, como comunicação é a palavra chave nesta área, então, além de analisar como? e o que? o homem comunica, cabe analisar com quem ele se comunica? O homem se comunica em primeiro lugar com ele mesmo e com as suas ferramentas, e em segundo lugar, com seus companheiros e seus agentes. Os computadores pessoais têm, até agora, somente se concentrado na primeira dimensão citada acima. As redes de computadores têm facilitado a comunicação dos homens entre si, mas, nos computadores, com exceção de alguns poucos dispositivos, não existe nada atuando eficientemente como agentes a serviço dos usuários.

Kay defende sua proposta alegando que na verdade os homens sempre usaram uns aos outros como agentes prestadores de serviço. Aplicações de computadores que incluam tais agentes, deixam a categoria de ferramentas manipuláveis e passam à classe das ferramentas manejáveis ou administráveis.

A metáfora dos agentes também é analisada por Laurel (1990:360), que a considera como o que há de melhor no projeto de interface centrado no usuário: estes agentes devem ser capazes de executar tarefas que exijam especialização, habilidades, recursos e trabalho que o usuário não tenha ou não queira dispor; devem também, ser *sensíveis* a ponto de poder perceber e interpretar corretamente quais são as necessidades, preferências e dificuldades do usuário; espera-se ainda destes agentes que sejam competentes, ou seja eles devem possuir um meta-conhecimento do seu domínio de atuação e devem ser capazes de representar este conhecimento através de múltiplas formas; por último, na opinião de Laurel estes agentes e seus atributos devem ser facilmente acessíveis aos usuários, um agente seria acessível se o usuário pudesse predizer o que é que ele vai fazer numa dada situação a partir das suas características. Essa metáfora designa que as aplicações interativas devam ser habitadas por *serviçais* inteligentes, sensíveis e prontos a **cooperar** de forma efetiva com o usuário.

Na visão de Norman (1990) o foco do projeto de interfaces deve se desviar da interface para a tarefa que o usuário quer desempenhar, a interface deve ser centrada no usuário e nas suas metas e objetivos. Centrar o foco na interface, segundo Norman, significa estar preso ao uso das interfaces atualmente existentes, significa pensar em projeto de interfaces, em melhorar as interfaces **já** existentes. É claro que elas precisam ser melhoradas, mas essa melhora ocorreria naturalmente se o foco do projeto passa-se a ser a tarefa a ser desenvolvida e as necessidades da pessoa que a desenvolverá. Segundo Norman, as interfaces nesses casos passariam a ser quase imperceptíveis, pois estariam harmoniosamente integradas à tarefa. Para Norman mesmo os computadores deveriam ser imperceptíveis, é o que acontece com os video-games, por exemplo.

Norman recomenda como prioridades do projeto:

- O usuário - o que ele realmente quer fazer?
- A tarefa - a análise da tarefa. Como o trabalho pode ser feito melhor? tendo em conta todo o cenário no qual a tarefa é construída, incluindo outras tarefas, o ambiente social, as pessoas e a organização.
- Tanto quanto possível, fazer a tarefa dominar e fazer a ferramenta invisível.

- Aperfeiçoar a interação, fazendo as coisas certas ficarem visíveis, fornecendo os modelos mentais corretos, ou seja, seguir as regras do bom projeto para o usuário, escritas já um milhão de vezes em muitos lugares.

No panorama desenhado até aqui fica clara a importância do aporte de muitas áreas de conhecimento, dentre elas destaca-se a ergonomia que se interessa de maneira geral pelo melhoramento das condições de trabalho. No final da última década começou-se a falar em ergonomia de software, esta disciplina vem concentrando os seus esforços particularmente nas condições de utilização de um software por seus usuários. Para tal, é preciso conhecer o usuário sob várias perspectivas. Destaca-se também a psicologia cognitiva que aborda os fenômenos da aprendizagem, percepção, memória, representação de conhecimento, etc. A psicologia cognitiva permite uma compreensão maior do comportamento do usuário e das conseqüências das suas reações sobre a concepção de aplicações interativas.

Para os ergônomos e os psicólogos, a interação homem computador designa o conjunto dos fenômenos físicos e cognitivos que intervêm na realização da tarefa informatizada.

Um outro argumento muito forte a favor da análise da tarefa na concepção de aplicações interativas vem do fato de que é impossível isolar a concepção da interface das funcionalidades do sistema, pois, para que uma aplicação seja realmente interativa o disparo das operações deve ser dividido de forma **cooperativa** entre o homem e a máquina. Por outro lado, uma boa roupagem e apresentação do sistema não é suficiente para torná-lo “fácil de aprender e utilizar”. Se as funções do sistema não são de natureza a completar as faculdades do usuário, se a sua organização não corresponde a estrutura mental que o usuário tem para a resolução do problema, nenhum efeito de apresentação poderá ser bem sucedido. Kay (1990) sugere que uma interface sofisticada numa aplicação com funcionalidade inadequada, tem o sabor de um molho francês sofisticado com cachorro quente de baixa qualidade.

Mas, segundo Coutaz (1990), o terreno em que pisa a área de interfaces ainda está longe de oferecer segurança. As ciências cognitivas apresentam teorias sedutoras mas ainda muito restritivas para permitir boas modelagens dos conjuntos de processos psicológicos. Os modelos quantitativos formais ainda são muito restritivos, e os modelos qualitativos ainda são muito informais, para guiar escolhas por uma via científica segura. Há uma variedade de recomendações práticas que conduzem a situações contraditórias. As hipóteses e as demonstrações experimentais são abundantes e ainda há muito o que ser feito.

No contexto descrito acima, este texto dará ênfase aos métodos e modelos existentes nas áreas de confluência da ergonomia e de interfaces, para o que será fundamental a descrição das técnicas de análise da tarefa existentes. Buscar-se-á fazer uma síntese dos principais modelos de aplicações interativas formulados, bem como analisar o seu potencial na avaliação das aplicações interativas, mais especificamente no que concerne à possibilidade da promoção da facilidade de uso e do aprendizado autônomo. O texto descreverá também as principais técnicas existentes para a observação das tarefas informatizadas.

6.2 A análise hierárquica da tarefa

A principal técnica de análise da tarefa existente é chamada de “análise hierárquica da tarefa”. Tal técnica foi desenvolvida inicialmente por Annett e Duncan, em 1967 (*apud* Johnson, 1994:162) , no contexto da ergonomia aplicada às tarefas subjacentes aos processos industriais. Esse método tem sua ênfase na parte pragmática da técnica, ou seja, é uma maneira de fornecer um modelo explícito e legível para o trabalho do operador, apesar disso sua estrutura está baseada num modelo teórico sobre a forma como o homem processa informação.

De maneira geral, pode-se dizer que “*uma tarefa é uma atividade que é realizada por um ou mais agentes para produzir alguma mudança de estado num dado domínio.*” (Johnson, 1994:164) Tais agentes podem ser homens, animais ou máquinas.

Na realização de uma tarefa as atividades não ocorrem independentemente umas das outras, ou seja, há uma estrutura na tarefa. Algumas atividades são executadas em paralelo, e podem causar, ou mesmo habilitar, a ocorrência de outras. Por atividade aqui entenda-se, a unidade essencial do comportamento juntamente com as demais propriedades do ambiente que incluem determinadas ferramentas ou contextos específicos. O comportamento é, portanto, estruturado, e essa estruturação decorre dos próprios objetos sobre os quais, ou com os quais a ação é realizada, ela é determinada em parte por esses objetos, o agente que realiza a ação deve se acomodar às efetivas condições que o objeto lhe dá.

“*Todo comportamento intencional humano requer conhecimento de alguma forma, daí segue que, se o comportamento é estruturado então esta estrutura é determinada, ou pelo menos refletida, na forma pela qual o conhecimento que suporta a tarefa é ele mesmo estruturado.*” (Johnson, 1994 :165). Se essa representação existe na memória das pessoas, então ela poderia ser descrita e incorporada às ferramentas que apóiam a execução da tarefa.

Num mundo ideal poder-se-ia imaginar que uma tarefa após completamente conhecida e descrita permitiria, a partir da aplicação de regras lógicas, uma tradução que transformasse esta descrição na especificação detalhada de um sistema. Na verdade os requisitos do usuário e das tarefas são alvos móveis, novos sistemas fornecem novas oportunidades para a tarefa o que gera um novo conjunto adicional de requisitos, ou seja a forma de realizar uma tarefa, e mesmo os objetivos as quais ela se destina, ou os seus critérios de eficácia dependem muito da tecnologia disponível para realizá-la.

Um sistema de conhecimento sobre uma tarefa deve então fornecer uma representação sumária dos conhecimentos que foram adquiridos a partir do aprendizado e da execução da mesma. Contidas num tal sistema estão subestruturas taxonômicas orientadas aos objetivos, estas representam o conhecimento de uma pessoa sobre, metas e estados atingíveis, sub-objetivos, planos e procedimentos. Representam também o conhecimento sobre as propriedades dos objetos usados na tarefa e as ações associadas aos mesmos.

Dessa forma Johnson(1994) recomenda que a representação das diferentes dimensões em um sistema de conhecimentos da tarefa, dá-se a partir de três componentes:

- Uma subestrutura orientada à metas, pode ser pensada como um plano para executar a tarefa, esta estrutura determina os objetivos e sub-objetivos e incluem ainda estados condicionais e os estados verossímeis que devem prevalecer quando um destes objetivos é atingido. A consideração que a grande maioria do trabalho humano pode ter o seu objetivo descrito em termos de sub-objetivos, até um nível de detalhamento que assegurem a competência da operação, é um princípio básico assumido na área da ergonomia que orienta a análise da tarefa. Por exemplo, para decorar uma sala temos que ‘aplicar o papel de parede’, ‘aplicar o carpete’ e ‘pintar o forro’. Para aplicar o carpete ... etc... etc.... Ou seja, assume-se a hipótese de que a resolução de uma tarefa é organizada segundo o modelo de planificação hierárquica. A palavra planificação é adequada pois, a competência operacional nos sub-objetivos não garante a competência do objetivo: é preciso saber quando cada um dos sub-objetivos deve ser atingido (é preciso pintar o teto antes de aplicar o papel de parede), ou seja há a necessidade de uma competência específica que concerne ao estabelecimento de um plano ou estratégia. É preciso saber, também, quando parar de redefinir objetivos em planos e sub-operações, seja por irrelevância destas descrições seja por impossibilidade (tarefas com muitas componentes procedurais/motoras tais como, trocar a marcha do carro ou equilibrar-se numa bicicleta, por exemplo). No último caso, é necessário fazer uma hipótese sobre o processo psicológico da pessoa que desenvolve a tarefa através de uma simulação cognitiva.

- Procedimentos da tarefa - são unidades simples, ou atômicas, desenvolvidas à medida em que a tarefa é praticada - pode existir mais de um procedimento diferente para atingir o mesmo objetivo ou sub-objetivo - donde há conhecimento condicional e de contexto relacionado aos procedimentos, constitui-se este em regras de seleção do método ou procedimento a ser utilizado - ele está relacionado aos objetos e ações que combinados constituirão uma unidade procedural;

- Uma estrutura taxonômica para as ações e objetos genéricos da tarefa - os objetos e ações relacionados aos procedimentos são categorizados de acordo com suas propriedades, com os procedimentos onde são utilizados, com suas relações com outros objetos e ações e, ainda, com referência às propriedades de representatividade e/ou centralidade associada com o objeto em uma tarefa dada num dado contexto - é importante também considerar que esta estrutura não é estática, ela muda de indivíduo para indivíduo como também muda para o mesmo indivíduo à medida que aumenta a sua experiência na realização da tarefa.

Quanto à forma como deve ser realizada a análise da tarefa, há, em geral, muita bruma. Na verdade, o que se encontra na bibliografia é apenas um conjunto de recomendações do tipo:

- iniciar com a especificação das razões pela qual a análise deverá ser feita;
- identificar o objetivo geral da tarefa;
- identificar os sub-objetivos;

- identificar as listas de ações/operações e objetos utilizados na realização da tarefa;

- identificar os planos de ação que englobam a seqüência das operações, envolvendo condições de disparo de uma ação, concatenamento, paralelismo, loops, etc.;

As recomendações acima são apenas uma descrição das grandes etapas da tarefa de analisar o homem realizando uma tarefa. Na verdade, cada etapa descrita tem dificuldades específicas. É mesmo arriscado afirmar que tais etapas devam ocorrer na ordem cronológica em que foram apresentadas.

A primeira questão que surge é como realizar a observação da tarefa, neste campo há unanimidade quanto a importância da observação direta, devendo esta ser realizada junto a vários operadores em diferentes níveis de especialidade e interesse. Sheperd (1990) propõe também a discussão com especialistas e a análise da documentação já existente (manuais de operação, descrição de rotinas, procedimentos de emergência e segurança, manutenção de arquivos, etc.). Essa observação direta não é tarefa fácil, principalmente quando a tarefa é executada com o auxílio de ferramentas complexas, como é o caso das aplicações computacionais. Técnicas específicas para este tipo de observação foram desenvolvidas e serão apresentadas neste texto aquelas concernentes à observação da tarefa informatizada.

Em seguida surge a questão de como representar estas observações, ou seja como representar um sistema de conhecimentos sobre uma tarefa. Nesta área ainda muito precisa ser feito, os resultados obtidos nas áreas de engenharia do conhecimento: inteligência artificial, sistemas especialistas, sistemas de representação do conhecimento podem ser uma fonte interessante de soluções. Alguns autores, limitam-se a sugerir, como Sheperd (1989) a utilização de tabelas ou diagramas hierárquicos. Payne e Green (1989) desenvolveram uma gramática especial a TAG (*Task-Action Grammar*) para o caso das tarefas informatizadas, esta gramática está baseada na BNF (*Backus-Naur Form*). Diaper (1989) desenvolveu uma gramática associada a um tipo especial de diagramas, a qual será descrita em detalhes na seção 6.2.1.

A importância da análise hierárquica da tarefa no projeto de aplicações computacionais interativas é defendida por vários autores. Barthet (1988) desenvolveu um modelo de projeto destas aplicações que é totalmente baseado na análise hierárquica da tarefa. Este modelo será descrito na seção 6.3.1.

Sheperd (1989) analisa de forma mais específica a importância da análise hierárquica da tarefa para o projeto de software interativo. Ele destaca a sua importância segundo os tópicos seguintes.

- No projeto de manuais para usuários, ou *helps on-line*, a análise hierárquica da tarefa fornece uma linguagem operacional que facilita a localização de informações e, ainda, estrutura o conteúdo numa forma que é idealmente conveniente à construção de hipertextos (a característica hierárquica da análise pode ser preservada apresentando-a em diferentes páginas com diferentes níveis de descrição).

- No planejamento de treinamentos, a análise hierárquica da tarefa possibilita a distinção entre procedimentos e conceitos e a sua estrutura fornece um desenvolvimento controlado do treinamento, já que partes da tarefa podem ser

consolidadas e praticadas separadamente, livres da complexidade da tarefa toda. Isto pode ser muito útil em vários contextos incluindo até o treinamento baseado em computadores. Um importante aspecto é o do treinamento adaptável, de forma que a expansão da tarefa pode estar relacionada ao próprio progresso do indivíduo.

- Na redefinição do trabalho, a mesma estrutura da análise hierárquica da tarefa pode ser usada para a sua redefinição gerando um novo agrupamento que seja mais sensível e adequado. Ainda a informação necessária aos planos de tomada de decisão pode ser melhor apresentada nos dispositivos de monitoramento de processo. É nesse respeito que análise hierárquica da tarefa pode ser usada para o desenho dos conteúdos das telas nas tarefas que envolvem interação homem-computador.

Em suma, as técnicas de análise da tarefa são um excelente suporte para o projeto, desenvolvimento e testes de sistemas computacionais interativos. Elas auxiliam desde o momento inicial da análise de requisitos, auxiliam a construção do modelo inicial, a avaliação na fase de prototipação e o desenvolvimento de documentação de suporte para o uso.

6.2.1 A proposta de DIAPER: TAKD (*Task analysis for knowledge descriptions*).

Este método está sendo aqui apresentado em detalhes, pois, na bibliografia pesquisada, esta foi a proposta mais completa encontrada, relativamente à construção de uma descrição da análise da tarefa. Percebe-se também a possibilidade de que o mesmo venha a preencher a lacuna observada, na proposta de Barthet, no que concerne à definição do procedimento minimal, que permitirá a construção do modelo conceptual da aplicação computacional

“O papel da TAKD (Task analysis for knowledge descriptions) é analisar os dados oriundos da observação de tarefas relevantes e descrevê-los numa forma representacional única e consistente que especifique o conhecimento que os operadores têm sobre a tarefa que desempenham e os objetos (tecnologia) que usam. Na sua forma atual TAKD consiste de um método que gera uma descrição hierárquica da tarefa e de uma gramática de representação de conhecimento (KRG- knowledge representational grammar).” (Diaper, 1989:109).

A TAKD não é restrita às tarefas que tenham componentes fortemente baseados em ferramentas. Neste sentido como toda técnica de análise da tarefa a TAKD pode ser usada em dois estágios distintos do ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas computacionais. Ela pode ser usada como uma parte da produção da especificação de requisitos e também com propósitos de avaliação, quando um protótipo tenha sido construído.

6.2.1.1 A metodologia TAKD

No coração da metodologia TAKD está uma hierarquia descritiva da tarefa que envolve decisões subjetivas do analista de consequência e extensão variadas. Estas decisões são geralmente difíceis pois são indutivas ao mesmo tempo que envolvem uma lógica dedutiva.

6.2.1.1.1 Os elementos de entrada

Os elementos de entrada de TAKD, são as descrições de mais baixo nível da tarefa, estas envolvem dois tipos de listas de entidades:

- uma lista de objetos específicos e
- uma lista de ações específicas.

Há ainda a necessidade de um terceiro tipo de entrada de baixo nível, são as seqüências específicas (que serão melhor exploradas adiante).

A lista de objetos específicos contém todos os objetos que são relevantes para a performance da tarefa. A definição de um objeto é meio problemática, pois um objeto específico pode ser parte de outro maior. Contudo este problema dos sub-relacionamentos e super-relacionamentos entre objetos é tratado automaticamente na descrição hierárquica da tarefa, isto porque o mesmo objeto pode ser tratado por formas semanticamente diferentes em momentos distintos da realização da tarefa. Existem também objetos que apesar de irrelevantes (pois os executores não aplicam sobre eles ações específicas) não deixam de ser importantes (como a cadeira onde o usuário senta). Em caso de dúvidas sobre incluir ou não um objeto ou incluir dois objetos similares como o mesmo ou diferentes, deve ser aplicado uma heurística conservativa. Esta heurística propõe que: na dúvida inclua-os separadamente pois redundâncias serão tratadas mais tarde e omissões são desastrosas. Contudo, a inclusão de um objeto na lista tem um custo, donde uma heurística secundária deve ser aplicada: Objetos específicos devem ser descritos no mais alto nível possível de consistência com o seu uso pretendido.

Ações específicas são os comportamentos executados por uma pessoa e direcionadas a um objeto específico (não são as ações executadas pelos objetos - computadores ou software). As mesmas heurísticas são aqui aplicadas. A lista de ações é quase sempre bem menor que a lista de objetos, pois as mesmas ações podem ser aplicadas a muitos objetos diferentes. Mas, apesar de menor, a lista de ações específicas é de muito mais difícil identificação, e neste caso a gravação em vídeo e a técnica de *post-task walkthrough* (que serão descritas na seção 6.2.2) são de grande ajuda, principalmente nos casos em que a ação não contém um componente motor visível.

6.2.1.1.2 Idealizando a descrição hierárquica da tarefa

A formalização do processo de construção de uma descrição hierárquica da tarefa tem como base permitir um leque de decisões subjetivas que o analista deve tornar explícitas, informando quando tais decisões devem ser tomadas e permitindo a exploração de diferentes versões da hierarquia, com diferentes níveis de descrição.

Uma descrição hierárquica da tarefa deve ser realmente hierárquica e não uma rede (sem loops). Alguns níveis podem ser repetidos e omitidos. Em qualquer nível existem três tipos de relacionamentos mutuamente exclusivos que podem ser usados:

- relações XOR - representadas nos diagrama por uma linha vertical “|” - quando um objeto/ação de menor nível puder ser descrito por um ou outro tipo (exclusivamente) de entidade de maior nível (este é o mais comum);
- relações AND - representadas nos diagrama por uma barra “/” - permite que um objeto/ação possua várias propriedades ao mesmo tempo; é usada apenas nos altos níveis de uma hierarquia:
- relações OR - representadas nos diagrama por uma chave “{” - quando pelo menos uma dentre um conjunto de propriedades pode ser possuída por um objeto/ação.

Não está ainda determinado se uma descrição hierárquica da tarefa deve permitir apenas uma única rota na hierarquia para cada objeto/ação específico.

6.2.1.1.3 Construindo a descrição hierárquica da tarefa.

Notou-se que a construção cooperativa produz melhores descrições. Primeiro é preciso ter muito claro o propósito da construção da TAKD e ainda é preciso que o analista seja bastante familiar com a lista de ações e objetos específicos, que ele irá descrever.

O primeiro passo é construir uma descrição de muito alto nível para estas ações e objetos (como no exemplo: *novas publicações nas bancas* que é apresentado na figura 1). Isto permite ao analista usar uma lógica dedutiva e tomar decisões do tipo ‘quais são os nodos de alto nível mais importantes?’. Uma decisão como esta envolve alto nível de subjetividade, pois os nodos de uma hierarquia podem aparecer de muitas formas diferentes e o analista precisa decidir qual é o mais adequado para a análise que ele deseja realizar.

Uma descrição hierárquica da tarefa não é construída numa única vez, pois seções inteiras as vezes precisam ser mudadas para reorganização de nodos e níveis, uma vez que o processo é ao mesmo tempo bottom-up (indutivo) e top-down (dedutivo). Na verdade, uma boa dose de intuição e bom senso são necessárias, pois o analista deve *sentir* quando chegou ao fim da construção desta primeira etapa da descrição hierárquica da tarefa.

A próxima etapa é a construção da KRG (*knowledge representation grammar*), a qual fornece a descrição da rota para os objetos específicos de cada etapa da tarefa, resultando numa lista de sentenças em KRG. Nesse estágio o analista retorna aos dados originais representando-os como uma seqüência de etapas da tarefa que incluirão objetos e ações específicas ou descrições que possam ser recorrentemente representadas sobre estas entidades específicas.

A KRG é uma ferramenta analiticamente poderosa para os estágios subseqüentes da TAKD. Uma sentença em KRG consiste de um único objeto/ação genérico que opera com outras GOP's - *generic object phrases*.

As seguintes sentenças em KRG (apesar de não expressarem ações genéricas) re-descrevem os quatro jornais representados na figura 1. Os componentes das mesmas são representados como na descrição hierárquica da tarefa com os seguintes sinais, barras “/.../” para a relação AND, parênteses “(.....)” para a relação XOR e chaves “{.....}” para a relação OR.

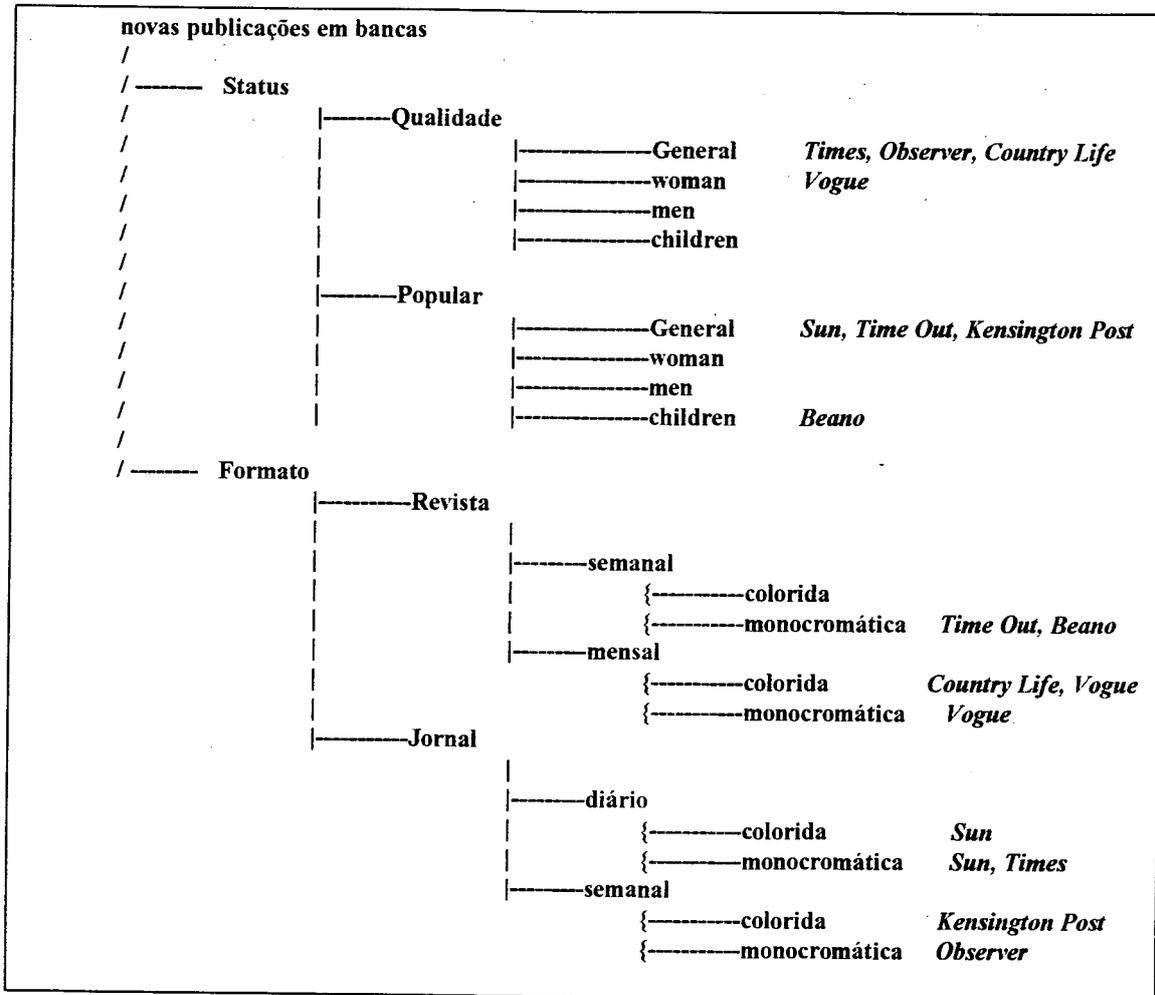


Figura 1. Uma descrição hierárquica da tarefa permitindo a especificação das novas publicações disponíveis nas bancas. Nota: o exemplo não expressa nenhuma ação relacionada aos objetos classificados

K1. *The Times*

NOVAS PUBLICAÇÕES/STATUS(QUALIDADE((GERAL)))/FORMATO
(JORNAL(DIÁRIO{COLORIDO}))/

K2. *The Observer*

NOVAS PUBLICAÇÕES/STATUS(QUALIDADE((GERAL)))/FORMATO
(JORNAL(SEMANAL{COLORIDO}))/

K3. *The Sun*

NOVAS PUBLICAÇÕES/STATUS(POPULAR((GERAL)))/FORMATO
(JORNAL(DIÁRIO{COLORIDO}{MONOCROMÁTICO}))/

K4 *The Kensington Post*

NOVAS PUBLICAÇÕES/STATUS(POPULAR((GERAL)))/FORMATO
(JORNAL(SEMANAL{COLORIDO}))/

Fica fácil de ler se separadas em diferentes linhas, da seguinte forma:

K1. *The Times*

NOVAS PUBLICAÇÕES

/STATUS(QUALIDADE((GERAL)))

/FORMATO(JORNAL(DIÁRIO{COLORIDO}))/

No exemplo acima, que é muito simples, todas as sentenças são diferentes. Não é este o caso quando há muitas sentenças e nesse caso uma única sentença poderá representar várias etapas da tarefa (no exemplo: publicações) que são as mesmas. Se duas etapas da tarefa que pareçam ser muito diferentes têm a mesma sentença KRG associada, então a descrição hierárquica está inadequada, ou seja, estão ausentes categorias importantes de classificação (isto tende a ser raro).

A KRG permite à TAKD atingir o seu principal objetivo que é a identificação geral de similaridade entre as etapas da tarefa. Esse processo de generalização envolve uma nova representação das etapas da tarefa em um nível mais alto. A generalização é um processo simples de remoção dos níveis inferiores da TDH. Tais cortes devem ser tentados em vários níveis. No exemplo dos quatro jornais, um corte de um nível resultaria em:

K1. *The Times*

NOVAS PUBLICAÇÕES/STATUS(QUALIDADE)/FORMATO
(JORNAL(DIÁRIO))/

K2. *The Observer*

NOVAS PUBLICAÇÕES/STATUS(QUALIDADE)/FORMATO
(JORNAL(SEMANA))/

K3. *The Sun*

NOVAS PUBLICAÇÕES/STATUS(POPULAR)/FORMATO
(JORNAL(DIÁRIO))/

K4 *The Kensington Post*

NOVAS PUBLICAÇÕES/STATUS(POPULAR)/FORMATO
(JORNAL(SEMANAL))/

Nenhuma generalização foi possível ainda, com o corte de mais um nível tem-se:

K1. *The Observer and The Times*

NOVAS PUBLICAÇÕES/STATUS(QUALIDADE)/FORMATO
(JORNAL)/

K2. *The Sun and The Kensington Post*

NOVAS PUBLICAÇÕES/STATUS(POPULAR)/FORMATO
(JORNAL)/

Neste nível, as outras publicações citadas podem ser descritas como:

K3. *Vogue e Country Life*

NOVAS PUBLICAÇÕES/STATUS(QUALIDADE)/FORMATO
(REVISTA)/

K4. *Time Out e The Beano*

NOVAS PUBLICAÇÕES/STATUS(POPULAR)/FORMATO
(REVISTA)/

As aplicações de TAKD usaram listas de sentenças genéricas de KRG para uma ou mais tarefas como o produto primário de análise. Elas foram listadas em termos de sua frequência de ocorrência. Estas sentenças são capazes de informar ao analista quais são as classes de atividades mais comuns na tarefa e, portanto, no caso do projeto de sistemas computacionais e de sua interfaces, elas definem as funcionalidades fundamentais do mesmo, donde elas precisam estar disponíveis com facilidade e segurança. Desta forma “*a TAKD fornece um método analítico bem estruturado e empiricamente direcionado para a identificação do que é comum, sendo assim bastante adequado à este papel nos estágios iniciais do projeto de sistemas computacionais.*” (Diaper, 1989:126)

No caso de avaliação de sistemas já existentes (prototipação) a frequência de ocorrência das sentenças de KRG precisa se comparada com o esforço em efetivá-las. Donde uma TAKD fornece aos projetistas do sistema uma medida de quanto irracional está sendo o esforço dos usuários na operação do sistema.

6.2.1.1.4 Análise de seqüências KRG

A idéia aqui é analisar a repetição de seqüências de sentenças KRG. Seqüências similares poderiam ser representadas por uma Gramática de Representação da Seqüência (SRG), que da mesma forma que a KRG, poderiam reconhecer relacionamentos lógicos entre as sentenças K, particularmente aquelas que são opcionais numa seqüência. Com efeito, a SRG representaria na forma de sentenças o fluxo de um diagrama que descreveria as seqüências mais comuns no comportamento do usuário. A vantagem estaria no fato de que estaria aberto um processo de generalização similar ao usado com as sentenças KRG.

6.2.1.1.5 Sumário do método TAKD.

O método TAKD pode ser sumariado nas dez etapas abaixo, que devem ser efetivadas após ter sido estabelecido o propósito e a destinação da análise:

- Passo1. A partir dos dados oriundos da observação da tarefa, liste todos os objetos e ações específicas ;
- Passo2. Construa uma descrição de mais alto nível para a tarefa representando-a no formato genérico de KRG;

- Passo3. Construa a primeira linhagem da descrição hierárquica da tarefa, usando exemplos de objetos específicos e de ações genéricas e específicas, se apropriado;
- Passo4. Construa a versão final da descrição hierárquica da tarefa relacionando os objetos específicos aos níveis mais baixos da mesma;
- Passo5. Calcule a frequência da ocorrência de objetos específicos em todos os nodos da descrição hierárquica da tarefa;
- Passo6. Re-descrever cada etapa da tarefa observada no formato de sentenças KRG;
- Passo7. Gerar as sentenças KRG genéricas removendo os níveis inferiores dos nodos de descrição, após o alinhamento dos níveis de TDH até que o número de sentenças genéricas geradas seja adequado e manejável;
- Passo8. Calcule a frequência das sentenças genéricas de KRG;
- Passo9. Interprete as sentenças genéricas de KRG com respeito ao domínio de interesse;
- Passo10. Repita o passo 6 com as sentenças genéricas de KRG;
- Passo11. Extraia repetições de seqüências genéricas de KRG e as represente com SRG e finalmente como genéricas SRG.

6.2.1.2 Comentários finais sobre o método TAKD

O método chamado TAKD que foi aqui brevemente descrito, ainda está em desenvolvimento, “*muitas se não todas as questões discutidas aqui estão correntemente sendo trabalhadas...*” (Diaper, 1989:156). Apesar disso, dentre os vários métodos encontrados este parece ser o que mereceu um desenvolvimento mais cuidadoso e abrangente. O processo de identificação das GOP's (*generic object phrases*) é bastante simples e parece ser uma ferramenta segura para identificar os objetos e ações genéricas dentro de uma descrição hierárquica da tarefa.

As zonas nebulosas do método se concentram na etapa da determinação da hierarquia da descrição dos objetos e ações, resta apenas o bom senso para resolver qual a ordem da hierarquia e qual os níveis a serem incluídos, ainda mais que a inserção de mais um nível pode ter um custo alto. Observando o exemplo apresentado, é possível notar que os objetos são hierarquizados a partir de vários atributos e não se percebe qual a importância do uso ou não de um determinado atributo nesta hierarquização. Para complicar, a escolha de tais atributos é fundamental na determinação das GOP's.

Quanto a geração das SRG (*Sequence Representation Grammar*) praticamente nada foi dito, e o próprio autor do método assume que esta ausência é uma das principais fraquezas do. Contudo ele já sugere que deverá propor algo similar à KRG.

Uma outra falta que é evidenciada pelo autor, é a de uma ferramenta computacional adequada ao desenvolvimento da TAKD, pois no exemplo citado pelo autor foram consumidas mais ou menos 60 horas para a produção da descrição hierárquica da tarefa, e a maior parte deste tempo na correção de erros que poderiam ser

automaticamente controlados. O processo de generalização também é longo e custoso e poderia ser automaticamente efetivado.

6.2.2 A observação da interação homem-computador

6.2.2.1 Introdução

A análise da tarefa, como já foi várias vezes dito, pode e deve acompanhar todo o ciclo do desenvolvimento de um software, bem como deve abranger não somente os atuais mas também os potenciais usuários do sistema. Este capítulo aborda a questão da observação da tarefa realizada com o suporte de uma aplicação computacional interativa, ou seja, serão descritas as técnicas mais usuais de observação da interação homem-computador. A relevância desse capítulo reside no fato de que a análise da tarefa, da mesma forma que auxilia na modelagem das aplicações computacionais, é um instrumento valioso na avaliação das aplicações já existentes.

Observação não é, em geral, uma tarefa fácil. Do ponto de vista psicológico, o mundo sensorial é resultante de um vasto e complexo processo mental que opera sobre a evidência fornecida pelos sentidos, daí tem-se que o mundo sensório e o mundo real são diferentes. *“A natureza construtiva da percepção leva os observadores a registrar eventos que são consistentes com suas crenças e expectativas e a efetivamente ignorar ou distorcer aqueles que são contrários a estas mesmas crenças e expectativas...”* (Diaper, 1989:212).

O mito da objetividade é um indicador da falta de base filosófica que permeia a atividade técnica. Uma frase do tipo “um ponto de vista objetivo” usada tão freqüentemente nesses meios é totalmente contraditória pois ‘objetivo’ significa ‘externo à mente, real’ ou ‘sem colorações de sentimentos ou opiniões’ e qualquer definição de ‘visão’ envolve uma componente psicológica. *“Mesmo ignorando a fascinante mas irrelevante questão filosófica sobre o mundo real existir ou não, é inquestionável o fato de que toda observação pode somente ser subjetiva.”* (Diaper, 1989:213).

Aliado a todos os fatores já mencionados está o fato de que toda observação transposta para uma formalização qualquer (verbal, escrita, diagramática) passa a ser apenas uma sombra pobre da riqueza perceptiva do observador.

Há que se considerar também o fato citado como efeito de reatividade, ou efeito de Heisenberg, de que o próprio ato de observar que envolve um ato de introspecção mental transforma aquilo que foi percebido, pois exige do observador um plano sobre o que será percebido. Da mesma forma o ato de observar transforma aquilo que está sendo observado, na maioria das vezes: basta uma pessoa saber que está sendo observada para que o seu comportamento se altere, não importa o quanto desobstrutivo é o observador e o seu equipamento e não há nenhuma solução elegante para este problema. Todos os observadores devem estar dele conscientes no sentido de tentarem minimizar a perda de fidelidade entre uma performance observada e uma não observada.

“A rejeição da noção de objetividade é crucial para o entendimento e a apreciação de ambos os componentes, o da observação e o analítico, da análise da tarefa. Ambos envolvem numerosas decisões subjetivas e é preciso estar claro para aqueles que iniciam na área que não há decisões corretas, somente

juízo subjetivos, os quais quando feitos são úteis para um propósito particular.” (Diaper, 1989:213).

Um outro problema importante de ser tratado nesta introdução é aquele da definição da tarefa, parece que não há muita concordância sobre o que uma tarefa realmente é. A princípio tenta-se fazer uma distinção entre trabalho e tarefa: trabalho seria mais uma implicação contratual e teria uma orientação mais pessoal. Um conjunto de tarefas designado a uma pessoa seria o seu trabalho. Por outro lado, é comum dizer-se que uma tarefa pode envolver uma ou várias atividades. Fica claro que este é um problema de granulosidade, qual dentre as ações listadas a seguir seria uma tarefa? mover o mouse? escrever um texto? administrar uma empresa? A determinação do que é uma tarefa é arbitrária e dependerá da abordagem da análise. Diaper (1989) propõe que uma tarefa não seja uma ação instantânea nem muito duradoura, por exemplo, produzir um documento de 40 páginas é mais do que uma tarefa, é um projeto; enquanto que apagar uma palavra num processador de texto é apenas uma atividade ou ação simples. De forma geral o autor propõe o uso dos termos projeto, tarefa, sub-tarefa e atividade.

Outra zona nebulosa é a noção de objetivo da tarefa, note-se que a determinação de tais objetivos é necessária na maioria das metodologias de análise da tarefa. Mas objetivos não são entidades observáveis e precisam ser inferidas dos comportamentos observáveis e das descrições verbais dos executores da tarefa.

Mas o mais importante para o sucesso da observação não é definir os objetivos da tarefa é sim definir o propósito da própria observação, e, portanto, a decisão sobre o que observar e o que é irrelevante no contexto da observação. Essa decisão irá orientar a escolha dos meios de observação.

6.2.2.2 *Tecnologia de registro da observação da tarefa.*

As pessoas são sensíveis ao contexto, e tarefas realizadas em ambientes diferentes são diferentemente executadas. Há basicamente dois tipos de ambientes ou formas de registro: a observação se dá no próprio local de trabalho e o único fator estranho é o próprio observador ou ela ocorre em um ambiente simulado e laboratorial. É preciso estar atento, neste segundo caso, para garantir a fidelidade do ambiente.

6.2.2.2.1 *Papel e caneta.*

Apesar da aparência *‘low tech’* a utilidade dos métodos que usam papel e caneta não deve ser subestimada, pois eles permitem a observação no mundo real, ou seja permitem a observação de tarefas genuínas. Mas eles podem ser muito intrusos se a pessoa observada quiser saber o que o observador está anotando, além disso podem causar um considerável *stress* no observador. Outras desvantagens são: eles exigem muita habilidade do observador; fornecem apenas uma descrição de alto nível da tarefa; são muitos trabalhosos e não permitem o *‘post task walkthrough’*.

Nos protocolos concorrentes é possível o registro com papel e caneta pois esta técnica retarda a realização da tarefa e fornece o tempo precioso que o observador precisa para registrar suas observações. Outra técnica que permite o uso do registro em papel é o manuseio de esquemas de codificação. Os códigos quando existentes habilitam o observador a um olhar mais aguçado sobre a tarefa, dado que os registros podem ser

rapidamente realizados. O uso desta técnica exige um trabalho criterioso de preparação da observação e muita segurança sobre a decisão do que observar.

6.2.2.2.2 *Registro em vídeo.*

Esta é mais usual forma de registro. É preciso contudo diferenciá-la da observação em si, pois nesse caso faz-se um registro do evento e não uma observação. O uso do vídeo meramente permite a extensão da observação a momentos posteriores ao da ocorrência do evento registrado.

O registro pode ser feito no próprio local de trabalho ou em um laboratório especial que deve conter duas salas, uma delas para o equipamento de registro que pode estar equipada com um divisória de vidro que permita visão unilateral. No caso da interação homem-máquina, recomenda-se o uso de três câmaras com saída sincronizada de forma que as três imagens possam ser *mixadas* numa única fita. Uma destas três câmaras forneceria uma visão geral do operador e do computador, com uma lente grande angular, uma segunda câmara focaria diretamente o vídeo do computador e uma terceira teria foco no teclado e nos dispositivos de entrada.

Se o uso de um laboratório nas condições acima não é financeiramente viável, pode-se usar apenas uma câmara focando o vídeo e o teclado. Nesse caso a melhor opção é posicioná-la por sobre o ombro do operador e bastante próxima do mesmo. Dependendo do caso pode-se optar por focar apenas a tela, já que são possíveis inferências sobre todas as entradas efetuadas pelo teclado e mouse. Também é importante acrescentar como parte da imagem gravada um temporizador (relógio digital). Acabada a sessão de observação direta da tarefa, costuma-se dar início a uma sessão de *post task walkthrough*, esta deve ser também gravada, a câmara deve focar nesse caso a pessoa observada e também a televisão onde estará sendo rodada a fita gravada sobre a tarefa.. Uma recomendação importante aqui, diz respeito ao tempo de duração da tarefa registrada, sempre que uma sessão de *walkthrough* for realizada: é preciso lembrar que uma sessão de *walkthrough* normalmente toma o dobro do tempo da tarefa correspondente donde para prevenir fadigas a sessão de observação da tarefa não deve ultrapassar muito o tempo de 20 minutos.

6.2.2.3 *Comportamento verbal*

6.2.2.3.1 *Entrevistas e outros métodos.*

A revisão proposta por Cordingley (*apud* Diaper, 1989), para as técnicas de entrevistas em elucidação de conhecimento, é igualmente apropriada para o caso de interação homem-computador e será aqui, portanto, sumariada nos seus pontos principais:

- As propriedades principais de uma entrevista são: foco (grau de detalhe associado), estrutura (extensão em que um formato predefinido é utilizado) e sistematização (exaustão pela qual um tópico é coberto).
- As questões podem ter diferentes formatos (La France *apud* Diaper, 1989): tipo *grand tour*, categóricas, definição de atributos, determinação de interconexões, busca de recomendações e checagem cruzada. Outra classificação: abertas e fechadas. Ou ainda: estruturada, semi-estruturada e não-estruturada.

6.2.2.3.2 *Protocolos verbais concorrentes.*

Esta técnica de análise da tarefa, teoricamente, envolve o usuário explanando o que ele está fazendo enquanto ele faz. Na prática, contudo o que acontece não é bem isto. É uma técnica muito importante para identificar as expectativas que o usuário tem para as consequências de suas próprias ações. Esta técnica é o meio ideal para identificar os planos e objetivos dos usuários.

A grande desvantagem reside no fato de que o esforço cognitivo exigido para que uma pessoa fale interfere e muito no desempenho da pessoa em realizar a tarefa.

6.2.2.3.3 *Post-task walkthrough - Protocolo verbais consecutivos*

Envolve o usuário na geração de um protocolo após ter completado a tarefa, de preferência imediatamente após. Para tal é necessário algum registro da tarefa. A grande vantagem é que estes protocolos não interferem na realização da tarefa. O problema é que comentar uma ação após conhecer o seu resultado pode interferir na descrição das suas causas, mas, a grande desvantagem é mesmo o tempo que ela toma.

6.2.2.4 *Técnicas de registro da observação da tarefa.*

O produto final da observação da tarefa e a entrada para a análise é geralmente uma lista de atividades. Esta lista de atividades é geralmente uma descrição em prosa da seqüência de eventos que ocorre na realização de uma tarefa. As duas sessões seguintes descrevem duas abordagens sobre como tal lista de atividades pode ser gerada após a observação da tarefa.

6.2.2.4.1 *Transcrição.*

Esta transcrição só não é necessária quando a única forma de registro da tarefa foi o papel e a caneta. Caso contrário é necessário produzir de forma escrita a lista de atividades. É um serviço chato e muitos solicitam o concurso de agências especializadas, mas tal não é possível nos casos de registro em vídeo, por falta de pessoal especializado.

A transcrição é normalmente uma tarefa muito demorada, e pode ser evitada, já que outras formas de produção da lista de atividades podem ser utilizadas, como o descrito a seguir.

6.2.2.4.2 *Esquemas de códigos.*

Estes esquemas fornecem uma forma manual consistente, coerente e rápida para registrar a observação da tarefa. Podem ser usados para observação direta com papel e caneta ou para dados registrados em vídeo.

O que é crítico no desenvolvimento de um esquema de códigos é a decisão sobre quais eventos devem ser registrados, e, portanto, codificados, o que implica em decidir qual o nível de detalhes a ser ignorado. A produção de algumas transcrições pilotos e amostrais podem ser de grande ajuda no desenvolvimento do esquema a ser posteriormente utilizado. É crucial que tais esquemas sejam abertos e que novas categorias de comportamento possam ser incluídas.

6.3 Os aportes da psicologia e da ergonomia na modelagem das aplicações computacionais interativas

O computador pode ser entendido como mais uma ferramenta disponível à ação humana. A relação existente entre a funcionalidade do sistema computacional e as tarefas que os usuários pretendem efetivar não é simples, uma vez que o sistema tanto deve se acomodar ao trabalho prático num domínio externo ao mesmo, quanto introduz funções adicionais e opções que expandem e amplificam os objetivos das tarefas a serem realizadas.

O uso de um sistema computacional envolve o usuário num mapeamento dos seus objetivos na estrutura e funcionalidade do sistema. A complexidade dessa tarefa de mapeamento depende parcialmente dos esforços do projetista em entender e considerar no seu projeto as necessidades inerentes à tarefa.

Como já foi dito, a ergonomia se interessa de maneira geral pelo melhoramento das condições de trabalho. Já a ergonomia de software, concentra-se particularmente nas condições de utilização de um software por seus usuários. A psicologia cognitiva permite uma compreensão maior do comportamento do usuário e das conseqüências das suas reações sobre a concepção de aplicações interativas.

Mais especificamente, Barthelet (1988:20) salienta que a psicologia cognitiva leva a considerar que: existem diferentes tipos de usuário, que por razões variadas, não utilizam a mesma lógica da mesma forma; que existe uma diferença fundamental entre a lógica de funcionamento do computador e a lógica de utilização do computador pelo homem; que se deve distinguir as tarefas previstas das tarefas efetivamente executadas pelo usuário; que as características da memória de curto tempo têm para o homem um impacto direto no dialogo homem-máquina e que uma parte da aprendizagem passa pela formação de automatismos. Além disso, a psicologia cognitiva contribuiu com a criação da hipótese de que a resolução de uma tarefa é organizada segundo o modelo de planificação hierárquica.

Nesse mesmo contexto da utilização de um software interativo o ergônomo preocupa-se em estudar a interação homem-máquina externamente, observando (conforme Barthelet, 1988:20): a sucessão das operações que é autorizado pelo software; a linguagem da interação, concernente aos dados e comandos trocados entre o homem e máquina aos níveis léxico e sintático; os dispositivos de entrada e saída, juntamente com

os de respostas percebidos pelo usuário, bem como, o tratamento dos erros e a ajuda para utilização e aprendizagem.

Barthet (1988) apresenta um modelo de aplicações interativas que integra os pontos de vista do usuário, do ergônomo e do analista. Nesse modelo, a perspectiva do analista será considerada na **Representação Conceptual** do software, esta descreve a lógica geral do novo sistema. No mesmo modelo, a **Representação Externa** incorpora o ponto de vista do usuário, ou seja corresponde à visão externa e às possibilidades de manipulação do software. A implementação das duas representações anteriores dá-se na **Representação Interna** que corresponde ao ponto de vista do programador.

As interações entre a representação conceptual e externa e os aportes de conceitos vindos da psicologia cognitiva e da ergonomia são apresentadas no diagrama a seguir:

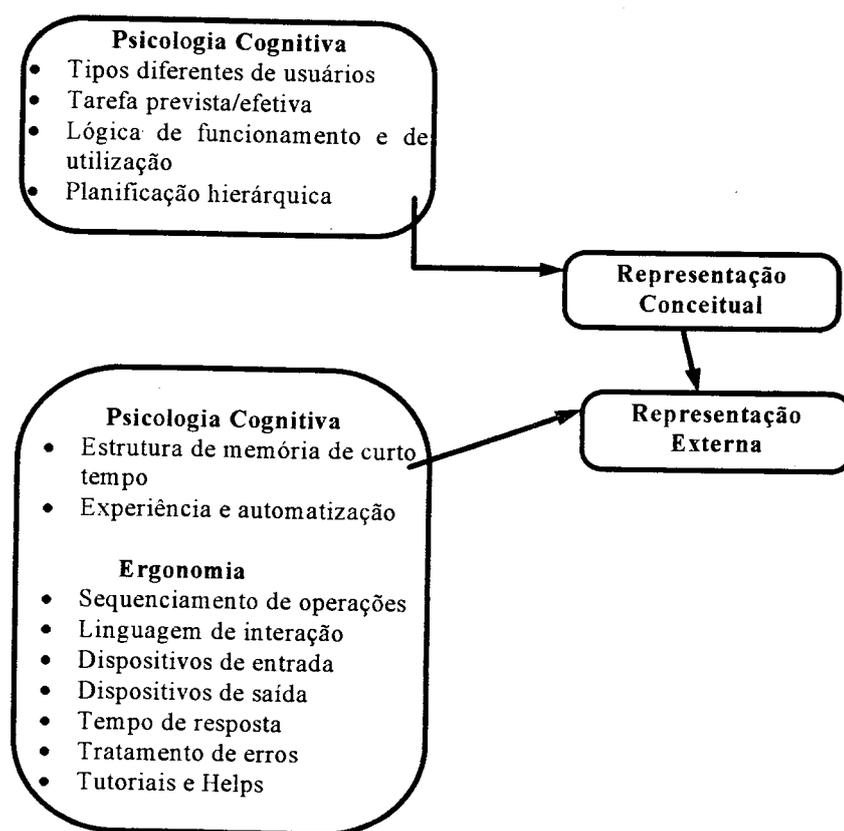


Figura 2. Aportes da ergonomia e da psicologia cognitiva à concepção de aplicações interativas, conforme Barthet (1988:21).

Outros autores como Coutaz (1990) também destacam essa diferenciação existente entre as várias visões de um mesmo software. Coutaz expressa essas diferenças construindo os conceitos de modelo de concepção e modelo do usuário. Ele recomenda: aquele que concebe a ferramenta tem por tarefa definir uma imagem para a mesma que conduza o usuário a construir no curso da interação um modelo compatível com o modelo de concepção. No caso dos computadores pode ainda intervir um terceiro tipo de modelo, o modelo do próprio usuário, que a ferramenta é capaz de construir, com o auxílio de um programa inteligente. Tais modelos permitem a interface evoluir dinamicamente em função do seu usuário.

Carey (*et alli*, 1989) também aborda a questão da modelagem das aplicações interativas. Para estes autores o modelo conceptual do projetista de um sistema computacional está logicamente organizado sobre estrutura de dados e processos que operam sobre estas estruturas. Ações sobre a interface desencadeiam estes processos e produzem modificações sobre a estrutura interna dos dados, estas poderão ser visíveis, ou não, na tela. Num certo sentido o modelo do projetista está no nível da máquina (em termos de bits, strings, etc.), mas o projetista também desenvolve um modelo de nível de abstração mais alto em termos dos objetos manipulados pelo sistema e perceptíveis pelos seus usuários (mails, parágrafos, diagramas, etc.). A combinação e a inter-relação destas duas visões conceituais formam o modelo conceptual que o projetista tem do sistema.

Na percepção dos autores citados, o modelo conceptual que o usuário tem do sistema também pode ser visto segundo diferentes níveis:

- Nível procedural do conhecimento do usuário - é o menos sofisticado e está relacionado com o aprendizado estrito de seqüências de comandos com objetivos imediatos (o sistema é tratado pelo usuário como uma caixa preta). Ele sabe o que quer e o que fazer para obter tais resultados, mas não tem nenhuma idéia sobre os estados internos do sistema. Sem construir um modelo mental sobre o funcionamento do sistema, a maioria dos usuários não conseguirá sucesso em operá-lo. Sem instrução e ajuda tais modelos geralmente são simplistas, superficiais e cheios de erros. *“Em alguns casos tais modelos podem envolver antropomorfização do sistema, atribuindo ao mesmo características humanas e motivações”* (Carey *et alli*, 1989: 58). Estes modelos tem natureza explanatória e não descritiva pois só permitem ao usuário observar a causa das ações ocorrerem não lhe dando base para construir novas composições de comandos.

- Nível sintático do conhecimento do usuário - À medida que aumenta a percepção sobre a estrutura interna da linguagem de comandos do sistema, o usuário tem a possibilidade de construir novas complexas combinações de comandos, bem como tem uma maior capacidade de diagnose de erros. Num certo sentido o conhecimento agora passa a ser preditivo, já que os princípios de agrupamentos de comandos passam a ser percebidos e utilizados.

- Nível semântico do conhecimento do usuário - agora o usuário está consciente a respeito da estrutura conceptual interna do sistema computacional, envolvendo os objetos conceituais, seus atributos e estados possíveis bem como a forma pela qual os comandos alteram esses atributos e estados. Agora o usuário é capaz de raciocinar sobre o sistema diagnosticando problemas que ocorrem durante o seu uso e planejando operações complexas.

Barthet (1988) destaca que os principais conceitos que a ergonomia e a psicologia cognitiva fornecem no sentido de orientar o analista na concepção de aplicações computacionais são os conceitos de imagem operativa, de planificação hierárquica, as diferenciações entre usuários novatos e experientes e, ainda, as noções de tarefa prevista e tarefa efetivas.

Imagens operativas são as imagens mentais que acompanham a ação no trabalho. Sempre que uma pessoa se confronta com um objeto com o qual ela deva interagir, ela faz uma representação mental desse objeto. A imagem operativa é sempre um subconjunto da estrutura integral do objeto que retém apenas aquelas relações presentes

na estrutura integral que são necessárias ao desenrolar da ação. Dois são os aspectos principais desta representação:

- o laconismo - a imagem é apenas um recurso da ação, ela não retém do objeto nada além das propriedades necessárias à ação;
- a deformação funcional - a imagem operacional é uma réplica deformada do objeto, a deformação constitui-se num artifício para acentuar o que é funcionalmente importante para uma dada tarefa.

Do conceito de imagem operativa, podem ser retiradas três idéias para as aplicações interativas:

- A noção de laconismo é muito importante para a concepção do vocabulário e da sintaxe dos diálogos. Para os usuários não especializados ou ocasionais, certamente, a solução do problema do diálogo passa pelo estudo e compreensão da linguagem natural. Já os especialistas usam um vocabulário especializado, operativo, não ambíguo que seja funcional e adaptado ao tipo de tarefa.

- O analista de sistemas e o usuário tem uma pequena chance de possuir a mesma imagem operativa para determinada tarefa. O analista tem uma visão global e abstrata dos procedimentos para tratamento de informação, ao passo que o usuário tem uma imagem local e concreta da mesma tarefa.

- A imagem operativa e o processo de decisão variam segundo o grau de experiência dos usuários. De fato pode-se prever apresentações diferentes do mesmo software dependendo do nível de experiência do usuário.

Já a planificação hierárquica diz respeito a forma pela qual o usuário representa o trabalho ou a ação que irá executar para atingir o seu objetivo. A imagem operativa é, de certa forma, estática e corresponde as estruturas de dados, já a planificação hierárquica é dinâmica e corresponde a estrutura dos procedimentos.

A planificação hierárquica tem como hipótese o fato de que o usuário irá elaborar um plano de ação a partir do objetivo que ele espera atingir.

A análise destes planos de ações explicita a lógica de utilização do usuário, por outro lado, a invariância de sub-objetivos entre vários planos de ação pode servir de elemento construtivo da representação conceptual do software.

A análise hierárquica envolve uma hierarquia descritiva da tarefa, esta por sua vez, envolve decisões subjetivas do analista de consequência e extensão variadas. Estas decisões são geralmente difíceis pois são indutivas ao mesmo tempo que envolvem uma lógica dedutiva. E a indução não é um processo bem conhecido nem filosoficamente, nem heurísticamente.

A planificação hierárquica corresponde a uma descrição da trabalho orientado a um objetivo. O ponto de partida é o resultado da ação (top-down). Isso não é usual na concepção dos sistemas de informação a qual é baseada nas descrições dos procedimentos, partindo, portanto, dos eventos de entrada (bottom-up). Ainda, uma abordagem não é simplesmente a inversa da outra. pois:

“...na descrição orientada pelo objetivo, se obtém um conjunto de operações necessárias a realização do mesmo, procedimentos diferentes serão re-agrupados

quando se referirem ao mesmo objetivo. Esta descrição permite descrever facilmente todos os paralelismos e corresponde a lógica de utilização;

-na descrição orientada a eventos, se obtém um encadeamento de operações deslanchadas por um dos eventos iniciais; esta descrição corresponde a lógica de funcionamento do sistema de informação; os diferentes procedimentos são descritos independentemente de sua utilização.” (Barthet, 1988:37)

Para a concepção das aplicações interativas, a distinção entre lógica de funcionamento e a lógica de utilização é muito importante. Com efeito, as várias formas de software interativo são elaboradas e apresentadas ao usuário segundo uma lógica de funcionamento. As lógicas de utilização só podem ser percebidas através de observação direta em postos de trabalho existentes e eventualmente podem ser completadas por experimentação de um protótipo.

Quanto à diferenciação entre usuários novatos e veteranos é preciso explicitar quais são exatamente as diferenças entre estas duas categorias e como ocorre a aprendizagem, ou como acontece a passagem de uma fase para a outra.

Já foi dito que existem diferenças significativas no nível da construção de imagens operativas e de deformação funcional entre usuários mais experimentados e novatos. Pode também ser notada uma diferença entre procedimentos escolhidos e resultados obtidos na realização de um mesmo objetivo.

Como exemplo pode-se considerar um grupo de controladores de torres de aeroporto, uns mais experientes e outros menos. Quando ocorre uma situação de conflito de rotas, os mais experientes se mostram muito mais prudentes nas decisões que tomam, do que o novatos.

Quanto a aprendizagem do uso de um computador Barthet (1988) remete-se à questão da diferença entre a lógica de funcionamento e de utilização, estudada por Richard (1983).

Na perspectiva da lógica do funcionamento o usuário aprende o funcionamento da máquina e os efeitos que os comandos da linguagem provocam (*Se P então Q*). Já da perspectiva da lógica de utilização, aprende-se como fazer para se chegar a um determinado resultado (*Se o objetivo é Q então P*).

É em geral muito difícil a visualização da passagem de uma lógica de funcionamento para uma lógica de utilização, pois o procedimento a ser elaborado para se atender um objetivo, não pode ser deduzido diretamente do conhecimento das regras de funcionamento, é necessário modificar a representação do problema decompondo-o em sub-objetivos compatíveis com o funcionamento da máquina. Neste sentido é preciso implementar ajudas que especifiquem as ações possíveis e os procedimentos relacionados.

A modelagem proposta por Carey (1989) também aponta como fundamental a análise do modelo mental que os usuários têm do sistema (ou dos objetos) com os quais operam, e a diferença, neste caso, dos usuários novatos para os veteranos pode ser analisada nos três níveis de modelos conceituais que os usuários elaboram sobre o sistema. Carey e Barthet, concordam, portanto, a respeito do fato do usuário novato não conseguir fazer o mapeamento entre as lógicas de funcionamento e a lógica de utilização. Ele as percebe separadamente, ou seja, não consegue decompor os objetivos da tarefa em sub-objetivos expressáveis através das operações conhecidas do sistema.

A variabilidade da execução de uma tarefa e o seu impacto no projeto de aplicações interativas também é considerada no modelo de Barthelet. A tarefa prevista é a tarefa concebida por aquele que comanda a sua execução e sua descrição está completa quando permite a sua execução imediata, não requerendo do sujeito nada mais do que a sua execução. Já a tarefa efetiva corresponde ao que o usuário faz efetivamente, ela não é somente um decalque da parte observável da atividade. A atividade é o resultado de se executar uma tarefa.

A noção de tarefa inclui a definição de um objetivo (etapa final ou desejada) e o conjunto de etapas que devem ser percorridas para atendê-lo (sub-objetivos). Nesse contexto chamar-se-á procedimentos a um conjunto de operações que permitem percorrer de tais etapas. O mesmo pode então ser descrito a partir da lista destas operações e da lista dos pré-requisitos que exprimem quais condições que devem ser realizadas para cada operação possa ser efetuada.

A noção de procedimento permite aclarar o peso que a variabilidade da execução de uma dada tarefa tem na construção da representação conceptual de um software interativo. Basta notar que uma tarefa com idêntico objetivo pode ser realizada a partir de vários procedimentos. Donde cabe descrever:

- O procedimento previsto - correspondente ao procedimento padrão ou recomendado que é na maioria das vezes aquele que é reconhecido espontaneamente pelo analista.
- O procedimento efetivo - é aquele efetivamente executado pelo usuário é que somente pode ser reconhecido através de observação.
- O procedimento minimal - é a seqüência mínima de operações e de encadeamentos necessários para que o objetivo da tarefa possa ser considerado como atendido.

Para uma mesma tarefa dada existe, portanto, um procedimento minimal, um procedimento previsto e vários procedimentos efetivos. Os procedimentos efetivos e os procedimentos previstos devem ser compatíveis com o procedimento minimal.

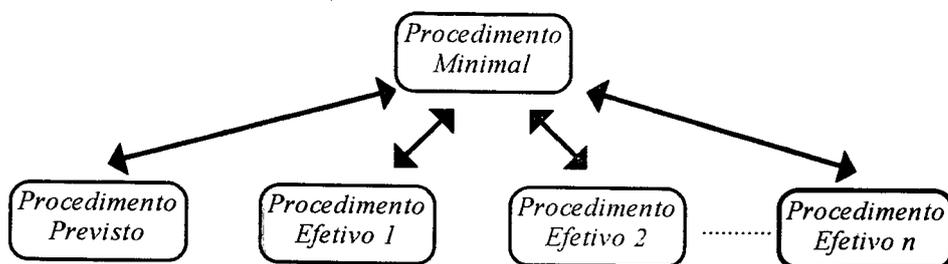


Figura 3. Os vários procedimentos na realização de uma tarefa (Barthelet, 1988:49)

6.3.1 O modelo de BARTHET

O modelo proposto por Barthelet leva em conta os pontos de vista do ergônomo, do usuário e do projetista que já foram explicitados. Esta proposta considera que ao se modelar uma aplicação interativa é necessária a construção de três representações diferentes.

O ponto de vista do analista será, nesse modelo, considerado na **Representação Conceptual** do software. A representação conceptual descreve a lógica geral do novo sistema e em seguida a lógica dos tratamentos relativos a um posto de trabalho, nesta segunda fase devem ser incorporados os elementos de psicologia cognitiva ligados ao usuário.

A **Representação Externa** incorpora o ponto de vista do usuário, ou seja corresponde à visão externa e as possibilidades de manipulação do software. Esta compreende duas partes, a primeira é a tradução dos elementos da representação conceptual que interferem na interação homem-máquina e a segunda compreende a definição de todos os elementos específicos à mesma (que correspondem à noção de interface). Nesta representação são integrados todos os elementos da ergonomia

A implementação das duas representações anteriores dá-se na **Representação Interna**. Esta corresponde ao ponto de vista do programador e não se faz acompanhar de nenhuma especificação nova concernente ao usuário, nem integra, portanto, elementos suplementares de ergonomia.

A ordem da apresentação corresponde à ordem usual da concepção como o indicado no esquema que segue:

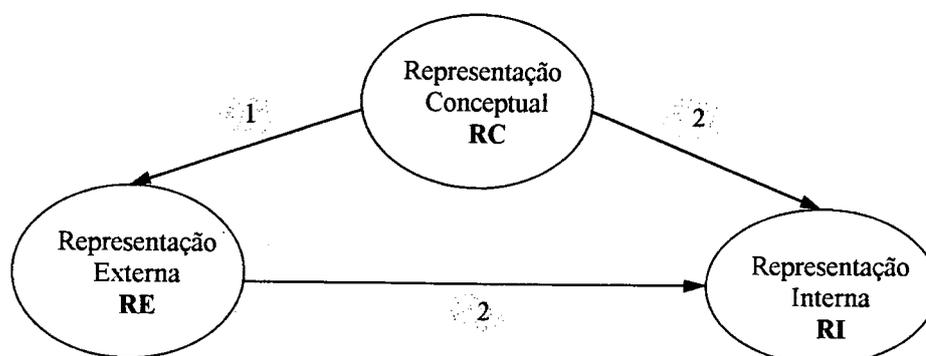


Figura 4. As três representações na concepção de uma aplicação interativa (Barthet, 1988:19)

Barthet apresenta juntamente com o seu modelo de aplicações interativas um conjunto bastante consistente de recomendações ergonômicas. Estas recomendações serão também apresentadas neste texto, juntamente com complementos importantes que foram encontrados na bibliografia pesquisada.

6.3.1.1 A Representação Conceptual

O conceito de representação conceptual é central na modelagem proposta por Barthet. Os aportes da psicologia cognitiva a esta representação dizem respeito à forma do processamento da informação e à sua variabilidade. Quanto à representação dos processos de tratamento de informação dos usuários é importante lembrar que:

- o conceito de planificação hierárquica permite descrever o trabalho do usuário a partir dos objetivos que ele mesmo fixa, remontando uma seqüência de operações e de pré-requisitos necessários a realização dos mesmos;
- a diferença entre a lógica de utilização e a de funcionamento permite a estruturação de menus segundo uma lógica de utilização aliada a lógica de funcionamento.

Já a variabilidade destes processos de tratamento está ligada a dois fatores:

- a deformação funcional da tarefa proveniente dos diferentes objetivos dos diversos usuários e também do nível de experiência profissional dos mesmos;
- a diferença entre a tarefa prevista e as tarefas efetivas;

A Representação Conceptual é formada em parte pelas descrições dos dados dos tratamentos, que são uma porção da interface (o resto é definido no nível de Representação Externa), e de outra parte pela representação dos processos de tratamento da informação do usuário e pela variabilidade destes processos de tratamento.

Na Representação Conceptual é necessário distinguir os parâmetros variáveis, provenientes das características particulares de uma aplicação, dos parâmetros constantes que estão presentes em todas as aplicações interativas. Os parâmetros variáveis são oriundos da análise do trabalho, trata-se, por exemplo, dos objetivos ou da lógica de utilização. Os parâmetros constantes são definidos pelas características gerais dos usuários; trata-se, por exemplo, das possibilidades de interrupção ou de transferência de dados .

Nas aplicações interativas, uma das principais decisões diz respeito à divisão do controle (pilotagem) da execução das operações entre o usuário e o computador. Essa “pilotagem” envolve desde a decisão do disparo até a regulação das condições de execução da mesma. Barthelet (1988), trata esta questão estratégica, com o conceito de latitude decisória, correspondente à parte de pilotagem que é de responsabilidade do usuário. Este conceito sintetiza as várias noções apresentadas que são básicas na construção de representação conceptual.

O controle da execução de uma aplicação interativa é dividido implicitamente entre o homem e o computador segundo proporções muito variáveis que podem evoluir entre duas situações extremas que vão desde a pilotagem completamente automatizada até a pilotagem completamente assumida pelo usuário.

Quando a pilotagem, é deixada inteiramente nas mãos do usuário, nenhuma seqüência de telas é imposta ao usuário, que pode ativar os procedimentos dentro de uma ordem completamente livre. Isto resulta em que: nenhum controle será efetuado para que haja coerência entre as atitudes e o objetivo fixado; e mais, o computador não poderá utilizar o máximo de suas possibilidades já que será privado, por exemplo, da possibilidade de fazer encadeamentos automáticos ou inferências.

O contrário acontece quando a pilotagem é completamente deixada a cargo do computador. Nesse caso, haverá uma garantia máxima de coerência nas ações do sistema de informação, em detrimento da flexibilidade e da criatividade que cada usuário pode imprimir ao sistema e da facilidade de integrar de incorporar os acontecimentos aleatórios.

Daí a necessidade da criação de um modelo que explicita claramente o que deve ser controlado pelo usuário e o que deve ser controlado pelo computador. É exatamente o conceito de procedimento minimal que define, para uma dada tarefa, o nível de controle que deverá ser dado à máquina, pois estão implícitos no mesmo os limites da faixa de decisão do usuário.

Com efeito, tudo o que não estiver explicitamente definido ao nível do sucesso e do desencadeamento das operações dentro do procedimento minimal, será considerado

como exposto à decisão do usuário não sendo objeto de nenhum controle sistemático da máquina.

“A partir do procedimento minimal, o usuário pode definir um procedimento previsto (ou padrão) e um ou mais procedimentos efetivos que ele utilizará a sua conveniência e que serão descarregadas dentro de casos comuns aos repertórios do controle de execução do procedimento. Mas ele poderá a todo momento retomar a “direção” a fim de impor seu próprio controle (dentro dos limites de sua latitude decisória) face a uma situação não prevista.” (Barthet, 1988:51)

O procedimento minimal pode então ser definido a partir do procedimento previsto do qual serão retiradas as regras de coerência correspondentes ao controle que será deixado ao computador. Estas se constituem em:

- de um lado, as regras de gestão indispensáveis para assegurar coerência e a sobrevida do sistema;
- por outro lado, as regras de comodidade de uso, ditas de bom senso, que podem ser transgredidas sem pôr em caos o sistema.

Para poder melhor entender como deve se dar a divisão de controle entre o homem e o computador torna-se necessário definir com mais precisão as propriedades das operações e dos pré-requisitos que fazem a ligação entre a estrutura dos tratamentos e dos dados.

6.3.1.1.1 Propriedades das operações

Uma operação será, então, definida como uma seqüência de transações que podem ser executadas consecutivamente. Será descrita por suas entradas, sua natureza, a sua condição de disparo, seu *status* e suas saídas:

As *entradas*, são a lista de eventos que podem permitir seu desencadeamento.

A *natureza* será interativa ou automática. Uma operação é interativa se desencadeia um conjunto de ações que podem ser divididas entre o usuário e o computador. Uma operação é automática se desencadeia apenas ações realizadas pelo computador.

O *status* ou a possibilidade de execução traduz-se no fato de poder ser ativada ou não: uma operação é ativada se todas as condições dos pré-requisitos são realizadas.

As *saídas* são os eventos que podem desencadear outras operações.

6.3.1.1.2 Propriedades usuais dos pré-requisitos

Aqui cumpre explicitar duas noções distintas: a noção de sincronização, e a noção de pré-condição.

A *sincronização* pode ser definida a partir de proposições lógicas (booleana) que comportarão as condições de entrada de uma determinada operação O_i .

Por exemplo (A .e. B) .ou. C constitui uma regra de sincronização, ou seja o evento O_i só deve ser ativado se os eventos A e B forem realizados ou se o evento C for realizado.

A sincronização é também associada à noção de *delay* correspondendo a uma regra de tempos relacionados ao desencadeamento de uma operação O_i se esta puder ser ativada. Tem-se então:

- *delay* livre - A execução de O_i pode acontecer não importa o momento que acontece a ativação.
- *delay* com limite - A execução de O_i é desencadeada depois de uma data D_i e antes de uma data D_o .

As *pré-condições* exprimem uma condição sobre o valor do dados contidos dentro do evento, condições que devem ser validadas para que o evento seja considerado como realizado. Os pré-requisitos expressam a noção de precedência entre operações numa linha de prioridade de execução das mesmas. Se $P(O_i, O_j)$ for satisfeita tem-se que O_i deve ser executado antes de O_j .

6.3.1.1.3 Propriedades ligadas à pilotagem

Finalmente é possível definir melhor a questão da divisão da pilotagem (ou controle) entre o homem e a máquina:

- Uma operação é *obrigatória* ou *facultativa*. Ela é obrigatória se sua execução, quando está ativada, é necessária para atender ao objetivo, no outro caso, ela é dita facultativa. A operação obrigatória é controlada pelo computador e a facultativa é pilotada pelo usuário que controla, então a sua execução.

- Quanto ao desencadeamento de uma operação, ele é *opcional* ou *sistemático*. É opcional se depender do usuário. É sistemático se depender do computador.

- A precedência é *permanente* se ela existe dentro de todas as descrições procedurais da tarefa (procedimento minimal, previsto e efetivo). Ela será *indicativa* se existir dentro de um ou vários procedimentos efetivos ou previstos mas não no procedimento minimal. As precedências permanentes são todas controladas pelo computador enquanto que as indicativas o são pelos usuários.

As noções que nós vamos definir são válidas para todos os procedimentos sem distinção de procedimento minimal, previsto ou efetivo.

O procedimento minimal exprime o controle minimal sobre o usuário: ele atrela uma pilotagem máxima de seu trabalho ao usuário.

Os procedimentos previstos e efetivos são variantes possíveis do procedimento minimal que de uma parte restringem a pilotagem do usuário e de outra parte facilitam seu trabalho (encadeamentos automáticos, tutoriais...).

As operações facultativas tem o seu desencadeamento necessariamente opcional já que será o usuário quem dirá se a operação será ou não desencadeada. Donde a seguinte implicação:

Facultativo → Opcional, que é equivalente a Sistemático → Obrigatório

Note-se que o desencadeamento sistemático não pode ser concluído se uma operação é obrigatória.

Quanto a natureza, interativa ou automática, de uma operação, ocorre que tanto umas quanto outras podem ter o seu desencadeamento opcional ou sistemático, donde

natureza e desencadeamento independentes. São também independentes do caráter obrigatório ou facultativo

6.3.1.1.4 Correspondências entre procedimentos previstos, minimais e efetivos

É preciso verificar a compatibilidade entre o procedimento previsto e o procedimento minimal e também entre um procedimento efetivo e o procedimento minimal.

Um procedimento previsto para um posto de trabalho e um dado objetivo, é descrito por uma lista de operações e uma lista de pré-requisitos. O mesmo corresponde a um procedimento padrão que é executado dentro de um caso normal ou por um guia de um usuário novato. Ele contém os mesmos elementos que o procedimento minimal, os quais têm a seguinte interferência na pilotagem:

- suprimem desencadeamentos opcionais;
- acrescentam precedências indicativas;
- aumentam as operações obrigatórias ou as precedências permanentes.

Um procedimento minimal e um procedimento previsto são compatíveis para um mesmo objetivo se todas as operações obrigatórias, todas as precedências permanentes e todos os disparos sistemáticos presentes no procedimento previsto forem incluídos no procedimento minimal.

Esta inclusão é fundamental porque ela permite ao analista ter segurança sobre o fato de que o procedimento minimal que ele irá definir lhe permitirá a execução do procedimento previsto correspondente.

Os procedimentos efetivos tem a mesma definição de compatibilidade em relação ao procedimento minimal. A distinção entre um procedimento previsto e um procedimento efetivo é de ordem metodológica, apenas, já que o procedimento previsto corresponde geralmente a primeira observação da tarefa e os efetivos às variantes possíveis, que serão definidas à medida das necessidades.

6.3.1.1.5 Os Parâmetros Constantes da Representação Conceptual

Os parâmetros constantes constituem a ajuda ao usuário. A característica geral destes parâmetros faz com que eles não necessitem ser especificados para cada aplicação. A ajuda na realização de atividades será distinguida da ajuda na aprendizagem e na possibilidades de evolução do software.

6.3.1.1.5.1 Ajuda ao Trabalho

Esta noção, é particularmente importante, para todas as operações de consulta que vão necessitar que uma outra operação esteja ativa. A hipótese é a de que num sistema mono-posto todas as operações são possíveis a todo o momento. Para os sistemas *time-sharing* é necessário que o sistema gerencie “conflitos” devido a abertura múltipla de arquivos.

- Transferência de Dados - é dada ao usuário a possibilidade de transferir um dado de uma aplicação a uma outra sem precisar reescrevê-lo. Esta função permite minimizar os embargos e evitar os erros de digitação.

- Interrupção - a interrupção permite ao usuário sair, não importa qual a operação esteja em curso de execução, para ir executar uma outra operação e retomar a primeira do ponto de interrupção. Pode-se prever vários níveis sucessivos de interrupções, apesar de que concretamente, os usuários não ultrapassem o terceiro ou quarto nível.

- Saída (*Quitter*) - o usuário pode precisar abandonar seu trabalho a qualquer momento ou ir para um outro item do menu. O software deve sinalizar as conseqüências desta atitude, conforme o lugar onde o usuário se encontra.

- Retardar - o usuário pode querer retardar não importa qual operação dentro do tempo. Retardar se distingue da saída porque dentro da ação de retardar existe a memorização da tarefa não terminada, e isto, não acontece na ação de saída.

- Anular - o usuário pode anular a última ação que foi realizada, esta possibilidade é particularmente útil para que se possa corrigir erros cometidos pelo usuário ou assinalados pelo software.

- Memorização da Atividade - este modelo de interface não impõe um quadro rígido ao operador. São vários os tipos de memorização que serão então propostos:

- entre as sessões, o registro, por um usuário das operações retardadas no tempo, este registro vai permitir a todo o momento conhecer o conjunto de operações que estão em curso e que vão terminar uma jornada;

- entre as sessões a memorização dos parâmetros próprios do usuário: identificação, vocabulário próprio, procedimentos efetivos...;

- numa sessão, o registro das interrupções sucessivas e não terminadas, isto permite principalmente que o usuário não se perca dentro do software, em particular se este for interrompido por um evento externo;

- durante uma sessão pode-se ter uma trajetória do trabalho total ou pelo menos das duas ou três últimas operações realizadas, afim, de poder retomar facilmente a etapa precedente do sistema.

6.3.1.1.5.2 Ajuda na Aprendizagem

Aqui trata-se do auxílio à aprendizagem de manuseio do software interativo e não do trabalho em si. Barthet recomenda a existência de dois guias:

- Guia Funcional - um comando do tipo S.O.S. deve permitir ao usuário conhecer a todo o momento seja a lista de operações possíveis dentro do estágio atual do trabalho, seja uma explicação das funções e efeitos de um dado comando. Este tipo de possibilidade é clássica e possui grande popularidade.

- Guia de utilização - a todo momento, o usuário deve poder ter acesso a um modo guia, elaborado segundo a lógica de utilização, onde os encadeamentos de operações correspondentes às precedências permanentes ou indicativos, lhe serão propostos em função do objetivo que ele tenha fixado. Este tipo de guia pode permitir

responder a questões do tipo “*Como fazer para....?*”. A elaboração de tal guia é possível, graças a estruturação do sistema em objetivos, sub-objetivos, operações e precedências.

Sellen e Nicol (1990) abordam a questão dos guias de utilização de uma forma um pouco mais detalhada. Os autores afirmam que o tempo de busca nos *helps* poderia ser bastante reduzido se a forma do tópico do *help* correspondesse ao tipo de questão que o usuário faz. Acontece que o tipo de questão feita, freqüentemente determina o tipo de informação requerida. A tabela 7 lista os tipos de questões citadas pelos autores:

Tipo da questão	Forma canônica da questão
Orientada a objetivos	Que tipo de coisas eu posso fazer com este Programa?
Descritiva	O que é isso? O que é que isso faz?
Procedural	Como é que eu faço isto?
Interpretativa	Como foi que isto aconteceu?
Relativa à navegação	Onde é que eu estou?

Tabela 7. Forma canônica para os tipos de questão mais comum feito pelos usuários.

Donde o tipo de informação enviada deveria ser diferente para cada tipo de questão formulada, ou a forma pela qual a informação é alcançada e apresentada deveria depender do tipo de questão feita. Definindo melhor:

O que eu posso fazer com este programa?

Deve introduzir informação facilmente acessível e visível para o usuário iniciante e deve prover informações sobre todo o espectro de capacidade do software, especialmente apontando usos e funções que o usuário não iria normalmente descobrir.

O que é isso? Para que é isso?

Elas ocorrem no modo operatório, quando o usuário aponta para um objeto na tela e pede uma descrição. O segundo ocorre no modo de execução de tarefa, e um termo específico precisa ser definido.

Como é que eu faço isto?

Este é o tipo mais freqüente de questão, pois é quando o usuário está diretamente envolvido em um tipo específico de tarefa. Ele já sabe o que quer, e as respostas a todas as outras questões, são na verdade fundamentais para que ele possa desenvolver a sua tarefa, ou seja esta questão é fundamental. Barthes já salientava este fato quando associava este tipo de questão à lógica da utilização do software.

Aqui o que se recomenda é um *help* procedural que seja expresso na “linguagem” e no vocabulário do usuário (linguagem orientada à tarefa) e que não desative o contexto de trabalho em que a questão foi feita.

Por que isto aconteceu?

Perguntas deste tipo ocorrem quando o sistema responde de forma inesperada, seja esta resposta uma mensagem de erro ou não. Nesse caso, para poder prover o

usuário das ferramentas necessárias, o sistema precisaria poder descobrir qual era a intenção do usuário que foi frustrada. Ora, esta não é uma tarefa fácil, ela é dependente da capacidade de “inteligência” e de rastreamento embutidas no computador, pois:

mesmo que o computador seja capaz de rastrear a atividade do usuário e registrar os padrões de procedimentos de um usuário típico, muitas tarefas podem ser desenvolvidas de muitas maneiras diferentes;

- o usuário pode estar desenvolvendo múltiplas atividades que se sobrepõem;
- os usuários podem ter intenções muito diferentes do que as suas ações sugerem;
- ainda, os próprios usuários podem não estar totalmente conscientes das suas intenções.

O computador poderia oferecer para a crítica do usuário uma interpretação das suas intenções, isto ajudaria no diagnóstico do problema e o próprio usuário participaria deste diagnóstico se isso lhe fosse permitido e facilitado (com *helps* adicionais, por exemplo com acesso a história das suas ações passadas, ou, com a apresentação de uma lista com os erros mais comuns naquela situação).

Onde é que eu estou?

Este tipo de questão é dependente da aplicação - hipertextos - por exemplo, onde os usuários usam metáforas espaciais.

Sellen e Nicol (1990) ainda recomendam que:

- o sistema de *help* use adequadamente os recursos das mídias disponíveis - *helps* on line podem ser interativos, dependentes do contexto relativo à ação e ao nível de habilidade do usuário; podem ainda ser dinâmicos, com animação do seu uso, inclusive através de voz; podem também incorporar o uso de palavras chaves e cortar informações do texto do *help* para levá-lo à sessão de trabalho;

- a distinção entre a interface e o *help* não precisa ser explícita, na medida em que a interface facilita ou restringe a ação do usuário, pois todo o tipo de *feed-back* que possa ser dado ao usuário (*prompt* para a próxima ação numa série de ações ou uma mensagem de erro) pode ser considerado como um *help on-line*;

- boas interfaces talvez não necessitassem de *helps on-line*, pois as mesmas poderiam ser auto explicativas, a questão é: “não seriam os sistemas de *helps* desculpas para interfaces ruins?” Parece que por enquanto a resposta ainda é não, considerando-se o poder e a flexibilidade do software interativo e o estágio atual do desenvolvimento de interfaces inteligentes.

O *help* pode também incluir perguntas ao invés de respostas. Perguntas do tipo: você sabia que...? ajudariam o usuário a melhorar a sua performance de utilização (uso de teclas de atalhos e também uso de todo o espectro de oportunidades que a interface oferece), a partir de pequenos pedaços de informação que são oferecidas ao usuário.

Como direções a serem seguidas na área de interação homem-máquina Sellen e Nicol (1990) sugerem o desenvolvimento de interfaces adaptáveis e tolerantes, estas devem reduzir a necessidade de *helps on-line*. Quanto mais sensitivos ao contexto forem os *helps* desenvolvidos mais eles deixarão de ser obtusos. Mas um conhecimento superficial do contexto não é suficiente para tal, pois o sujeito poderá estar num contexto

não relacionado com a ajuda que precisa, e um *help* sensível ao contexto nesta situação só trará mais confusão. *Helps* mais inteligentes não precisariam esperar o pedido de ajuda do usuário, pois isso exige que ele saiba fazê-lo. Sistemas mais avançados poderiam completar comando ou *prompts* para a próxima ação, poderiam mesmo fazer a tarefa para o usuário ao invés de lhe explicar como fazê-lo.

É preciso contudo cuidar pois *helps* não solicitados podem ser irritantes e ainda, quando o computador exerce excessivo controle sobre a ação do usuário este pode sentir-se como um espectador. Isto exige que o computador conheça a intenção do usuário.

Uma outra dica muito importante de Sellen e Nicol é a seguinte: sistemas de ajuda não devem necessitar de ajuda para serem utilizados.

6.3.1.1.5.3 *As Possibilidades de Evolução*

A evolução que se quer aqui abordar não corresponde ao desenvolvimento da própria ferramenta, em termos de programação ou projeto, ela diz respeito ao tipo de evolução que é levada a efeito pelo próprio usuário, na sua forma de usar o software.

O que é passível de mudanças consiste em:

- A criação de novos procedimentos efetivos adaptados aos modos de trabalho dos diferentes usuários;
- A repartição da pilotagem entre homem-máquina, ou seja, as noções de desencadeamento, de operações obrigatórias ou facultativas, e de precedências permanentes ou indicativas.
- O nível das operações intermediárias que não são inicialmente previstas mas que utilizam operações já conhecidas da máquina. Isto vai permitir ao usuário que crie suas próprias seqüências padrão ou macro-operações próprias.

Se forem necessários novos tratamentos que não podem ser compostos a partir das operações já disponíveis na máquina, será necessário a programação de novos módulos.

6.3.1.2 *Representação Externa*

A Representação Externa corresponde, como já foi dito, a visão que o usuário faz da aplicação interativa. Ela se define a partir de conceitos oriundos da própria Representação Conceptual, e também da psicologia cognitiva e da ergonomia.

Os suportes da psicologia cognitiva para a representação externa dizem respeito principalmente à percepção e ao registro de uma informação. No ser humano podem ser identificados três tipos de memória:

- um registro da informação sensorial, que é capaz de conter a totalidade de uma imagem por um período de tempo muito curto (de 0,1 à 0,5 segundos);
- uma memória de curto alcance, que interpreta as informações contidas dentro do registro de informação sensorial afim de extrair os elementos significativos;

- uma memória de longo alcance.

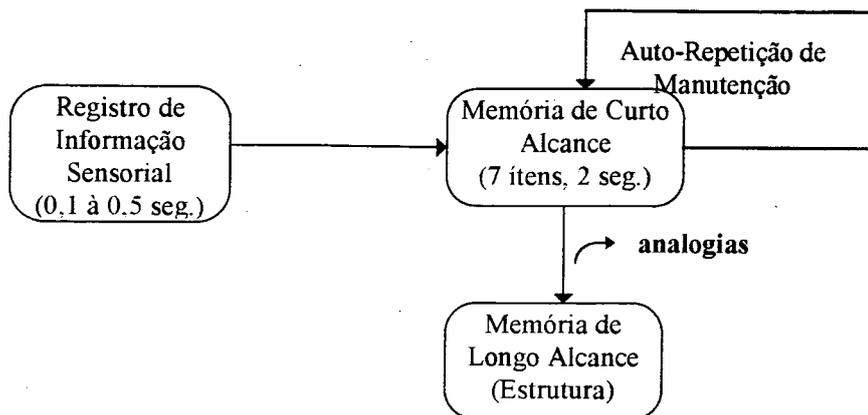


Figura 5. Estrutura esquemática da memória humana (Barthet, 1988:73)

A memória de curto alcance se constitui em uma limitação enorme, pode-se reter até 7 itens (na verdade, entre 5 e 9) durante um tempo que varia em torno de 2 segundos. Um item corresponde a uma unidade de informação significativa para um indivíduo, por exemplo: as letras *c*, *h*, *a*, *t* e *o* correspondem a cinco itens, já a palavra *chato* corresponde a um item (para uma pessoa que conhece o português). Só a auto-repetição permite que uma informação seja mantida por mais de dois segundos pela memória de curto termo.

Os mecanismos de memorização e de pesquisa dentro da memória de longo alcance não são conhecidos com a mesma precisão que a memória de curto alcance. Mas, sabe-se que o esforço de memorização dentro da memória de longo alcance requer uma concentração que torna a pessoa relativamente indisponível para outras tarefas. A memória de longo alcance é facilitada pela compreensão, ou seja pela atribuição de um significado ao elemento sensorial percebido, o que presume a incorporação de tais elementos à estruturas cognitivas já formadas ou em formação (assimilação).

As conseqüências das estruturas de memória sobre as interfaces são múltiplas, conforme registra Barthet (1988):

- Uma simples interrupção (telefone, cliente...) cria um esvaziamento da memória de curto tempo; para remediar esta limitação, é necessário memorizar a atividade do usuário de maneira a poder relacionar as últimas ações, seja para assinalar erros, seja para assinalar as conseqüências destas ações;
- a degradação rápida da informação da memória de curto tempo deve ser levada em conta dentro da concepção do parâmetro << tempo de resposta >>;
- os limites de capacidade da quantidade de informação da memória de curto tempo necessitando de concisão e do emprego de conceitos os quais devem ser agregados o máximo possível de forma a serem identificáveis (após a aprendizagem) como correspondentes a um único item;
- a memorização na memória de longo alcance é facilitada pela compatibilidade entre os mais antigos e os novos procedimentos ou pela analogia entre os sistemas já conhecidos.

As especificidades da memória humana remetem à criação dos automatismos que surgem com a experiência quando uma mesma tarefa é repetida muitas vezes. Os automatismos permitem que tais tarefas sejam rapidamente executadas com uma mobilização mínima dos processos conscientes, o que traz muito mais eficiência ao trabalho. Pode-se citar como exemplo a aprendizagem do uso do teclado. Onde, tem-se como consequência, que a concepção da interface deve favorecer a criação destes automatismos.

A criação de tais automatismos está intimamente ligada com a homogeneidade presente nos parâmetros de uma interface, pois a criação dos mesmos só pode ocorrer quando para situações idênticas a ação do usuário é a mesma. Por exemplo, a tecla que permite validar a entrada de dados deve ser a mesma para todas as aplicações informatizadas.

Sendo assim a busca da homogeneidade tem um impacto sobre quase todos os parâmetros da interface, dentre os quais Barthelet (1988) destaca:

- na entrada: teclas, funções ou mouse;
- na ordem: disposição espacial;
- erros: apresentação e retificação;
- linguagem: sintaxe e vocabulário;
- seqüência: processo de encadeamento;
- guias: apresentação e conceitos.

6.3.2 Comentários sobre a proposta de Barthelet

O principal conceito apresentado por Barthelet é o conceito de procedimento minimal. A partir do mesmo é possível ter mais clareza quanto ao perfil da divisão de tarefas entre homem e máquina. A consistência que Barthelet atinge nessa conceituação deve-se ao fato de o modelo ter uma abrangência multidisciplinar integrando resultados provenientes das áreas de ergonomia e psicologia cognitiva.

Uma questão que Barthelet não esclarece, diz respeito a como se deve proceder para a identificação do procedimento minimal. Obviamente há que se partir da análise da tarefa, mas permanece ainda uma lacuna metodológica quanto a que representação dos resultados da análise da tarefa seriam adequados para identificar os procedimentos minimais.

6.4 Recomendações Ergonômicas para os Parâmetros de Interface

Barthelet faz acompanhar a sua proposta de uma gama bastante abrangente de recomendações ergonômicas para a interface das aplicações interativas. As

recomendações feitas por Barthes são sintetizadas a seguir e são complementadas com a fundamentação feita por outros autores, quando se achou que isso era conveniente.

6.4.1 Sucessão de operações

O problema focado aqui é o de adequação entre a ordem das operações fixadas pela máquina e aquela necessária ao operador para efetuar sua tarefa não importa o ambiente.

A maior parte das características de sucessão tem como fonte a estrutura profunda do software que nesta etapa já está determinada na representação conceptual e é determinada pela análise da tarefa. Trata-se neste caso de observar:

- do tipo de encadeamento (livre, guiado, automático);
- a possibilidade do encadeamento variar segundo o grau de experiência e do tipo do usuário;
- a possibilidade de acesso a todas as informações a todo momento;
- de poder sair, anular ou interromper (com retorno ao mesmo ponto) uma transação a todo momento;
- de fazer uma chamada a uma operação qualquer que seja a partir de uma outra e voltar a primeira;
- de transferir as informações de uma aplicação para outra;

A nível da interface tais recomendações concernem aos dispositivos de entrada e ordenação, ao vocabulário e sintaxe e às mensagens de erros e guias de utilização.

6.4.2 Linguagem de interação

A linguagem de interação é quem vai permitir que o usuário expresse, a partir de um vocabulário e de uma sintaxe, as operações que ele deseja que a máquina efetue; da mesma forma; que permite que o usuário interprete as respostas que lhe são fornecidas após a execução das operações solicitadas.

Quanto ao *vocabulário*, os ergônomos privilegiam de forma unânime o emprego, sempre que possível, da linguagem dos especialistas da tarefa ao invés da linguagem do analista. Esta recomendação não é facilmente seguida, principalmente há que se considerar que a diferenciação que a informatização introduz na realização da tarefa leva à criação de um novo vocabulário.

Nestes casos é necessário escolher novos vocábulos, e testar o seu uso com cuidado. Recomenda-se que esta escolha evite a utilização de códigos numéricos, pode-se utilizar códigos mnemônicos mas dá-se preferência à língua natural, com algumas ressalvas, conforme indicam o estudo realizado por Scapin (*apud* Barthes, 1988). Scapin recomenda cuidado com termos que tem significados diferentes na aplicação

informatizada e na língua corrente, nesse caso é melhor usar um termo novo, mesmo que se trate de uma língua estrangeira.

De modo geral os *pictogramas*, ou ícones, podem se revelar muito interessantes quando não apresentam ambigüidade; eles permitem exprimir um conceito a partir de um único item facilmente registrável na memória a curto tempo, a partir de analogias com um caso manual conhecido, levando a uma memorização de longo termo facilitada.

A *sintaxe* de uma linguagem de interação é formada pelo conjunto de regras que permitem expressar comandos mais complexos a partir de combinações entre os mesmos. As recomendações básicas aqui referem-se a simplicidade, por razões de memorização e à homogeneidade para evitar riscos de erros e favorecer a formação de automatismos. A presença de exceções será fatalmente fonte de erros. A homogeneidade é desejável não somente dentro de uma aplicação mas também entre uma aplicação e outra.

Payne e Green (1989) chegam a definir um formalismo para modelar a representação mental das linguagens de interface permitindo a especificação formal da mesma conforme a sua percepção pelo usuário. Estes autores citam uma tentativa anterior de formalização destas linguagens feita por Reiner em 1977, que tentou transportar as virtudes do formalismo BNF (Backus-Naur Form) para este terreno, com a vantagem adicional de poder predizer a complexidade psicológica da linguagem.

Formalizações deste tipo possibilitariam a construção de métricas simples sobre a gramática (tais como o número de regras, por exemplo), que permitiriam predizer aspectos da complexidade psicológica. “*Tais aspectos incluem tempo despendido para o aprendizado, erros intrusos durante o aprendizado, e a habilidade para gerar extensões da linguagem. Um objetivo secundário de tais gramáticas é ajudar o analista a perceber a estrutura da linguagem da tarefa.*” (Payne e Green, 1989:80)

A principal predição empírica de uma tal gramática é a seguinte: dentre duas linguagens similares, a que será melhor lembrada e mais facilmente aprendida será aquela com menor número de regras. Na verdade, linguagens consistentes têm um pequeno número de regras gramaticais, enquanto, nas linguagens inconsistentes, as construções sintáticas têm pouco em comum entre si, não permitindo a sua redução para um pequeno número de regras.

A base cognitiva para a construção e análise destas gramáticas está, segundo Payne e Green naquelas tarefas simples que o usuário pode rotineiramente executar e que não demandam nenhuma estrutura de controle. Estas tarefas simples são psicologicamente importantes para o aprendizado. Por exemplo, um usuário que tenha aprendido a apagar palavras, irá, sem muito problemas, induzir o método iterativo para apagar sentenças. O foco destes autores sobre a predição do esforço de aprendizado ressalta uma distinção crucial “*tarefas simples são um conjunto de tarefas para as quais distintas seqüências de ações precisam ser aprendidas, ou induzidas, da estrutura particular da linguagem de interação.*” (Payne e Green 1989:95). No caso do software interativo estas tarefas simples estão mais relacionadas aos dispositivos e objetos da interface estando, portanto, fora do domínio da tarefa propriamente. No entender de Barthelet (1988) estas tarefas simples seriam aquelas que deveriam promover a formação de automatismos.

Norman (*apud* Coutaz, 1990:47) também aborda a questão da linguagem da interação como uma instância do mapeamento da lógica de utilização para a lógica do

funcionamento. Os principais conceitos que Norman utiliza são de ‘distância de avaliação’ e ‘distância de execução’. Norman indica que a realização de uma tarefa reúne pelo menos sete atividades:

- o estabelecimento de um objetivo, que é resultante da percepção de uma diferença entre o estado percebido do sistema e o estado a atingir;
- a formação de uma intenção - é a percepção da necessidade de agir para atingir o objetivo;
- a especificação de uma seqüência de ações;
- a execução dessas ações;
- a percepção do estado do sistema;
- a interpretação do estado do sistema;
- a avaliação do estado do sistema em relação ao objetivo.

Estas sete fases não são necessariamente seguidas na ordem apresentada (as três primeiras são recursivas, já as três últimas conduzem a uma recorrência da primeira fase numa etapa mais avançada) e há que se ressaltar o distanciamento entre as variáveis físicas e as psicológicas, que Norman chama de distância de execução e distância de avaliação.

É preciso lembrar ainda que do ponto de vista lingüístico a imagem é uma linguagem de interface formada por dois dialetos: um para especificar as expressões de entrada e outro para apresentar os conceitos do sistema nas expressões de saída. Esses dialetos podem ser estudados segundo seus componentes semânticos ou formais. Hutchins e seus co-autores (*apud* Coutaz, 1990:51) integram esta nova perspectiva e as chamam de distância semântica e distância articulatória:

- Distância semântica exprime as relações entre os objetivos fixados e a significação das expressões da linguagem da interface e traduz o esforço de por em correspondência o conhecimento que o usuário tem do domínio da tarefa e o conhecimento semântico que ele possui sobre o sistema. Esta distância pode ser percorrida em duplo sentido, o da execução (entrada) ou da avaliação (saída)

- A distância articulatória reflete as relações entre a significação de uma expressão da linguagem e sua forma. Ela traduz o esforço de tradução entre o conhecimento que o usuário tem do sistema e o conhecimento sintático dos elementos de apresentação do sistema. Esta distância também pode ser percorrida em duplo sentido.

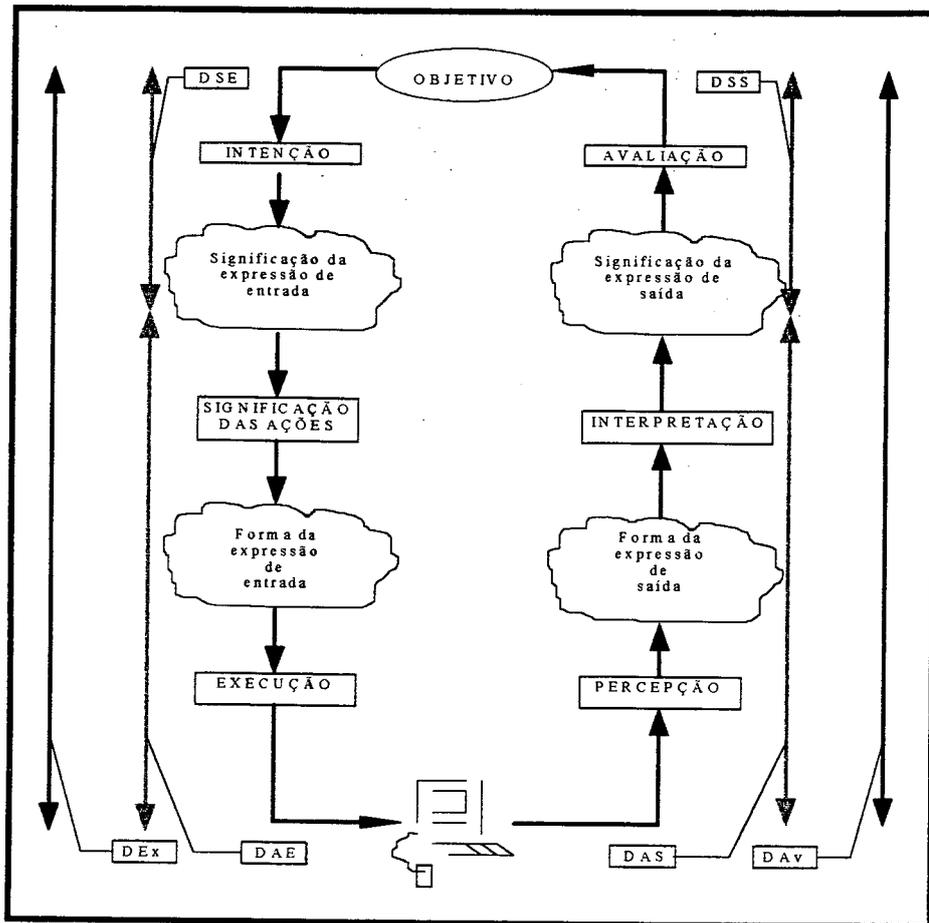


Figura 6. Modelo representando as etapas na realização de uma tarefa e as distâncias a serem percorridas em cada uma delas (Coutaz, 1990:22).

O diagrama apresentado na figura 6, representa as diversas atividades na realização de uma tarefa informatizada e as distâncias que devem ser percorridas em cada uma delas. A distância de execução correspondente à fase entre a definição do objetivo e a execução da ação esta representada pela seta indicada por DEX. Esta distância pode ser subdividida em distância semântica de entrada (DSE) e distância articulatória de entrada (DAE). A distância de avaliação (DAV) tem como extremos os momentos da percepção de um estado do sistema e o da definição de um objetivo, esta dividi-se em distância semântica de saída (DSS) e distância articulatória de saída (DAS).

A modelagem apresentada esquematicamente na figura 6, tem apenas a ambição de explicar os processos cognitivos subjacentes à realização de uma tarefa computadorizada. Este modelo mantém a decomposição hierárquica da tarefa, mas a noção de objetivo é ampliada com a introdução da noção de estado, distinguindo-se o estado efetivo do estado perseguido. O erro nesse caso passa a ser uma necessidade insatisfeita na tradução do mundo físico para o mundo mental, podendo ocorrer seja porque a imagem mental não explicita corretamente o estado efetivo, seja porque a correspondência entre as variáveis físicas e psicológicas é complexa, ou ainda porque os dispositivos de controle físico das variáveis não são adaptados à tarefa.

O modelo mental que é forjado pelo usuário é utilizado nos modos leitura e escrita. Estes dois modos traduzem bem o princípio de adaptação que é revestido dos

dois aspectos complementares: acomodação e assimilação. O usuário assimila enquanto atravessa a distância de avaliação: durante as fases de percepção e interpretação, ele traduz uma representação do estado do ambiente em uma representação mental que pode eventualmente modificar o modelo conceptual. O usuário acomoda sempre que percorre a distância de execução.

6.4.3 Os tempos de resposta

A questão que se põe aqui é a seguinte: qual é o tempo de resposta ideal? Os especialistas não entram em acordo totalmente sobre a resposta a esta questão. Alguns defendem uma resposta imediata, outros uma resposta compatível com a velocidade do processo cognitivo do ser humano.

Para tentar responder mais precisamente esta questão, devem ser lembrados os resultados da psicologia concernentes ao tempo de resposta que é da ordem de dois segundos numa conversação entre duas pessoas e à retenção dos dados na memória de curto termo (de dois a seis segundos no máximo).

Tais resultados levam a concluir:

- perto de dois segundos: tempo de resposta ideal;
- de 2 a 4 segundos: impressão de espera, pode ser gerado pela memória de curto tempo;
- mais de 4 segundos: muito longo se o dialogo necessitar uma memorização a curto tempo e se não existem mensagens fixadas no vídeo.

6.4.4 O tratamento de erros

Cabe neste caso distinguir dois tipos de erros: os *erros de execução*, facilmente detectáveis e retificáveis, provenientes do fato de se apertar inadvertidamente em outra tecla que não aquela desejada; os *erros de intenção* que correspondem a uma má interpretação do sentido dos comandos ou da significação dos procedimentos; estes erros podem não ser detectados e sua retificação pode exigir um esforço de aprendizagem de parte do usuário.

Para o assinalamento de erros, há unanimidade sobre os seguintes elementos sobre o fato de que os erros devem ser assinalados imediatamente ou o mais rapidamente possível por causa da volatilidade da memória de curto tempo;

Para a correção de erros, o usuário deve poder rever facilmente a operação ou a linha onde se situa o erro e deve poder anular eventualmente na totalidade ou em parte o trabalho que foi feito depois deste.

6.5 Conclusão

As técnicas de análise da tarefa desenvolvidas tradicionalmente pela ergonomia são anunciadas como adequadas à modelagem e à concepção de aplicações interativas. De fato, foram inúmeras as vantagens apontadas pelas diversas fontes consultadas. Dentre os autores consultados Barthet (1988) traduziu de forma bastante proveitosa as

várias recomendações ergonômicas para a área de modelagem do software interativo e Diaper apresentou uma alternativa promissora para a representação dos resultados da análise da tarefa. A proposta de Diaper já se encontra em um tal nível de formalização que já enseja a construção de ambientes computacionais de apoio à sua implementação.

Cabe ressaltar nesta conclusão, que as mesmas técnicas de análise da tarefa que permitem a modelagem das aplicações computacionais, permitem avaliar aquelas já existentes, uma vez que, trata-se neste caso, de analisar a tarefa informatizada.

Quanto aos atributos que permitiriam o desenvolvimento de atitudes de aprendizado autônomo, praticamente nada é explicitamente mencionado. Dois autores, Key e Coutaz, falam em cooperação, mas não se referem explicitamente a autonomia que adviria destas relações cooperativas (Piaget salienta que as relações de cooperação e a autonomia são um único processo). O conceito de agentes que a proposta de Alan Key integra parece ser a melhor metáfora de relação cooperativa homem-máquina. Note-se que esse agente que “habita” as aplicações computacionais e que deve ser capaz de cooperar é um “ser” que deve ser dotado de um alto nível de inteligência, esta inteligência o capacitaria a decidir “sozinho”, e a agir sem esperar que o seu “chefe”, o usuário, comandasse as suas ações. Neste sentido ele é dotado de autonomia. A sua autonomia só seria restringida num nível macro, pois ele seria obrigado a adotar, em primeira instância, a escala de valores do seu “chefe”, o usuário.

Dois conceitos desenvolvidos na área de ergonomia de interfaces são importantes para o desenvolvimento de posturas autônomas no uso de aplicações computacionais, sem deixar de considerar que a maioria das recomendações feitas também o sejam. Um deles é o conceito de latitude decisória, desenvolvido por Barthelet. Estabelecer o que deve ficar sob responsabilidade da máquina e o que deve ficar sob responsabilidade do homem não é tarefa fácil, ainda mais quando se considera que esta latitude decisória deve mudar com o uso da aplicação, e deve ser dada ao usuário a capacidade de decidir sobre a própria latitude decisória que ele deseja ter. Outro conceito é o de que um software precisa ser sensível ao contexto da sua utilização. Ser sensível ao contexto significa ser capaz de perceber as intenções do usuário, e portanto adiantar-se a ele oferecendo-lhe ajuda e orientação ou mesmo operando no seu lugar. Isto pressupõe, a capacidade de reversibilidade operatória, que segundo Piaget é o nível de estrutura cognitiva atingida pelos humanos, na sua maioria, entre a adolescência e a fase adulta. Um tal nível de inteligência na máquina, além da capacidade de percepção que lhe seriam necessárias, dão uma idéia da complexidade de tal empreitada. Em todo caso, trata-se de conseguir tal ‘sensibilidade’ em contextos bastante limitados.

7. A SITUAÇÃO EXPERIMENTAL INVESTIGADA E OS PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

Neste capítulo se procurará descrever a situação de aprendizagem que foi investigada: a primeira rodada de oficinas públicas da rede hiperNet. Além disto serão contempladas questões relativas à escolha dos sujeitos observados, tais como, o perfil profissional dos mesmos e que tipo de contatos anteriores estes já haviam tido com a tecnologia de informática e de redes de telemática.

Serão descritos também os procedimentos de observação e de registro dos dados que foram utilizados.

7.1 *O universo da observação*

O universo no qual se realizou a investigação constituiu-se da primeira edição das oficinas públicas da rede hiperNet, ocorrida nos últimos três meses do ano de 1995, mais precisamente entre os dias 01/10 e 15/12. Nestas oficinas, a participação esteve aberta gratuitamente aos professores das redes públicas municipais de ensino nas cidades de Florianópolis e Brusque (locais onde já existem NET's instalados) e também aos professores das Escola Técnica Federal de Santa Catarina - ETFSC, e aos alunos da primeira fase do curso de Licenciatura em Matemática da UFSC

Nos NET's, além de contar com os recursos computacionais da rede hiperNet (mais especificamente os ambientes eduFórum e AABC), que lhes permitiu utilizar programas de fácil manejo, voltados para usuários iniciantes e na língua portuguesa, os participantes receberam apoio de pessoal orientado para atuar de forma a atender os pressupostos pedagógicos que aqui foram formulados.

Cada participante dispôs de quatro horas semanais, daí que cada estação de trabalho garantiu a participação de 10 pessoas nas oficinas, no caso de dois turnos de atendimento (40 horas/semana/estação), ou de 15 pessoas no caso de três turnos de atendimento (60 horas/semana/estação). Levando-se em conta os NET's que efetivamente conseguiram estar operando durante o período analisado, houve uma oferta de aproximadamente 175 vagas assim distribuídas:

- NET_Brusque - ofereceu 50 vagas.
- NET_PraçaXV - com 100 vagas
- NET ETFSC - ofereceu 20 vagas.
- NET_MTM - com 15 vagas

Nesta primeira edição das oficinas o convite à participação voluntária encaminhado aos professores especificava uma temática geradora inicial para os debates: “o uso da informática e da telemática na educação comunitária”. Este convite efetivou-se a partir da elaboração de um *folder* que era levado pessoalmente até as escolas e distribuído aos professores após uma breve explanação sobre os objetivos e as características das oficinas. Além disso, informava-se também a possibilidade de experimentação de um software educacional o AABC- Ambiente de Aprendizagem Baseado em Computador.

A escolha de um tema gerador para compor esta primeira etapa de participação pública nos fóruns da hiperNet deveu-se à disponibilidade de pessoal e de recursos existentes na equipe. A princípio, esses recursos não são suficientes, para permitir a realização de uma investigação de demanda temática como seria o desejado. Mas, o tema proposto serviu como *tema codificador de investigação* (Freire, 1987).

A temática escolhida tinha caráter bastante central, como é conveniente aos temas usados como codificadores de investigação. Na verdade, ao se discutir informática educativa, discute-se a própria cultura. Esse é para Freire um tema indispensável.

“Na proporção que discutem o mundo da cultura vão explicitando o seu nível de consciência da realidade, no qual estão vários temas. [...] bem discutido o conceito de cultura, em todas ou em grande parte de suas dimensões, nos pode proporcionar vários aspectos de um programa educativo.” (Freire, 1987:119)

Como era de se esperar, pouco tempo após ter sido constituído o relacionamento horizontal entre a equipe mediadora do projeto e os participantes das oficinas, os sujeitos começaram a estabelecer de forma livre os temas que desejavam debater.

Outra questão que levou a propor um tema gerador, foi o fato de que a intervenção pedagógica proposta nesta primeira edição das oficinas públicas, se deu em comunidades que ainda não tiveram, na sua grande maioria, nenhuma experiência direta com o uso da informática. A informação que essas comunidades têm, em geral, é mitificada. Esse fato, leva a que essas pessoas não consigam participar de um processo de investigação da sua demanda de temas, por não conhecerem que tipo de uso poderão fazer com o ferramental que irão ter à disposição.

O fato da participação ser voluntária, garantiu, a princípio, o atendimento ao primeiro pressuposto formulado. Se alguma forma de coação à participação fosse exercida, não estariam sendo respeitados os interesses dos sujeitos já neste primeiro momento.

É também interessante, tentar definir aqui um cenário do que foi uma sessão de participação de um integrante num fórum. O participante vinha até um dos NET's - Núcleos de Experimentação/Aprendizagem de Telemática - duas vezes por semana. No NET ele tinha disponível uma estação de trabalho durante duas horas (em cada sessão).

Ali, o participante tomava conhecimento de toda a correspondência que circulou no Fórum desde sua última sessão e emitia a sua própria correspondência. Ele também podia fazer pesquisas nos repositórios de documentos e, quando era o caso, podia levar

cópias impressas, ou em disquetes, do material que lhe interessasse para estudos posteriores. Ele algumas vezes também trazia novos materiais para agregar ao repositório de informações. Nesse caso, antes ele o editava e depois o transferia para o repositório no servidor central da rede, tornando-o assim disponível para todos os outros integrantes.

Além disso, a partir do dia 15 de novembro, ele podia também fazer contatos diretos com os outros participantes que estivessem ocupando estações da rede no mesmo horário (no eduMOO).

No contato inicial com o ambiente o sujeito recebia uma breve demonstração do que era o ambiente e do que era possível fazer nele. Em seguida, os sujeitos eram deixados livres para explorar e experimentarem a vontade no mesmo. O trabalho dos mediadores consistia basicamente de auxiliar os sujeitos quando estes solicitassem ajuda. Se fosse necessário e também se fosse desejado pelo sujeito, os mediadores também atuavam buscando definir junto com o mesmo que uso ele poderia ou gostaria de dar à ferramenta.

7.2 Os Sujeitos observados

O NET ETFSC e o NET MTM não puderam iniciar o seu funcionamento na data marcada, donde os casos escolhidos para observação se restringiram aos participantes do NET Brusque e NET PraçaXV. Por isso, todos os sujeitos observados eram professores das escolas públicas municipais de Brusque e Florianópolis.

As oficinas tiveram a duração de onze semanas e o planejamento inicial era acompanhar quinze sujeitos durante todo esse período observando e registrando 45 minutos de trabalho semanal de cada um deles. Na verdade não foi possível registrar o número previsto de sessões por várias razões. Dentre elas: houve vários feriados no intervalo registrado, os sujeitos faltavam as sessões, e também alguns sujeitos desistiram de participar. Dentre os quinze sujeitos inicialmente escolhidos, seis deixaram de comparecer às oficinas, o que exigiu a escolha de novos casos de estudo já após algumas semanas do início das atividades.

As tabelas 8 e 9 apresentam os dados relativos às sessões registradas por sujeito. Percebe-se nas mesmas que foram registradas um total de 92 sessões sendo que destas apenas 81 foram efetivamente utilizadas no estudo. Apesar de ter ocorrido uma quantidade menor de registros do que o que foi previsto isto não chegou a afetar o resultado final obtido.

Sujeitos investigados	Número de sessões registradas	Semana de início da observação
ADL	6	primeira
ADR	7	primeira
CCI	6	primeira
CRS	7	primeira
DLN	6	primeira
IVT	8	12
LGI	5	segunda
GRT	2	sexta
MRS	6	primeira
MRL	5	sétima
RAT	6	segunda
RSM	4	sétima
SLM	6	terceira
SVN	3	segunda
TRZ	4	sexta

Tabela 9. Números de sessões registradas por sujeito

Sujeitos cuja observação foi suspensa	Número de sessões registradas	Semana em que ocorreu a suspensão
ART	3	quarta
ZND	2	terceira
ALD	1	primeira
JNT	2	segunda
SVO	1	primeira
SMU	2	terceira

Tabela 8. Histórico dos registros dos sujeitos que desistiram do fórum ou declinaram da aceitação inicial de participar da observação

Um ponto importante no convite feito aos sujeitos da pesquisa, foi a forma como se deu a abordagem das pessoas que participaram como casos de estudo. Foram adotadas algumas das considerações feitas por Gomoll (1990), que são descritas a seguir.

Deixou-se claro desde o início o caráter voluntário da colaboração. Neste sentido, foi explicado que a qualquer momento, e por qualquer razão, eles podiam se sentir livres para declinar da aceitação que fizeram em participar do estudo, podendo continuar a participar das atividades de discussão da hiperNet livremente.

Os voluntários foram informados com clareza dos objetivos do estudo, e tinham a garantia que nenhuma forma de identificação pessoal seria utilizada nos relatórios da investigação.

Esclareceu-se também o fato de que o que estava sendo testado era uma metodologia ou uma abordagem para o aprendizagem e o uso de um tipo de tecnologia, bem como a própria tecnologia. Não eram os voluntários do estudo que estavam sob investigação. Enfatizava-se que com a cooperação deles, com a observação dos seus problemas e dificuldades, seria possível melhorar tanto o *software* quanto a própria metodologia de realização dos fóruns, buscando-se uma maneira melhor de utilizar os recursos tecnológicos disponíveis.

Todo o equipamento utilizado foi mostrado inicialmente (gravadores, câmeras filmadoras), bem como foi explicada a sua função no experimento.

Por último, foi fundamental explicar o papel do investigador durante as sessões que eram registradas. Foram explicadas também as características dos procedimentos de

coleta dos dados, e como o voluntário poderia ajudar. Esclareceu-se o caráter das intervenções do investigador, e o fato de que, muitas vezes, ele não responderia imediatamente às perguntas porque precisaria conhecer a natureza da dúvida, mas que sempre o faria, em seguida e num momento oportuno. Ao final, a colaboração era já antecipadamente agradecida.

Um dado importante sobre os sujeitos investigados foi o fato de que todos eles eram do sexo feminino. Isto primeiramente porque este foi o sexo predominante entre os professores que se inscreveram para participar. Mas, houve outra razão. Dentre os quinze sujeitos escolhidos inicialmente para realizar o estudo, três eram, na verdade, do sexo masculino (Art, Smu e Svo). No entanto, não foi possível continuar a investigação com os mesmos pois, dois deles (Art e Smu) desistiram de participar das oficinas. O outro (Svo) pediu para não mais ser observado pois se sentia muito constrangido. Interessante observar que cem por cento dos homens escolhidos desistiram, enquanto que entre as mulheres este percentual foi apenas de 25%. Aqui insinua-se a hipótese de que para os homens o constrangimento impingido pela observação seja maior do que para as mulheres.

A grande maioria dos sujeitos investigados tinha praticamente nenhum contato com os computadores. Um deles já tinha computador em casa (um XT), e o utilizava para edição de textos; um outro tinha um PC, mas nunca o utilizava; e, havia ainda um outro, que era o responsável pelo único computador existente na sua escola, e já o usava diariamente para edição de textos e de planilhas de dados, no ambiente operacional Windows. Todos eles, sem exceção, nunca haviam tido antes contato com o uso de redes de telemática.

7.3 Variáveis e indicadores definidos inicialmente

O planejamento inicial realizado em função dos objetivos estipulados, apontava para a necessidade de registro de muitas variáveis, desdobráveis em vários indicadores com características bastante distintas. As variáveis e os indicadores identificados neste momento inicial são descritos a seguir, segundo as duas dimensões de investigação desta pesquisa: a dimensão sócio-pedagógica e a dimensão técnica da análise ergonômica.

A reflexão que acompanhou o início da análise dos dados gerou uma redefinição dos indicadores que foram inicialmente planejados. Os novos critérios e indicadores definidos são relatados nos capítulos que descrevem tais análises.

7.3.1 Na dimensão sócio-pedagógica

Nesta dimensão da análise a observação se delinea a partir de cinco variáveis, quais sejam:

- a intensidade da manifestação de condutas autônomas de aprendizado;
- o desempenho obtido no uso dos ambientes;
- a demanda de interesse na participação do processo de aprendizado;

- o tipo de respeito presente nas relações mediadas pela tecnologia (nível de admiração endereçados à tecnologia e aos seus representantes); e,
- a intensidade das interações cooperativas desenvolvidas.

Para a identificação destas variáveis foram **inicialmente** propostos os indicadores listados a seguir.

1) A solução buscada para os problemas encontrados durante o uso da aplicação apresenta aspectos de iniciativa autônoma a partir da utilização dos meios usualmente disponíveis para tal: tutoriais, *helps*, pedido de auxílio à outros usuários ou serviços de ajuda *on-lines* disponíveis (do tipo *hot-lines*, ou no caso de redes, de listas de socorro para usuários), ou sempre se remete ao “professor” (ou a uma outra pessoa que represente a figura do mesmo). Dizendo de outra forma trata-se da **ausência** ou **presença** de passividade frente aos obstáculos encontrados.

2) A capacidade de inferir soluções ou de formular hipóteses de soluções para problemas que sejam similares a problemas já enfrentados com sucesso.

3) Tendo sido formulada uma hipótese de solução possível para um impasse na operação do sistema, cabe também analisar o quanto o aprendiz se expõe ao desconforto de testar estas hipóteses, ou da sua predisposição em enfrentar situações novas de aprendizado expondo-se aos riscos das mesmas.

4) A capacidade de criticar a aplicação tanto a nível da sua interface quanto a nível da sua funcionalidade também é um bom indicador para o nível de autonomia.

5) Eficiência no uso da interface, a partir da exploração adequada dos recursos e facilidades da mesma (teclas de atalho, por exemplo)

6) Eficiência na realização da tarefa informatizada. Esta eficiência precisa ser relacionada com a própria demanda de qualidade do usuário, e é claro em relação ao potencial da ferramenta.

7) Demanda pessoal pela utilização da aplicação.

8) Os tipos de usos dados ao recurso computacional, ou seja, a intensidade da exploração do domínio da tarefa possível na aplicação computacional.

A presença do **respeito unilateral** pela tecnologia e pelos instrutores, pode ser designada a partir dos indicadores que seguem:

9) As aspirações pessoais em relação às habilidades conquistadas com o uso da tecnologia.

10) O tipo de poder que confere à máquina, o que pressupõe a construção de um modelo adequado para o funcionamento do sistema computacional.

A capacidade de adaptar-se ao **trabalho cooperativo** pode ser revelada no:

11) Nível de interação e de participação nas discussões e atividades da rede hiperNet.

12) Nível de interação com os colegas durante as sessões de trabalho

13) Capacidade de problematizar de forma dialógica a sua experiência.

7.3.2 Na dimensão técnica

Quanto à dimensão técnica, as variáveis mais globais a serem registradas eram:

- a **funcionalidade** do ambiente eduFórum, com destaque para a promoção de processos cooperativos;
- a **linguagem da interação** do ambiente;
- a intensidade da cooperação estabelecida entre o ambiente e o usuário, refletindo o tipo de tratamento de erros e de ajuda a realização da tarefa que é implementado.

Para registrá-las foram escolhidos os seguintes indicadores:

14)A adequação dos mesmos às tarefas que pretendem suportar, ou seja, a adequabilidade entre a lógica do funcionamento expressa no encadeamento permitido para as operações e a lógica da utilização esperada pelos usuários

15)A adequação da repartição da pilotagem entre o usuário e o sistema expressa na obrigatoriedade, ou não do desencadeamento de uma operação.

16)A possibilidade de adaptação da funcionalidade ao tipo de usuário.

17)A compatibilidade com a linguagem normalmente usada pelos usuários no domínio da tarefa

18)A clareza nos termos e ícones utilizados.

19)A consistência, simplicidade e homogeneidade da sintaxe.

20)A facilidade para a criação de automatismos.

21)A distância semântica e a distância articulatória percebidas na leitura (avaliação dos dados da saída) e escrita (na entrada dos comandos) da linguagem.

22)A adequação dos tempos de resposta das aplicações do sistema.

23)O próprio produto a ser produzido de forma cooperativa, ou seja, a qualidade dos materiais que serão produzidos (o nível do aprofundamento e inter-relacionamento das temáticas abordadas).

24)A intensidade da co-autoria nos materiais produzidos.

25)A sinalização adequada dos erros; qualidade da ajuda oferecida em caso de erro; possibilidade efetiva de anulação do erro.

26)A possibilidade de interrupções e adiamentos; transferência de dados entre aplicações; possibilidade de evolução da interface.

27)O nível de sensibilidade dos sistemas de ajuda ao contexto em que ela é necessária para o usuário; presença de diferentes tipos de ajuda - ajuda funcional descritiva, procedimental e orientada a objetivos - ajuda de utilização procedimental, interpretadora e de navegação.

7.4 *Os procedimentos de registro da observação*

Aqui se buscará descrever todos os procedimentos de coleta e de registro que foram efetivamente utilizados, indicando a relação dos mesmos com as variáveis observadas e com os seus indicadores. Serão também relatados os métodos utilizados nos procedimentos de transcrição final do material coletado, tais como, os tipos de códigos utilizados na transcrição e ainda considerações gerais sobre os mesmos.

Os indicadores inicialmente selecionados para as variáveis a serem observadas no experimento apontavam para a necessidade de vários procedimentos de observação. Os procedimentos previstos e as adaptações sofridas pelos mesmos durante o processo de coleta dos dados são descritos a seguir.

7.4.1 *Entrevistas semi estruturadas*

Numa entrevista semi estruturada são preparadas algumas questões orientadoras, de caráter bastante genérico. Isto garante que as respostas dadas não sejam já de antemão induzidas pelas perguntas, fato que pode ocorrer, principalmente na presença de sentimentos de auto-desvalia em que os sujeitos podem querer agradar o entrevistador. O caráter genérico e aberto das questões produz quase que um discurso livre, e na medida em que o mesmo vai se efetuando, de forma dinâmica novas questões e considerações são formuladas. Estas entrevistas foram realizadas nos momentos inicial e final do processo de observação. Todas elas foram gravadas em fitas cassete e depois transcritas na íntegra para análise.

Na **primeira entrevista** as questões norteadoras iniciais foram:

- Você já tinha tido alguma experiência anterior com o uso do computador?
- Por que você veio participar dos fóruns?
- Você tem já alguma idéia do tipo de uso que você poderá fazer com o computador?
- Que tipo de habilidades você acha que uma pessoa precisa ter para poder usar os computadores?
- O que mais lhe incomoda e o que mais lhe satisfaz na sua atividade profissional?

Na **segunda entrevista** as questões eram:

- Qual é a primeira palavra que lhe vem à mente quando você pensa na experiência que você acabou de ter?
- Como você avalia, ou quais os pontos positivos e negativos que você percebeu nesta experiência? (Neste caso quando o sujeito não mencionava nada, eram lembrados alguns aspectos específicos tais como: o espaço físico, a atitude dos mediadores, os equipamentos e o suporte técnico, etc)
- Como você imagina fazer uso do que aprendeu aqui?
- Se houvesse hoje um NET instalado na sua escola, você....?
- Depois de ter participado desta experiência, você considera que mudou na sua vida.....?

7.4.2 Protocolos verbais concorrentes

Para a análise ergonômica das aplicações de *software* que compõe o eduFórum, bem como para a maioria dos identificadores ligados as variáveis da componente pedagógica, planejou-se inicialmente utilizar a técnica chamada de protocolos verbais concorrentes (Diaper, 1989a). Ela é uma técnica de observação participante, muito usada na análise ergonômica, que teoricamente, envolve o usuário explanando o que ele está fazendo enquanto ele faz. É, portanto, muito importante para identificar as expectativas que o usuário tem para as consequências de suas próprias ações, e as hipóteses que ele elabora quando tais expectativas não se efetivam.

Alguns autores a denominam ‘*thinking aloud*’ (Lewis, 1994), ou ‘pensando em voz alta’. Ou seja, procura-se fazer que o usuário da aplicação de software, verbalize ao máximo a sua relação com a aplicação, para poder compreendê-la melhor. Ela pressupõe uma participação efetiva do investigador, na instigação dessa verbalização.

Como proceder nesta participação de forma a instigar corretamente a avaliação é um problema sério. Intervenções nos momentos errados são uma intrusão, acabam alterando demasiadamente a própria realização do trabalho e falsificando o resultado da análise. A grande desvantagem reside no fato de que o esforço cognitivo exigido para que uma pessoa fale, interfere e muito no desempenho da pessoa em realizar a tarefa.

Uma alternativa à tal técnica propõe que nenhuma intervenção seja realizada durante a sessão, devendo a mesma apenas ser registrada em vídeo. Logo ao final da sessão, o investigador e o usuário devem assistir à fita gravada e analisá-la, quando então o usuário verbaliza e explica o porque dos procedimentos que adotou. Esta sessão de conversação com o usuário é também gravada em vídeo se configurando no registro da pesquisa. Essa técnica, que já foi descrita anteriormente sob o nome de ‘*post-task walkthrough*’ é também chamada de “protocolo consecutivo”. Ela não é viável para a situação de pesquisa deste projeto, pois exige tempo em demasia, cada sessão gravada exige duas vezes o seu tempo no “*post-task*”, e os voluntários da pesquisa eram professores das redes públicas de educação, com uma agenda lotada de horas-aulas semanais. Daí a escolha de realizar-se protocolos verbais concorrentes, apesar dos inconvenientes já citados.

Outra questão, que a situação de experimentação contrapôs às orientações tradicionais da análise ergonômica era a relativa à solicitação ou ao fornecimento de uma lista de tarefas específicas para que o usuário realizasse. Fazer isso seria interferir no processo de livre experimentação que era proposto aos sujeitos, e, portanto, não estar atendendo ao primeiro pressuposto pedagógico formulado, ou seja, à hipótese de que, para o surgimento de posturas autônomas de aprendizado, o sujeito deve estar realizando atividades que lhe sejam significativas e que digam respeito diretamente à sua demanda de interesses. O problema que se poderia ter desta forma, ocorreria se algumas ações possíveis com a aplicação não fossem utilizadas e, portanto, não pudessem ter os seus aspectos ergonômicos analisados. Considerou-se que este fosse um mal necessário que provavelmente não fosse enfrentado dado ao grande número de horas de observação realizado.

Também era claro, já de início que a adoção de atitudes de investigação corretas, com menores níveis de intrusão e mais elucidativas, poderiam ser obtidas sob orientação do método clínico piagetiano (Carragher, 1989; Ramos, 1993). Ou seja, que o “*thinking*

aloud dos protocolos concorrentes deveria ser orientado segundo as recomendações gerais de tal método. No âmbito da investigação que Piaget realizou, tal método situava-se a meio termo entre os tradicionais testes de inteligência (totalmente rígidos) e o estudo de observação pura (sem nenhuma interferência do observador), que ocupavam, portanto, os dois extremos da intervenção do examinador.

O método clínico piagetiano é baseado na experimentação, a partir da conversação livre dirigida pelo investigador que segue os rastros das ações do sujeito, lhe pedindo que explique, que justifique, fazendo contra sugestões. O investigador a partir da ação concreta e observável do sujeito tenta diagnosticar o seu pensamento.

A grande desvantagem deste método é a dificuldade em praticá-lo corretamente. Dolle (1987), alerta que é preciso estar atento para não sugerir ao sujeito tudo que se deseja saber, e também para nada sugerir, o que é comum quando não se sabe o que investigar objetivamente.

A saída para esta escaramuça é ter bem claros os objetivos da investigação. Outro ponto importante é a linguagem a ser utilizada na interação com o usuário. Sempre que possível deve-se usar o próprio vocabulário do usuário (por exemplo se ele usa a palavra tela ao invés de monitor, então o investigador deve também usá-la).

Carraher (1989) apresenta algumas recomendações para o uso do método clínico que serão aqui sintetizadas:

⇒ o examinador deve procurar acompanhar o raciocínio do sujeito, estando atento ao que o sujeito diz ou faz, sem corrigir automaticamente as respostas dadas de acordo com o seu próprio raciocínio e sem completar o que o sujeito diz. Para isto é importante que o examinador aprenda a não concluir pelo sujeito. É preciso fazer o sujeito retomar o problema para que ele mesmo construa as suas conclusões;

⇒ é fundamental obter justificativas para as respostas dadas, uma resposta correta pode as vezes basear-se em esquemas de raciocínios falhos;

⇒ é preciso sempre verificar a certeza com que o sujeito responde, Piaget salienta que uma resposta que está inserida em um sistema dedutivo pode ser dada com certeza, enquanto que uma resposta dada na ausência de tal sistema é frequentemente mudada diante de circunstâncias criadas pelo examinador (contra sugestões, indicação de contradições aparentes, etc)

⇒ é preciso checar a consistência das respostas do sujeito, bem como considerar a reação do sujeito em relação as contradições que lhe são apontadas: ele percebe a contradição e procura eliminá-la ou nem a percebe.

⇒ deve-se buscar a relação entre os elementos cruciais na resolução do problema e o raciocínio do sujeito, o examinador deve buscar esclarecer o papel destes elementos no raciocínio do sujeito.

⇒ deve-se também procurar saber se o sujeito está consciente do seu raciocínio, podendo haver diferenças entre a justificativa que o sujeito dá para suas respostas e a correta.

Apesar de ser uma técnica de observação participante, ou seja, a princípio considerava-se que o observador estaria interferindo no processo, era preciso ter cuidado para que tal interferência não constrangesse em demasia o sujeito, era preciso que ele se

sentisse livre para executar as ações que ele decidisse realizar. Isto inicialmente por uma questão ética, e também porque era necessário observar a intensidade de atitudes autônomas na interação com o ambiente computacional. Nesse sentido buscou-se interferir e mediar o processo da mesma forma que era feito com todos os outros participantes. Ou seja, a intervenção do examinador só ocorria em duas situações muito claras: quando solicitada pelo sujeito, ou quando o examinador percebesse de forma flagrante que o sujeito havia desistido de buscar autonomamente uma solução ao mesmo tempo em que relutava em pedir ajuda por constrangimento.

Logo de início foi percebido também que a presença constante do examinador ao lado do sujeito investigado, era um fator que interferia em demasia na sua atividade. Deste momento em diante, optou-se por deixá-lo trabalhando sozinho e a aproximação só passou a ocorrer nos momentos das intervenções. Nesse caso, para poder identificar as situações em que o sujeito precisava de ajuda e não solicitava, procurava-se observá-lo com discrição mantendo certa distância e, sempre assegurando-se antes de interferir, se ele desejava a intervenção ou se precisava de alguma ajuda.

Mas, a dinâmica dos próprios locais onde os NET's estavam funcionando muitas vezes dificultava a realização de tais procedimentos, pois o examinador, era constantemente requisitado para ajudar outros participantes nas dificuldades que os mesmos enfrentavam. Por isso, em muitos momentos da observação, o sujeito acabou trabalhando sozinho, sem nenhuma mediação do examinador. Nesses momentos registrou-se interações com os seus colegas, com os outros mediadores e declarações espontâneas que o mesmo fazia sobre o seu trabalho. O que de início parecia ser um problema, acabou sendo de grande valia, pois se por um lado, era importante a intervenção do examinador para poder identificar os processos de reflexão que o sujeitos estava construindo, por outro lado, o trabalho livre revelou aspectos fundamentais relativos às posturas de aprendizado autônomas que o sujeito apresentava, bem como relativos ao tipo de respeito que estava presente nas relações que o sujeito estabelecia e que eram mediadas pela tecnologia.

As sessões de observação foram registradas em fitas de vídeo. Nestas fitas o rosto do sujeito observado não era focalizado, a câmara revelava apenas a tela do monitor. Todas as interações verbais do sujeito com os colegas, os mediadores e o examinador eram também registradas, pois a câmara ficava afixada sobre um tripé, logo por sobre o ombro do sujeito, em local que não se constituía um entrave para o bom andamento dos trabalhos. Além disso o microfone era de muito boa qualidade e captava com precisão todos os sons do ambiente do NET.

O fato de saber que seus rostos não apareceriam nas gravações, e da câmara não ser visível, permitia que a presença da mesma fosse logo esquecida. Em pouco tempo os sujeitos se acostumaram com a presença da filmadora, e passaram a trabalhar de forma mais natural durante os registros. Alguns chegaram a se esquecer totalmente que estavam sendo filmados, como demonstrou o teor de alguns de seus comentários.

Todas as sessões registradas foram transcritas na sua totalidade, pois, percebeu-se que a realização da análise com a manipulação direta das fitas de vídeo consumiria um tempo muitas vezes superior ao tempo gasto nas transcrições. Para a transcrição de aproximadamente 65 horas de fitas de vídeo e aproximadamente 20 horas de entrevistas, foram consumidas 13 semanas inteiras de trabalho.

Nas transcrições das fitas, todos os diálogos foram mantidos na íntegra. Durante as transcrições algumas ações mais frequentes de manipulação direta da interface foram associadas a códigos de forma a facilitar o trabalho. O apêndice I contém os esquemas de códigos utilizados e contém também um trecho de uma transcrição. Lá pode se observar que já no momento em que a transcrição foi sendo efetuada, foram sendo apontadas e demarcadas, com códigos apropriados, algumas situações que já eram identificadas como determinantes para a análise que seria feita em seguida.

7.4.3 Análise dos materiais de acesso coletivo na rede

Uma fonte de informações muito rica para a investigação aqui realizada foi, sem dúvida, o próprio material produzido pelos participantes durante a realização desta primeira rodada de oficinas públicas de fóruns da hiperNet.

O material resultante da evolução do conteúdo dos repositórios públicos e da comunicação assíncrona nas listas de discussões e nas áreas de correspondência pessoal foi todo analisado. Como este material é de acesso público na rede, a análise do mesmo não se constituiu numa invasão de privacidade.

8. A ANÁLISE DA COOPERAÇÃO E DA AUTONOMIA

Um dos objetivos principais deste trabalho é avaliar de forma exploratória o desenvolvimento de atitudes de aprendizado autônomo de ferramentas de telemática. Para tal, realizou-se um trabalho de observação participante numa situação de aprendizagem que obedecia o conjunto de pressupostos já estabelecidos.

Os pressupostos citados, afirmam que condutas autônomas de aprendizado serão impulsionadas, se for propiciado ao aprendiz a oportunidade de aprender realizando uma tarefa inerente à sua demanda de interesse; se não houver a exacerbação do nível de admiração conferido à máquina, com o repasse de conteúdos técnicos desnecessários à realização da tarefa, ou seja, os conhecimentos referentes a esse domínio só devem ser repassados quando a necessidade do mesmo se impuser pela própria realização da tarefa; e, por último, se o ambiente onde o aprendizado se realiza for capaz de estimular e promover o trabalho cooperativo.

Desta forma, os grande eixos da observação foram delineados a partir de cinco variáveis, quais sejam:

- a intensidade da manifestação de condutas autônomas de aprendizado;
- o desempenho obtido no uso dos ambientes;
- a demanda de interesse na participação do processo de aprendizado;
- o tipo de respeito presente nas relações mediadas pela tecnologia (nível de admiração endereçados à tecnologia e aos seus representantes); e,
- a intensidade das interações cooperativas desenvolvidas.

Neste capítulo, além de descrever os indicadores que permitiram a construção das categorias em cada variável e a inserção dos sujeitos analisados nas mesmas, apresenta-se o conjunto das relações percebidas entre estas variáveis, procurando contemplar de forma conclusiva as indagações levantadas nos objetivos e hipóteses estabelecidos.

8.1 Os variáveis e os indicadores utilizados

8.1.1 Condutas de aprendizado autônomo

A principal variável observada foi a intensidade das condutas de **aprendizado autônomo** desenvolvidas durante o processo de aprendizagem da utilização das aplicações.

Piaget ressalta que o desenvolvimento da autonomia, o desenvolvimento da cooperação e o desenvolvimento operatório são um único processo. Então, poderia a autonomia ser avaliada a partir da análise do desenvolvimento operatório e da capacidade de trabalhar cooperativamente? Pode parecer que sim, mas fica ainda a questão de como identificar a autonomia nas atitudes de aprendizado do uso da tecnologia. É claro que a

associação destas três variáveis deve ser também observada, mas para tal, há a necessidade da identificação isolada da autonomia.

Nessa identificação, buscou-se basicamente perceber se a atitude de enfrentamento dos problemas encontrados, durante o uso da aplicação, apresentava algum indício de iniciativa autônoma, ou se, ao contrário, havia submissão às condições impostas pelas circunstâncias dadas, com a conseqüente necessidade de mediação de algum agente externo na solução desses problemas.

Primeiramente observou-se a intensidade da manutenção das condutas alfa. Ou seja, buscava-se identificar se os fatores perturbadores (os fracassos, as contradições, as ausências) eram rapidamente percebidos, ou se eram recalcados e negligenciados durante longos períodos, não sendo manifestada nenhum tipo de atitude reguladora. É claro que a ausência da percepção do problema impediria qualquer movimento autônomo de busca da solução. A percepção do problema exige a existência de uma estrutura cognitiva com um potencial perceptivo, que é condicionado por coordenações de observáveis ocorridos em momentos anteriores. As condutas alfa são a primeira fase de qualquer processo de equilíbrio cognitiva e é justamente a sua superação que permite o desencadeamento do mesmo.

Se ultrapassada a conduta alfa, ou seja, percebido o problema, como o sujeito buscava solucioná-lo? Era capaz de elaborar por conta própria uma hipótese de solução ou não? Após tê-la elaborado, tinha coragem para testá-la ou buscava antes confirmá-la com o mediador? O que se observa, dizendo de outro modo, é o quanto o aprendiz se expõe ao desconforto de testar tais hipóteses, ou a sua predisposição em enfrentar situações novas de aprendizado expondo-se aos riscos das mesmas.

Se não era capaz de elaborar uma hipótese de solução, que tipo de atitude tomava: desistia do que pretendia fazer ou mesmo desistia de entender a contradição que enfrentava, adiando a solução para um momento posterior, ou buscava ajuda a partir dos meios disponíveis?

Quando buscava ajuda, de quais meios lançava mão? Recorria sempre ao mediador ou tentava antes usar outros recursos, tais como: consulta aos sistemas de ajuda, buscas sistemáticas sobre a interface nas barras de ferramentas e menus, consultas enviadas para as áreas de debate da rede?

Ao solicitar ajuda era capaz de descrever a situação problema que enfrentava, memorizando corretamente as suas ações passadas, ou tinha dificuldades em descrever ou refazer uma seqüência de ações recente? A falta de lembrança das ações passadas evidencia a presença de uma pré-estrutura assimiladora ainda pouco elaborada e com poucas chances de atingir rapidamente novos patamares de equilíbrio que lhe permitam incorporar os novos observáveis.

A partir dos indicadores explicitados acima foram criadas as seguintes categorias para a intensidade das condutas autônomas manifestadas:

Nível alto - quando havia a superação rápida das condutas alfa e as hipóteses formuladas eram em geral testadas sem a solicitação de confirmação. No caso de nenhuma hipótese ter sido formulada, ações de busca sobre a interface eram realizadas ou rapidamente era solicitada ajuda a partir de vários meios. Observava-se também

memorização das ações passadas e fluência verbal para descrever as situações e problemas enfrentados.

Nível médio - quando, na maioria das vezes, as hipóteses formuladas eram testadas antes de serem confirmadas, e, no caso de nenhuma hipótese ter sido formulada prioritariamente era solicitada ajuda junto ao monitor, somente raras vezes alguma ação de busca sobre a interface era desenvolvida.

Nível baixo - quando predominavam longos períodos com manutenção das condutas alfa e as hipóteses formuladas raramente eram testadas sem confirmação e, ainda, no caso de nenhuma hipótese ter sido formulada havia hesitação em buscar ajuda, ocorrendo inclusive a desistência da busca da solução.

8.1.2 Desempenho apresentado

Na avaliação do desempenho os indicadores utilizados foram: a compreensão da estrutura de organização hierárquica presente no gopher, no DOS (Disk Operational System) e nos menus; a compreensão da estrutura de teia do www; a compreensão do modelo multi-janela e multi-tarefa do Windows e do eduFórum e a eficiência na manipulação desse modelo; a compreensão da estrutura física da rede hiperNet e Internet e do seu sistema de endereços; a compreensão da estrutura de organização dos fóruns, os tipos de áreas e itens e suas finalidades; e, por fim, o nível de exploração das ferramentas utilizadas.

As categorias construídas a partir dos indicadores usados foram:

Alto desempenho - Quando os modelos hierárquico do gopher, dos DOS e dos menus são facilmente manipulados, a estrutura física da rede e o modelo multi-tarefa do eduFórum e do Windows são construídos, mesmo que laconicamente, o potencial das ferramentas utilizadas é bem explorado e os diferentes tipos de área do repositório gopher são distinguidos.

Médio desempenho - Quando o modelo multi-tarefa não chega a ser compreendido nem utilizado e ainda não há um modelo para a estrutura física da rede. No entanto, as estruturas hierárquicas já são assimiladas.

Baixo desempenho - Quando as estruturas hierárquicas, os modelos multi-tarefa e a estrutura da rede não são construídas e compreendidas, o potencial das ferramentas utilizadas é mal explorado e não há ainda perfeita diferenciação das áreas do repositório.

8.1.3 Demanda pelo processo de aprendizagem

Aqui foi importante observar a razão que motivou a participação no fórum, ou seja, qual era a demanda do sujeito antes de participar do processo de aprendizado que buscou voluntariamente, e, também, qual era essa demanda após ter participado do processo.

O critério mais importante na distinção da demanda no momento inicial era a sua natureza. As razões alegadas eram de natureza pessoal? Neste caso, vários aspectos podem estar incluídos, desde manutenção da auto-estima, busca de valorização pessoal

na família e entre os amigos, ou mesmo, a curiosidade a respeito da tecnologia. Ou estas razões são de natureza profissional? Estão vinculadas diretamente à atual prática profissional do sujeito, que pode buscar aperfeiçoá-la em vários níveis: desde apenas um uso administrativo e burocrático, até a possibilidade de produzir modificações mais profundas no seu fazer pedagógico, atingindo os processos e procedimentos pelo qual a sua atividade é cotidianamente exercida. Ou, é, ao contrário, a necessidade de se manter competitivo na disputa por novos postos de trabalho que motiva o sujeito? Nesse caso, o que há é o interesse mais ou menos explícito de buscar novas oportunidades de trabalho que permitam abandonar sua atividade atual. Ou ainda, percebe-se apenas a busca de maiores créditos e pontos para a ascensão no plano de carreira com obtenção de melhores salários?

Outro aspecto importante, além do fato de o sujeito já ter tido ou não algum contato anterior com a informática, é o fato de haver ou não uma definição objetiva da demanda, a nível do tipo de ferramenta ou aplicação que o sujeito gostaria de aprender a usar. Muitas vezes, o que há é apenas uma curiosidade vaga sobre a máquina e a tecnologia. Existindo uma demanda definida, observou-se também se havia interesse no uso e conhecimento da telemática, ou apenas do uso isolado (edição de texto, aprender a usar o Windows ...)

Ao final do processo, analisou-se novamente a natureza da demanda. Desta feita, observando-se qual perspectiva concreta de uso o sujeito passou a ter e também qual tipo de possibilidades de uso é capaz de imaginar. De outra forma, buscou-se investigar se o sujeito é capaz de conceber uma nova prática profissional, ou mesmo alterações na sua vida pessoal, a partir da incorporação das novas tecnologias. Além disto, tentava-se também identificar o quanto o sujeito está disposto a promover concretamente as transformações concebidas.

O roteiro para análise da variável demanda passou, portanto, por dois momentos: a demanda inicial e a demanda final. No caso da demanda inicial, o que se buscou identificar é em que nível tal demanda está associada com a atividade proposta. Nesse caso, note-se que o que se propôs de forma clara para todos os participantes foi a realização de um fórum de discussões sobre as possibilidades do uso comunitário da telemática e sobre o impacto das novas tecnologias nos processos educativos. Note-se ainda que os sujeitos observados eram todos professores das redes públicas municipais, e que participaram de forma voluntária do processo de aprendizagem. Neste sentido, as categorias definidas foram:

Altamente associada - quando o que se buscava era maior qualidade profissional. Nesses casos, o sujeito espontaneamente manifestava preocupação e/ou interesse na questão do uso da tecnologia no seu trabalho pedagógico.

Associada - quando se percebia apenas curiosidade por conhecer a tecnologia, mas sem explicitar razões mais claras para tal.

Fracamente associada - quando era possível concluir que o interesse estava na obtenção de novos empregos ou mesmo novas funções.

Não associada - quando o interesse predominante era a obtenção de maior número de horas de cursos de aperfeiçoamento que permitissem ascender a novos níveis salariais dentro do seu plano de carreira.

Já, com relação à demanda ao final do processo de aprendizagem, o critério discriminador foi o impacto transformador que o processo é capaz de produzir tanto na realidade na realidade imediata do sujeito, quanto no novo conjunto de “inéditos viáveis” que ele é capaz de perceber (Freire, 1967). As categorias utilizadas foram:

Muito alto - é capaz de conceber transformações revolucionárias na sua prática profissional cotidiana - percebe o impacto nas condutas, métodos, e procedimentos pedagógicos adotados, bem como, percebe as novas possibilidades de aperfeiçoamento profissional, de novos métodos e processos administrativos e de novo equilíbrio político na estrutura decisória da sua instituição. Mas, contudo, não demonstra predisposição para intervir de forma a concretizar tais perspectivas. É também capaz de conceber transformações importantes na sua vida pessoal e, nesse caso, demonstra forte predisposição para torná-las efetivas

Alto - é capaz de conceber transformações importantes na sua realidade profissional, mas estas dizem respeito mais ao seu aperfeiçoamento pessoal e à qualidade geral dos processos e métodos administrativos, mas não demonstra nenhuma iniciativa no sentido concretizá-las. No âmbito pessoal revela que é capaz de conceber muitas transformações e está disposto a torná-las efetivas.

Médio - quando estimulado a refletir, chega a imaginar alguns usos para a tecnologia na sua vida profissional. É também capaz de conceber transformações importantes na sua vida pessoal e pretende concretizá-las.

Baixo - é capaz de conceber transformações na sua vida pessoal mas não demonstra predisposição para torná-las efetivas.

Muito baixo - não é capaz de descrever de forma consistente, que tipo de uso poderiam ter as tecnologias recém conhecidas na sua vida pessoal ou profissional.

8.1.4 Tipo de respeito presente nas relações mediadas pela tecnologia

Para Piaget, um dos fatores principais do conformismo é o respeito unilateral, que surge da admiração. Quando há admiração, o sujeito que admira adota a escala de valores do sujeito admirado, mesmo na ausência de coação externa direta. Por se sentir menos capaz e em débito na relação, acaba concedendo ao outro o direito de determinar a valor dos conteúdos das trocas. A admiração, portanto, tem o mesmo efeito que a coação, ela impede o surgimento do respeito mútuo, levando à heteronomia moral e intelectual. Nesses casos o que ocorre é que, o sujeito não se liberta das opiniões do outro, e acaba entendendo-as como imposições, mesmo quando estas firmam a sua coerência interna e as normas que são imanentes da sua própria ação.

No caso da experiência observada os sujeitos voluntariamente participavam da experiência e não eram submetidos a nenhum tipo de coação: nenhuma forma de avaliação coercitiva era exercida, as demandas do sujeito eram definidas por ele, e apenas no caso de alguma dificuldade surgir procurava-se auxiliá-lo no sentido de definir o que ele gostaria de fazer, mas sempre sugerindo-lhe possibilidades e nunca determinando o que fazer diretamente. Desta forma, como nenhuma coação direta era exercida do ambiente, o respeito unilateral gerador do desequilíbrio só poderia surgir da admiração.

Para identificar tal tipo de desequilíbrio, a principal indicação utilizada foi o fato do sujeito decidir ou não por sua própria conta, o que fazer, ou como utilizar o seu tempo e as ferramentas que tinha disponíveis. Ele definia sozinho as suas próprias demandas, ou necessitava constantemente de mediação para decidir o que fazer? Quando ele sabia o que queria fazer, mas lhe era sugerido uma outra coisa, como eram percebidas estas sugestões? Ele as acatava como se fossem ordens e acabava fazendo tudo o que lhe era sugerido, mesmo quando não estava interessado, ou, ao contrário, avaliava as sugestões recebidas, desconsiderando-as quando fosse o caso?

A contestação da orientação que recebe, quando esta é contrária a sua experiência imediata, indica a manutenção da crença no seu sistema dedutivo e no resultado da sua ação passada, e revela a ausência de respeito unilateral. Já a aceitação passiva de uma orientação contraditória às coordenações que já foi capaz de construir sobre os observáveis anteriores exige a negação e o recalçamento do seu sistema dedutivo e revela, sem sombra de dúvidas, a presença do respeito unilateral.

Além de acatar como ordens todas as sugestões que lhe eram dadas, há um outro comportamento que salienta a existência de respeito unilateral, é o fato de o sujeito chegar a constantemente pedir permissão para agir.

Outro indicador importante está no fato de o sujeito admitir sem constrangimentos suas dúvidas, ou, de tentar escondê-las, simulando uma compreensão que ainda não tinha. Neste caso, a vergonha em admitir que não sabe é indicador claro do rebaixamento da auto-estima, que revela a admiração e o respeito unilateral.

O fato de um aprendiz considerar sempre como sua, a responsabilidade do fracasso na realização de uma tarefa, mesmo não sendo este o caso, é um forte indicador da presença do respeito unilateral. Já o fato do sujeito ser capaz de formular críticas à aplicação que utiliza e à orientação que recebe é indicador do contrário, ou seja da existência de níveis de respeito equilibrados entre o sujeito e os parceiros das interações que são mediadas pela tecnologia.

Quanto aos tipos de respeito presentes nas relações intermediadas pela tecnologia, foram analisadas as seguintes categorias a partir dos indicadores definidos:

Equilibrado - quando o sujeito define as suas demandas no dia a dia, contesta as orientações e sugestões que recebe, critica a aplicação de forma consistente e admite com tranquilidade as suas dúvidas

Equilibrado parcialmente - quando o sujeito define as suas demandas no dia a dia, não chega a pedir permissão para agir e nem tem dificuldades para admitir suas dúvidas, mas é reticente para emitir críticas ou contestar as orientações que recebe. Além disso sente-se muitas vezes culpado pelas dificuldades e problemas que encontra.

Unilateral - Não define as suas demandas, não contesta as orientações que recebe nem critica a aplicação, costuma pedir permissão antes de fazer alguma coisa, tem vergonha de manifestar-se sobre as suas dúvidas, e se sente em geral culpado pelos problemas enfrentados, os quais são em geral considerados como fracassos seus.

8.1.5 Processos cooperativos desenvolvidos pelo sujeito

O eduFórum é um ambiente que dá suporte ao trabalho cooperativo em rede. A cooperação na rede hiperNet é desencadeada a partir das atividades de edição que o ambiente suporta. Estas atividades consistem da edição de mensagens no correio eletrônico, e da edição coletiva dos repositórios de informações multimídia, que contém informação melhor sistematizada e elaborada e que serve de subsídio aos debates gerados via correio eletrônico.

Evidentemente as trocas e as interações ocorridas na rede hiperNet são trocas de pensamento e não motoras. Todas elas tem natureza formal, uma vez que precisam ser mediadas pela linguagem escrita.

Na análise das interações ocorridas, foi utilizado o seguinte roteiro: (a) *predisposição do sujeito investigado em participar de processos cooperativos*; e (b) *a existência real de cooperação nas trocas de pensamento realizadas*. Isto porque, foi necessário distinguir entre a predisposição inicial e o que realmente ocorreu, pois, alguns sujeitos, apesar de estarem bastante dispostos e de terem demonstrado ser capazes de manter interações cooperativas, acabaram sendo impedidos de estabelecê-las por não encontrarem interlocutores.

A análise indicada foi realizada com base nos conceitos definidos por Piaget para explicar o processo da sociogênese e também com base nas características das interações realizadas, distinguidas de acordo com o proposto por Costa (1995). O elemento básico da análise proposta por Costa é a interação: uma interação não é uma mensagem isolada, mas um conjunto de mensagens trocadas entre um sujeito e os seus parceiros, segundo o fluxo desencadeado por uma mensagem inicial, agregando-se ainda as intervenções presenciais que tenham ocorrido e também documentos que tenham sido gerados ou utilizados como suporte à troca de mensagens realizada. Para identificar as características de uma interação Costa propõe usar os seguintes fatores:

- origem - *espontânea* quando iniciadas pelo sujeito da pesquisa, ou, *por provocação*, quando originada por parceiros;

- tempo - *Curta duração* quando ocorrem duas, ou no máximo três mensagens numa interação, ou *com continuidade*, em caso contrário;

- término - aqui se observa *quem* corta o fluxo de mensagens e se há fechamento da interação ou simplesmente *interrupção* do fluxo;

- natureza dos valores de troca - tais valores podem ser *intelectuais*, quando a abordagem for basicamente de idéias, juízos, representações, ou conceitos; *afetivos*, quando são expressos sentimentos, motivação e interesses.

No caso da natureza dos valores das trocas, além das categorias concebidas por Costa, percebeu-se também a categoria *financeiros*, quando são questões comerciais que estão em jogo.

8.1.5.1 *Predisposição em participar de processos cooperativos*

Na identificação da *“predisposição do sujeito investigado em participar de processos cooperativos”*, utilizou-se, como primeiro critério de diferenciação, o fato de o sujeito ter ou não praticado ações de *edição* no ambiente. Se todas as tarefas em que o

sujeito se envolveu, constituíram-se apenas de ações de leitura sobre a base de dados, ele demonstra não ter predisposição para estabelecer interações cooperativas no contexto analisado. Já um grande número de mensagens enviadas ou de documentos incluídos no repositório do servidor gopher da hiperNet são indicadores do contrário

Mas além do dado quantitativo indicado acima, buscou-se também avaliar esta disponibilidade a partir de critérios mais qualitativos. Para tal, tomou-se como base a formalização proposta por Piaget para os processos da sociogênese. De acordo com esta formalização, a ação de edição de uma mensagem ou de um texto (ou de outro tipo de conteúdo), constitui-se na prestação de um serviço $r(x)$, ou numa renúncia atual e real do sujeito x . Ao prestar um serviço, adquire-se em contrapartida o direito à recíproca ao serviço prestado, ou, a um crédito $v(x)$, que Piaget chama de satisfação virtual. Nesta perspectiva, a edição de um texto ou mensagem é um investimento que o sujeito fez, que poderá ter um retorno ou não.

A relação entre o investimento feito inicialmente $r(x)$ e o retorno esperado, ou satisfação virtual $v(x)$, foi utilizada como critério de diferenciação da predisposição para desencadear interações cooperativas da seguinte forma:

- se ocorrer que $r(x) < v(x)$ então o retorno possível e esperado é superior aos valores inicialmente imobilizados na troca;

- já se $r(x) \geq v(x)$, o sujeito presta um serviço cuja expectativa de retorno é inferior aos valores imobilizados, neste caso, o sujeito não tem garantia de converter a sua satisfação virtual $v(x)$ em real, e demonstra por isso, uma atitude bastante favorável ao desenvolvimento de trocas cooperativas.

É claro que os valores $r(x)$ e $v(x)$ são avaliados de forma qualitativa. Como exemplares do primeiro caso, podem ser citadas aquelas mensagens que são lançadas nas áreas de debates ou mesmo nas listas de discussão, contendo apenas um pedido de informações bastante lacônico e genérico. Nestas mensagens, o investimento inicial imobilizado $r(x)$ é bastante baixo e a expectativa de retorno $v(x)$ pode ser de grande valor para o sujeito. Abaixo se transcreve uma destas mensagens:

```
From: adr@hipernet.ufsc.br
To: tec@hipernet.ufsc.br
Subject: metodologia triangular
X-Mailer: <EduCorreio - versão 1.11>
Mime-Version: 1.0
Content-Type: text/plain; charset="us-ascii"
Content-Transfer-Encoding: binary

-----
Gostaria de obter informações sobre a metodologia triangular
(Educação Artística). Você conhece algum município que adote essa metodologia?
Aguardo resposta!
Adr
```

Figura 7. Exemplo de mensagem de provocação onde $r(x) < v(x)$

Representando a situação inversa $r(x) \geq v(x)$, há os casos de longos textos que são editados e incluídos no repositório gopher, para os quais muitas vezes nenhum valor imediato é esperado como recíproca. Há também o caso de mensagens que são desencadeadoras de trocas mais prolongadas, e que já incluem o resultado de esforço e

trabalho pessoal. Como exemplo pode-se observar a mensagem abaixo. Esta mensagem, enviada para uma área pública de debate, acaba provocando uma interação prolongada com outros participantes. Note-se que apesar de ser a primeira mensagem da interação, ela já incorpora e mobiliza um alto valor de natureza intelectual.

```
From: adr@hipernet.ufsc.br
To: tec@hipernet.ufsc.br
Subject: Plano Decenal
X-Mailer: <EduCorreio - versão 1.11>
Mime-Version: 1.0
Content-Type: text/plain; charset="us-ascii"
Content-Transfer-Encoding: binary
```

Lendo o diretório sobre Plano Decenal achei interessante colocar
uma observação:
Se analisarmos profundamente o Plano Decenal veremos que o obje-
tivo do mesmo é a "Qualidade Total". É um dos projetos Neoliberais criado
com o objetivo de preparação para o trabalho com vista a competitividade do
mercado internacional; incorporação de valores neoliberais; consolidação da
hegemonia
Consequências:

- _ Estimulo a pesquisa para investigar qualidade total
- _ Maravilhas da economia de mercado
- _ Privatização no Brasil
- As pesquisas críticas não receberão qualquer ajuda (exploração do
trabalho, índices de poluição...)
- Acabarão os concursos públicos.
- Renascera a ideia do Currículo Básico Nacional para garantir a uni-
dade nacional.
- As Escolas trabalharão com kits pedagógicos, diminuindo a neces-
sidade do contato alunos/professores.
- Atualização de professores através de ensino a distância.
- Criação de centros de interesse
- Outros
- Junto com qualidade total, modernização, privatização, terceirização,
globalização, racionalização.

Adr

Figura 8. Exemplo de mensagem de provocação na qual $r(x) > v(x)$

Analisando-se todas as trocas ou interações das quais o sujeito participou, é possível fazer um balanço bastante consistente da disponibilidade em participar de trocas cooperativas que o mesmo apresenta.

8.1.5.2 A existência real de cooperação nas trocas de pensamento realizadas

Nesta análise adotou-se a caracterização das interações já descrita para identificar as seguintes categorias que Costa (1995) indica com base no trabalho de Piaget (1973):

- *presença de escala comum de valores*, que pressupõe o compartilhamento de uma base conceptual comum, articulada num sistema de expressão linguístico que permita a compreensão recíproca das proposições enunciadas, ou seja, os sujeitos devem ser capazes de negociar um acordo sobre a mesma proposição, concordando sobre sua validade ou falsidade, ou pelo menos justificando a diferença dos seus pontos de vista;

- *presença de conservação da escala de valores*, implicando na conservação da validade das proposições inicialmente aceitas, e na manutenção dos acordos estabelecidos;

- *presença de reciprocidade*, que pode ser completa, quando cumpre-se o propósito da interação e a última mensagem expressa acordo de ambos os pares pelo término da mesma, ou parcial, quando mesmo havendo conservação inicial dos valores acordados, o fluxo de mensagens é interrompido unilateralmente por um dos parceiros.

8.1.5.3 As categorias utilizadas

Quanto ao envolvimento do sujeito investigado em processos ou trocas cooperativas, foram definidas as seguintes categorias:

Muito forte - quando houve alta frequência de interações provocadas apresentando a característica $r(x) \geq v(x)$, com participação em muitas interações continuadas com reciprocidade completa e conservação da escala comum de valores. Além disso, quando houve também a predominância de natureza intelectual nos valores de troca.

Forte - quando houve manutenção da escala de valores com predominância para valores de natureza intelectual, em interações continuadas com reciprocidade completa, mas com poucas provocações de interações apresentando a característica $r(x) \geq v(x)$

Médio - Quando apesar da predisposição para a cooperação ter sido demonstrada em alguns momentos, nenhuma interação prolongada foi estabelecida, mas neste caso mais por falta de sorte em encontrar interlocutores, ou pelo fato de ter despendido muito tempo na elaboração de documentos para incluir no fórum)

Fraco - Quando não há demonstração de nenhuma predisposição e apenas algumas interações curtas, com reciprocidade parcial são mantidas.

Muito fraco - Quando não há demonstração de predisposição, confirmada pela ausência total de interações.

8.1.6 Quadro geral das categorias criadas por variável

Os quadros a seguir permitem ter uma idéia mais geral e sintética das categorias utilizadas em cada variável.

Nível de autonomia desenvolvido	
Alto	<ul style="list-style-type: none"> • superação rápida das condutas alfa, • testa as hipóteses sem a solicitação de confirmação, • solicita ajuda a partir de vários meios, • realiza ações freqüentes de busca sobre a interface, • descreve com facilidade os problemas que enfrenta e é capaz de refazer verbalmente suas ações passadas
Médio	<ul style="list-style-type: none"> • não solicita confirmação para testar as hipóteses na maioria das vezes, • solicita prioritariamente ajuda junto ao monitor, • raras ações de busca sobre a interface. • tem dificuldades quando descreve o problema e as suas ações.
Baixo	<ul style="list-style-type: none"> • longos períodos com manutenção das condutas alfa, • raramente testa as suas hipóteses sem confirmação, • hesitação em buscar ajuda, com possível desistência da busca da solução, • não realiza busca sobre a interface • não consegue explicar as situações que enfrenta nem verbalizar as ações que acabou de executar.

Tabela 10. Categorias criadas para a variável autonomia

Nível de Desempenho	
Alto	<ul style="list-style-type: none"> • compreende os modelos hierárquicos do gopher, dos DOS e dos menus, • construiu um modelo para a estrutura física da rede, • usa o modelo multi-tarefa do eduFórum e do Windows, • explora com eficiência os recursos das ferramentas utilizadas, • distingue os diferentes tipos de área do repositório gopher.
Médio	<ul style="list-style-type: none"> • compreende os modelos hierárquicos do gopher, dos DOS e dos menus, • não construiu um modelo para a estrutura física da rede, • não usa o modelo multi-tarefa do eduFórum e do windows, • distingue os diferentes tipos de área do repositório gopher.
Baixo	<ul style="list-style-type: none"> • não compreende os modelos hierárquicos do gopher, dos DOS e dos menus, • não construiu um modelo para a estrutura física da rede, • não usa o modelo multi-tarefa do eduFórum e do windows, • não explora os recursos das ferramentas utilizadas, • distingue com dificuldade os diferentes tipos de área do repositório gopher.

Tabela 11. Categorias utilizadas na variável desempenho

Demanda inicial	
Altamente associada	<ul style="list-style-type: none"> • maior qualidade profissional, • manifestação espontânea de preocupação com a questão do uso da tecnologia no seu trabalho pedagógico.
Associada	<ul style="list-style-type: none"> • curiosidade por conhecer a tecnologia. • não explicita razões claras para tal.
Fracamente assoc.	<ul style="list-style-type: none"> • obtenção de novos empregos ou mesmo novas funções.
Não associada	<ul style="list-style-type: none"> • obtenção de maior número de horas de cursos para ascender na carreira salarial.

Tabela 12. Categorias criadas para a variável demanda inicial

Demanda Final	
Muito alto	<ul style="list-style-type: none"> • é capaz de conceber transformações revolucionárias na sua prática profissional (a nível inclusive do cotidiano pedagógico), mas não manifesta intenção de promovê-las, • concebe transformações importantes na sua vida pessoal e, nesse caso, demonstra forte predisposição para torná-las efetivas.
Alto	<ul style="list-style-type: none"> • concebe transformações na sua realidade profissional (aperfeiçoamento pessoal, à qualidade geral dos processos e métodos administrativos), mas não manifesta intenção de promovê-las, • concebe transformações importantes na sua vida pessoal e, nesse caso, demonstra forte predisposição para torná-las efetivas
Médio	<ul style="list-style-type: none"> • quando estimulado, chega a imaginar alguns usos para a tecnologia na sua vida profissional, • concebe transformações importantes na sua vida pessoal e demonstra forte predisposição para torná-las efetivas.
Baixo	<ul style="list-style-type: none"> • é capaz de conceber transformações na sua vida pessoal mas não demonstra predisposição para torná-las efetivas.
Muito baixo	<ul style="list-style-type: none"> • não é capaz de descrever de forma consistente, que tipo de uso poderiam ter as tecnologias conhecidas na sua vida pessoal ou profissional.

Tabela 13. Categorias criadas para a variável demanda final

Tipo de respeito presente nas relações intermediadas pela tecnologia	
Equilibrado	<ul style="list-style-type: none"> • define as suas demandas cotidianas, • contesta as orientações e sugestões que recebe, • critica a aplicação de forma consistente • fala com tranquilidade sobre as suas dúvidas.
Equilibrado parcialmente	<ul style="list-style-type: none"> • define as suas demandas no dia a dia, • é reticente para emitir críticas ou contestar as orientações que recebe, • sente-se, algumas vezes, culpado pelas dificuldades e problemas que encontra.
Unilateral	<ul style="list-style-type: none"> • não define as suas demandas cotidianas, • não contesta as orientações que recebe nem critica a aplicação, • costuma pedir permissão antes de fazer alguma coisa, • tem vergonha de manifestar as suas dúvidas, • sente-se em geral culpado pelas dificuldades que enfrenta.

Tabela 14. Categorias utilizadas para o tipo de respeito presente nas relações mediadas pela tecnologia

Processos cooperativos desenvolvidos	
Muito forte	<ul style="list-style-type: none"> • alta frequência de interações provocadas com $r(x) \geq v(x)$, • muitas interações continuadas com reciprocidade completa e conservação da escala comum de valores, • a predominância de natureza intelectual nos valores de troca.
Forte	<ul style="list-style-type: none"> • poucas provocações de interações apresentando a característica $r(x) \geq v(x)$, • muitas interações continuadas com manutenção da escala de valores e reciprocidade completa, • predominância para valores de natureza intelectual.
Médio	<ul style="list-style-type: none"> • demonstra predisposição para a cooperação (algumas provocações tipo $r(x) \geq v(x)$ e textos deixados no repositório) • apenas interações curtas (falta de interlocutores)
Fraco	<ul style="list-style-type: none"> • não demonstra condutas de predisposição (ausência de provocações do tipo $r(x) \geq v(x)$ e somente ações de leitura no gopher)algumas interações curtas, com reciprocidade parcial.
Muito fraco	<ul style="list-style-type: none"> • não demonstra condutas de predisposição (ausência de provocações do tipo $r(x) \geq v(x)$ e somente ações de leitura no gopher), • nenhuma interação é mantida.

Tabela 15. Categorias utilizadas na identificação dos processos cooperativos desenvolvidos

8.2 Procedimentos de decisão para inserção dos sujeitos nas categorias identificadas

A análise cuidadosa das informações sistematizadas nas transcrições das entrevistas e sessões gravadas em vídeo, e também de todo o material de acesso público do repositório do servidor hiperNet, permitiu identificar a inserção de cada sujeito nas categorias criadas.

Além de apresentar o quadro geral dos resultados percebidos, serão incluídas nesta seção com o intuito de ilustrar os procedimentos adotados, as análises feitas para os sujeitos Rat e Dln. São incluídos também trechos das transcrições das entrevistas e das sessões gravadas que representam contextos decisivos na tomada de decisão da inserção dos sujeitos em cada categoria. Nestes trechos, as partes em **negrito** foram as determinantes para as conclusões obtidas.

Os sumários das análises de todos sujeitos são apresentados no apêndice II.

O quadro geral dos resultados é apresentado na tabela que segue:

Sujeito	Nível de autonomia	Nível de desempenho	Demanda inicial	Demanda final	Tipo de respeito nas relações mediadas com a tecnologia	Processos cooperativos desenvolvidos
Adl	alto	alto	associada	muito alto	equilibrado	forte
Adr	alto	médio	alt assoc.	alto	e. parcial	médio
Cci	alto	alto	alt assoc.	alto	equilibrado	médio
Cls	alto	médio	associada	alto	e. parcial	médio
Dln	baixo	baixo	não assoc.	baixo	unilateral	muito fraco
Grt	médio	médio	fr. assoc.	médio	equilibrado	fraco
Ivt	médio	médio	fr. assoc.	médio	e. parcial	fraco
Lgi	alto	alto	alt assoc.	muito alto	equilibrado	forte
Mrl	médio	alto	associada	muito alto	equilibrado	médio
Mrs	alto	médio	associada	alto	equilibrado	muito forte
Rsm	médio	médio	fr. assoc.	médio	e. parcial	muito fraco
Rat	alto	alto	alt assoc.	muito alto	equilibrado	muito forte
Slm	alto	alto	fr. assoc.	baixo	equilibrado	médio
Svn	alto	alto	fr. assoc.	baixo	equilibrado	fraco
Trz	alto	alto	associada	baixo	equilibrado	fraco

Tabela 16. Quadro geral da inserção dos sujeitos nas categorias criadas para cada variável

8.2.1 A análise do sujeito RAT

Rat é do sexo feminino, tem idade entre 35 e 40 anos, é professora de primeiro grau e tem 20 horas alocadas para trabalhar com formação de pessoal na área de alfabetização. É graduada em pedagogia com especialização em alfabetização.

Nas entrevistas realizadas pode ser percebido que de maneira geral, Rat demonstra ser uma pessoa bastante ativa e autônoma na sua profissão. Ela diz claramente que o que a deixa insatisfeita são as questões institucionais e burocráticas que a limitam e cerceiam na sua liberdade. Rat trabalha com alfabetização e com formação pedagógica na rede municipal, e afirma que gosta muito desta atividade, pois nela ela é constantemente instigada a aprender e a estudar. Rat demonstra ter sido capaz de construir uma rede conceptual bastante complexa para explicar e compreender a multiplicidade das facetas e de contextos em que se dá a sua ação profissional.

8.2.1.1 Manifestação de condutas autônomas

Rat é classificada como tendo um **alto** nível de manifestação de condutas autônomas no seu processo de aprendizado, isso porque ela sempre tem uma proposta de solução para as situações problema que enfrenta e não espera confirmação para agir. Além disso, mantém sempre uma atitude exploratória no uso da interface, superando com rapidez as condutas alfa e refazendo com facilidade as suas ações, mesmo aquelas não muito recentes.

Exemplos de contextos determinantes

•Na sexta semana de trabalhos, Rat decide editar um texto. Ela começa então a procurar onde pode fazer isto dentro do eduFórum. Ela não sabe que vai precisar usar um editor externo ao eduFórum. Antes que alguém lhe alerte sobre isso, ela vasculha o menu e a barra de ferramentas de forma sistemática. Então quando ela abre a janela de “configuração de visualizadores”, ao mesmo tempo que ela vê o ícone do *write* na área de “visualizadores por extensão”, ela pressiona o botão “ok” e a janela se fecha. Mas ela acredita ter encontrado o editor, ela já conhecia o ícone do *write*, pois o mesmo é associado à maioria dos itens arquivo tipo texto, então ela diz feliz:

rta: “Ai! Aqui! aqui!!!!!!”

Inv(rindo): “Foi embora?”

configuração dos visualizadores.

rta: “Ali! Ali!... ai gente...”

Ela fica mesmo muito feliz por achar uma pista. Depois, ela *clica* sobre o ícone do *write* e nada acontece.

rta: “Será que deve ser incluir? Deixa eu ver”

incluir

• Na terceira semana de trabalhos, Rat havia acabado de ler uma mensagem. Quando ela fechou a janela de leitura da mensagem, a janela de aviso sobre o *download* da mesma estava maximizada. Por ter fundo branco e por estar maximizada, esta janela encobre a visão do ambiente do eduFórum. Esse é um problema da interface, que é mais grave para os iniciantes. Para retornar ao ambiente de trabalho é necessário fechar a janela citada.

Inv: “Fica sempre esta tela branca.”

rta: “*Vou aqui.*” (Ela aponta para o botão de conexões).

Inv: “O que tu estás tentando fazer agora?”

rta: “*Voltar pra onde eu estava.*”

Inv: “Tu tens noção de que tu já estás no lugar pra onde queres voltar?”

rta: “***Tenho. Mas não sei como chegar novamente***”

Ela decide fechar a janela e o faz sem esperar confirmação

□- opção *close* na janela de aviso

rta: “*Hhhááá! Entendi!*”

Inv: “E agora pra retornar pros níveis de telas anteriores que tu tinhas, tu tens idéia onde podes fazer isto?”

rta: “***Não. Eu vou aqui (apontando para o menu) Só o eduFórum... Painel de controle não me interessa... Aqui tenho janelas... janelas eventualmente. Mas... não sei o que eu poderia achar em janelas.***”

Inv: “E estas outras duas aqui, tu já lestes?” (com referência a duas janelas de aviso do *download* de duas mensagens que estão visíveis).

rta: “*Já.*”

Inv: “Sabes o que eu estou achando? Que tu já leu essas mensagens, e essas telas brancas são aqueles restos que ficam depois que uma mensagem é lida.”

rta: “***Eu acho que não. Essa aqui eu chamei agora. Mas estas aqui eu estou esperando desde aquela hora.***”

Ela está certa a respeito do primeiro caso, o que demonstra que consegue refazer verbalmente suas ações passadas.

rta: “***Sabe o que eu vou fazer. Eu vou fechar isso aqui tudo e vou começar de novo.***”

Aqui, ela novamente decide o que fazer sozinha e em seguida faz o que decidiu.

• Ainda na mesma sessão ela diz:

Rat: “*Tu sabes que eu não consegui o que eu queria antes?*”

Inv: “O que era?”

Rat: “*Era um texto que eu queria trazer, e ele ficou... vinha... vinha e vinha, mas não chegou.*”

Inv: “Então me mostra. Vamos fechar aqui.”

□- op close janela aviso

Rat: *“Olha esse veio e esse aqui não veio eu não sei porque?”*

Ela consegue a todo momento refazer as suas últimas ações sem problemas.

8.2.1.2 Nível de Desempenho

Nesta variável Rat também é inserida na categoria alto. Rat desenvolve multi-tarefa - usa a barra de menus, manipula várias janelas ao mesmo tempo, entende os sinais da interface. Compreende as estruturas hierárquicas do gopher e dos menus (realiza buscas sistemáticas). Ainda tem limitações quanto ao uso de teclas de atalho na edição e de prevenção contra possíveis falhas do sistema (por exemplo perda de conteúdo já editado).

Mandou e recebeu mensagens internas e externas à hiperNet: inscreveu-se numa lista de discussões externa (SBIE), mandou mensagens para outros endereços InterNet. Faz leitura das área TEC - debate e textos e também incursões na área autonomia. Usou o netscape - Começou a digitar um texto para inserir na área tec.

Exemplos de contextos determinantes

- Na terceira semana de trabalho é fácil perceber que o modelo multi-janelas do *Windows* já está sendo compreendido:

---Ela está em dúvida sobre onde foi parar uma mensagem que ela havia acabado de baixar. Então lhe é sugerido que consulte a opção “janelas” do menu. Ela aciona o menu e aponta para a janela marcada:

Rat: *“Eu tô aí.”*

Inv: *“E tu tens idéia de onde estão estas outras janelas que estão abertas? Por que tu não enxergas estas janelas?”*

Rat: *“Porque eu não enxergo?... Porque elas estão por trás eu acho. Aquele dia ela falou tanto nisso... que elas ficam superpostas.”*

Inv: *“Nota que tem uma descrição de cada janela, daí tu podes voltar e ter acesso. Olha aqui tem o netCentro três vezes. Tu abriu três vezes esta janela. Queres retornar a uma delas pra olhar.”*

Rat: *“Será! Então vamos ver a de número três.”*

- Na quarta semana de trabalho, Rat estabelece o seguinte diálogo:

Inv: *“Rat está a mandar uma mensagem. Pra variar né Rat?”*

(ela ri)

rta: *“Não consigo fazer a outra parte. Não tá dando.”*

Inv: (rindo) *“Também! Tu escreves três cartas por dia.”*

rta: *“Ai!! Na última aula, foram horas de espera. Hoje ela (a outra monitora) me deu uma alternativa tão linda que são as janelas. Eu to aqui com zilhões de*

janelas... Espero aqui... Vou pra lá... Ó! Minha filha, maravilha! Não sei o que vai virar isso aqui, mas vai ser ótimo.”

- Na sexta semana de trabalho, a rede está um tanto quanto sobrecarregada e muito lenta, então:

Inv: “Não sei se tu sabes que tu podes fazer mais de uma coisa ao mesmo tempo? Isso é bom quando há esse problema de ter que esperar?”

Rat: “*Sei. As janelas.*”

8.2.1.3 Demandas inicial e final

Rat menciona claramente, que o principal fator motivador da sua participação no fórum foi o contato com a famosa rede de comunicações. Rat tem computador na sua casa e já o usava para escrever a sua monografia. Ela já havia também participado de uma atividade com a linguagem LOGO e afirma que sempre esteve muito interessada na possibilidade do uso educacional desta tecnologia. Donde se conclui que a sua demanda inicial está **altamente associada** com a atividade proposta no fórum hiperNet.

Rat afirma que o uso da rede já faz parte do seu horizonte, na verdade, mesmo durante a oficina ela incorpora esse uso à sua prática profissional, resolvendo uma série de questões do seu dia a dia pela rede.

Rat tem computador no seu local de trabalho e na sua casa e deixa bem claro tanto nas entrevistas quanto no próprio uso que faz da rede, que já sabe como usar esta tecnologia na sua vida, tanto a nível da sua atividade profissional quanto pessoal. Rat consegue inclusive detalhar as mudanças que imagina tais tecnologias serão capazes de promover. O uso que Rat fazia do computador até então, era bastante restrito (apenas edição da sua monografia), ao final do processo ela demonstra estar disposta a ampliar de forma significativa tal uso, inclusive conectando-se da sua residência à Internet. Desta forma, conclui-se que o impacto ou a demanda final pelo uso da tecnologia que o processo de aprendizado foi capaz de produzir é de nível **muito alto**.

Exemplos de contextos determinantes

- Na sexta semana, ela comenta que uma colega sua tem um endereço eletrônico, e no diálogo que segue fica bastante claro o quanto ela incorpora o uso da ferramenta aos seus projetos pessoais.

Inv: “Tu podes mandar uma mensagem pra ela. Tu sabes o endereço dela?”

Rat: “*Não, vou pedir amanhã, mas ela ainda não sabe usar. Eu disse pra ela vir aqui olhar pra pelo menos sentir o clima né. Eu peguei também o endereço eletrônico da Tbk, a gente ficou de mandar um projeto pra ela, quem sabe eu já mando até por aqui quando ficar pronto.*”

Tbk é uma educadora conhecida nacionalmente.

- Na sétima semana de trabalho. Ela está escrevendo uma longa mensagem relatando um projeto de trabalho a uma pessoa noutro estado. Ela fala com a colega no microcomputador ao lado:

Rat: *“Eu vou tentar imprimir isto aqui, a Edla vai me ajudar. A gente vai lendo e eu vou achando a coisa meio pesada. Ai ela disse que já dá pra gente imprimir ai eu já vou ler e já levo impresso.”*

A colega de sessão trabalha no mesmo local que ela, e comenta que eles tem tanto material no trabalho que precisaria ser melhor elaborado. Há um computador no seu local de trabalho. Então, ela diz:

Rat: *“Não!! Deixa comigo, agora eu já sei mexer naquele computador. Quando a gente terminar aqui, os dias que eu estiver na secretaria eu quero me enfiar naquele computador e vou pisar fundo. Pelo menos dô uma limpada na área.”*

Rat: *“Lrd eu quero enviar isso aqui.”*

Lrd é uma das mediadoras

envia

Rat: *“E quero imprimir.”*

- Durante a segunda entrevista realizada no dia sete de dezembro ocorre o diálogo:

Inv: *“Qual é a primeira palavra que te vem em mente quando tu avalias esta experiência?”*

Rat: *“Interessante. Naquele dia que a gente estava lá no hotel, no MOO, quando as pessoas estavam perguntando o que mudou na tua vida. Aquelas perguntas né: Por que você veio para o fórum? E tinha um rapaz de Brusque que disse, respondam mesmo tá. Era uma coisa assim que parecia tão distante a Internet e coisas deste tipo. Pensei na ligação telefônica, mas o meu computador não tinha potência pra isto, é muito simplório. E de repente quando eu descobri aqui no fórum o que era... foi tão fácil. Então foi uma coisa muito interessante mesmo. Não era tão difícil, era muito simples. Não é uma coisa totalmente inacessível, eu posso sim comprar um melhor computador e...”*

8.2.1.4 Tipo de respeito presente nas relações mediadas pela tecnologia

Rat não pede confirmação para agir e mantém a crença nas proposições deduzidas da sua experiência imediata, mesmo quando um mediador as contesta. Rat também é capaz de avaliar corretamente o potencial que a máquina tem e que ela ainda não explorou.

Ela tem demandas muito claras a respeito do uso que dará a ferramenta. Essas demandas são constantemente definidas por ela, de forma que a ferramenta está literalmente à seu serviço, ou seja, ela incorporou a ferramenta ao seu trabalho. Apesar de já ter computador em casa e no trabalho, ainda tinha muita relutância em usá-lo. De meados para o final da oficina, manifestou que vai usar sempre que tiver oportunidade porque agora já sabe mexer com o computador. Manifestou claramente que agora sente que compreende o que é a rede, que não é mais uma coisa distante.

Declarou que passou muito tempo sem usar o seu computador, mesmo após tê-lo comprado, por receio.

Rat sempre manifesta as suas dúvidas com tranquilidade (bom humor) e naturalidade. Quando houve um acúmulo de situações problemas que ela não conseguiu entender, demonstrou alguns momentos de queda no nível de auto-estima. Mas logo resolveu fazer outra coisa, e começa imediatamente. Teve alguns problemas na primeira sessão, logo no início das oficinas, mas logo os superou.

Quanto a críticas à interface, estas foram observadas em alguns momentos, principalmente no que dizia respeito à demora, e à situações que ela não entendia. Em geral quando havia problemas, não tinha tendência em achar que o erro fosse seu.

Rat foi considerada como tendo uma relação de respeito **equilibrado** com a tecnologia e com os seus representantes.

Exemplos de contextos determinantes

- Na terceira semana de trabalho ela está lendo o conteúdo do diretório dos usuários do netCentro e descobre o nome de uma amiga sua. O que ela diz a seguir demonstra que ela tem demandas muito claramente definidas à todo momento. Outra coisa importante de observar aqui, é que ela espera que a ferramenta atenda a estas demandas, isto está expresso inclusive no fato de ela usar a sua própria linguagem. Ao invés de dizer, eu vou mandar um mail, ou uma mensagem, ela simplesmente diz.:

Rat: *“Eu quero falar com a Agl. Faz muito tempo que eu não falo com ela.*

 Agl

- Na terceira semana de trabalho, ela reclama que uma mensagem para a qual ela solicitou o *download* não chega.

Rat: *“Oi meu Deus!”*

----- a mensagem não chega

Inv: *“E aí?”*

Rat: *“Eu mandei já a mensagem. Mas essa aqui oh, ela não chega nunca. Credo!”*

- Na quarta semana de trabalho, Rat estabelece o seguinte diálogo:

Inv: *“Rat está a mandar uma mensagem. Pra variar né Rat?”*

(ela ri)

rta: *“Não consigo fazer a outra parte. Não tá dando.”*

Inv: (rindo) *“Também tu escreves três cartas por dia.”*

rta: *“Ai!! Na última aula, foram horas de espera. Hoje ela (a outra monitora) me deu uma alternativa tão linda que são as janelas. Eu to aqui com zilhões de janelas... Espero aqui... Vou pra lá.... Ô! Minha filha, maravilha! Não sei o que vai virar isso aqui, mas vai ser ótimo.”*

---na questão das “horas de espera” o tom é de crítica.

- Na quinta semana de trabalho Rat está lendo as mensagens que recebeu. Ela está mantendo uma troca intensa de mensagens com algumas pessoas. Ela já tinha percebido a necessidade de apagar partes do texto de origem, quando do envio de uma mensagem de resposta. Ao editar uma mensagem de resposta ela é lembrada novamente disto, então:

resposta.

Inv: “Eu recomendo você *deletar* esse texto.”

rta: “*Nós já deletamos tudo aquele dia. Aí na aula passada estava tudo aqui de novo. Eu não entendi nada, chamei o Mau. Ele também não entendeu. Bom nesse dia não funcionava nada, foi um horror. Fiquei uma hora só aguardando, e eu não sabia ainda mexer com as janelinhas. Foi terrível. Mas eu já deletei isto. Eu tenho certeza.*”

Mau é um dos mediadores.

Inv: “Mas quem sabe a gente não conseguiu mandar aquela mensagem aquele dia.”

rta: “*Mas... tu estavas junto e checou tudo.*”

Checando-se o registro da sua sessão anterior percebe-se que ela está correta. Na verdade, a manutenção da inclusão das mensagens anteriores está ocorrendo, mas no *mail* enviado pela sua correspondente.

- Na sexta semana de trabalho Rat se confunde pensando que abriu a sua caixa de correspondência, quando na verdade abriu a da Adl. Ela havia solicitado a abertura do diretório da Adl, como houve uma certa demora, ela rolou a página do netCentro. Quando ela localizou o seu nome, chegou a conexão com o diretório da Adl mas ficou-lhe a impressão de ter trazido o seu diretório.

✍

fecha

- op *close* na janela de aviso.

Rat: “*Esta aqui é a minha caixa de correspondência? Não pode ser.*”

Inv: “Não. Esta é a da Mrn.”

Também não é verdade, o Inv também se engana é o diretório da Adl.

Rat: “*Mas não pode ser. Então tem alguma coisa muito errada.*”

- Na segunda entrevista, realizada no dia sete de setembro, quando lhe é perguntado porque teve alguns problemas na sua primeira sessão, ela diz:

Rat: “*No primeiro dia foi horrível. Eu vim, a Mrza colocou um assunto pra mim, que não me interessava, o eclipse, e eu li.. li...e li Eu estava extremamente cansada. Aí no segundo dia eu não sei o que aconteceu que fluiu.*”

Inv: “Seria importante se tu pudesse avaliar por quê? Sabes que desistiu muita gente, e a gente poderia entender melhor por quê?”

Rat: *“Não sei, talvez fosse uma componente pessoal de medo mesmo. O meu computador ficou desligado meses. Eu já sabia mexer mas não queria ligar. Acho que as pessoas não entenderam o que estava escrito no folheto. Elas entendiam que era um curso pra ensinar mexer com o computador. Não era um fórum, uma discussão, uma coisa aberta, era uma coisa muito específica.”*

• Na quarta semana de trabalho da Rat ocorre o seguinte diálogo, com referência a uma mensagem que ela está procurando. Ela acabou de abrir a mensagem e lhe é sugerido que talvez seja uma determinada mensagem:

Inv: “Será que não é a mesma?”

Rat: *“Não é. Tu vais ver que não é.”*

Rat: *“Oh! tá vendo, eu havia escrito um trecho enorme.... Ai eu já não consegui mais repassar.”*

Rat: *“Então mas porque nós estamos fazendo a mesma coisa no mesmo espaço lá, isso é que eu não estou entendendo. Lembra que tinha duas caixinhas com a mesma coisa.”*

• Na quinta semana ocorre o diálogo:

Inv: “E estas outras duas aqui, tu já lestes?”

Rat: *“Já.”*

Inv: “Sabe o que eu estou achando que tu já leu essas mensagens e essas telas brancas, são aqueles restos que ficam depois que uma mensagem é lida.”

Rat: *“Eu acho que não. Essa aqui eu chamei agora, mas estas aqui eu estou esperando desde aquela hora.”*

• Na sétima semana de trabalho ela passa por um momento difícil, ela já havia acabado de perder uma mensagem redigida por problemas na rede e no software. Além deste problema, ela também não está conseguindo entender por quê, apesar de ter já apagado várias vezes o texto de origem nas mensagens que responde, novamente ela recebe respostas com todo o texto de mensagens anteriores incluído.. Na verdade, são as mensagens que ela recebe da sua correspondente que ainda não foram corrigidas . As mensagens que ela está enviando estão corretas. Ela está confundindo umas com as outras e não entende o que está acontecendo. Essa explicação lhe é fornecida, mas ela não entende.

Rat: *“Vou apagar tudo hem! Você é testemunha em minha filha.”*

Ela fala se dirigindo à câmera, o Inv se afastou naquele momento. Quando o Inv retorna, lhe explica que ela está tentando mexer no texto de uma mensagem recebida. O Inv se afasta de novo. Ela diz, para a câmera novamente:

Rat: *“Olha sinceramente ... Adeus para tudo isto aqui! Eu nem quero mais ver a minha correspondência hoje. Deu! Eu quero fazer outra coisa.... Edla!! me ajuda só numa coisinha. Senão eu vou me sentir inútil pro resto da vida... Eu vou escrever este texto aqui da Ana Teberoski pra depois passar pra cá.”*

Inv: “Tu queres digitar este texto, então?”

Rat: *“Eu quero. Que é isso!!! Eu tô cheia disso aqui hoje! Eu não consigo, eu tô burra. Agora onde eu coloco?”*

Ela não conseguiu resolver uma situação, fez várias tentativas, então se cansou e resolve fazer outra coisa. Mas note-se que ela não está desanimada, mantém o bom humor, mesmo quando diz que *“está burra”*, e assume isto em alto e bom tom. Nesse caso a desistência de fazer o que pretendia, não significa que ela tenha capitulado por não acreditar em si mesma. Na verdade, além de dizer *“tô burra”*, ela diz *“tô cheia”*, ou seja ela está irritada também com a máquina. A culpa do problema, portanto, é também da máquina e não só dela.

8.2.1.5 Processos Cooperativos desenvolvidos

Rat participa intensamente do debate nos fóruns. Ela estabeleceu de forma espontânea várias interações e as manteve. Nestas interações demonstrou ser capaz de cooperar, mantendo de forma permanente os valores das trocas. Além disso, Rat inicia trocas com altíssimo nível de investimento de valores. Ela chega a emprestar materiais seus para colegas conhecidas apenas eletronicamente. Para completar, ela se dispõe a preparar materiais sobre resenhas de palestras que assistiu e de livros que leu para deixar no repositório. Na verdade, ela não chega a fazer isto por falta de tempo, mas toda a sua atividade na rede é uma permanente troca cooperativa.

Problematiza constantemente e verbaliza com muita facilidade a sua experiência. Ela se expressa de forma clara, sem ambigüidades.

Na análise do material produzido pela Rat, destaca-se a utilização do correio eletrônico. O correio foi o objeto de utilização predileto de Rat. Ela se inscreveu numa lista de discussão externa à rede hiperNet, enviou mensagens para endereços fora de rede hiperNet (nacionais apenas), e manteve uma intensa atividade de correspondência com algumas pessoas na hiperNet.

Os processos ou as trocas cooperativas em que Rat se envolveu foram considerados **muito fortes**.

Exemplos de contextos determinantes

- Numa sessão da sua quarta semana, Rat comenta sobre uma conferência que assistiu, e diz:

Rat: *“Nós estivemos em Porto Alegre com a ATbk. Ela não deixou gravar, mas no final ela sugeriu algumas atividades pra professores e formadores. Foi muito interessante, quero ver se passo a limpo isso e boto aqui pro pessoal.”*

Quando lhe é dito que isto seria muito bom, ela lembra que pode deixar também resenhas de livros para o pessoal ler.

- Um bom exemplo do que foi a sua participação nas atividades em rede é a interação que Rat manteve com Adl.

Esta interação foi provocada espontaneamente por Rat, e se caracterizou numa interação contínua, totalizando 16 mensagens, nove das quais de autoria de Rat. O término da interação foi provocado pelo final da oficina.

A natureza predominante dos valores de troca desta interação foi intelectual/profissional. Mas é claro que o afetivo permeia toda a interação, principalmente ressaltando-se o fato de que elas falam da sua prática cotidiana, tentando analisá-la a partir das perspectivas teóricas com as quais têm contato.

Os mecanismos cognitivos evidenciados na troca indicam presença de escala comum de valores e conservação dos mesmos durante toda a interação. Donde a troca é perfeitamente equilibrada e a reciprocidade foi obtida de forma completa.

Cabe ainda ressaltar que já na primeira mensagem (transcrita abaixo) Rat presta um serviço, ou seja, de forma espontânea ela se propõe a compartilhar e faz um investimento de tempo e dos seus conhecimentos sem ter nenhuma garantia de poder reverter sua satisfação virtual em real.

As mensagens transcritas abaixo demonstram o que foi afirmado até aqui, ou seja, que Rat é uma pessoa capaz de e disposta a manter trocas cooperativas.

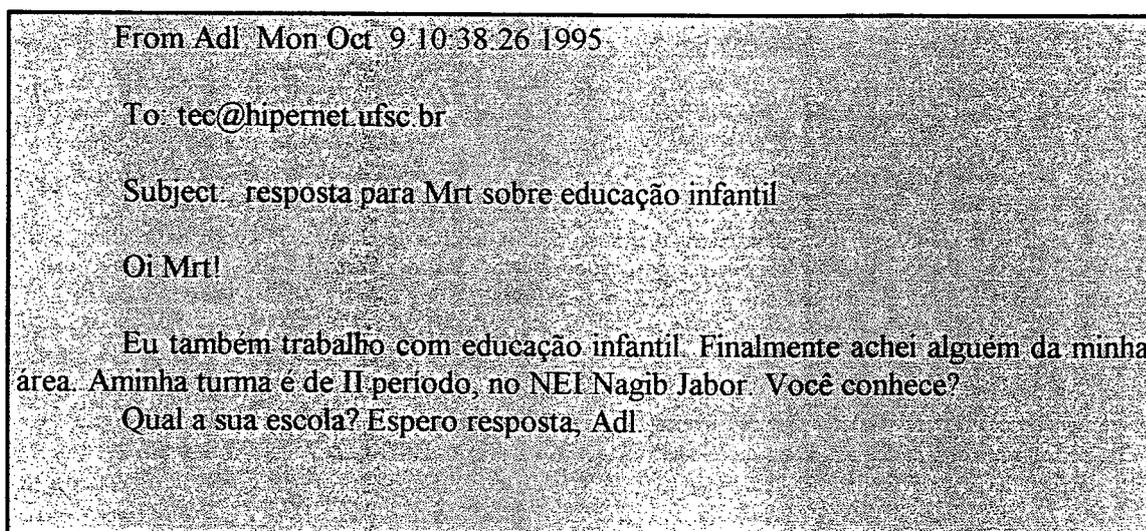


Figura 9. Mensagem que indiretamente é geradora da interação

From: Rat@hipernet.ufsc.br Wed Oct 11 21:15:48 1995

To: Adl@hipernet.ufsc.br

Subject: Re: resposta para Maristela sobre educação infantil

Adl,

Havia um escrito um trecho enorme, mas apagou-se toda a mensagem. Vamos lá tudo outra vez. Meu nome é Rat e trabalho com uma primeira série na Rede Municipal de Florianópolis. Acontece que também sou preocupada com a Matemática e tenho algumas informações para lhe passar.

Possuo um material xerocado que contém atividades na forma de histórias infantis as quais encaminham para situações-problemas. As crianças são envolvidas gradativamente nas soluções destes problemas.

Um outro material publicado este ano por um grupo de educadores de São Paulo pertencentes a uma instituição chamada CEVEC. Quando retornar na quarta-feira trago o endereço caso lhe interesse pedir a obra por eles publicada. É muito interessante esta proposta de trabalho.

Um outro material que conheço é de uma autora chamada Verônica e não lembro o sobrenome. É uma espécie de "cartilha" com um conteúdo razoável na forma de jogos. A publicação é da Editora Brasil e pode ser encontrada na Casa do Professor da Livraria Alemã na Praça XV.

A última informação é que fizemos um curso para professores de primeira série com o Professor Adm de Criciúma. Infelizmente o curso foi de somente 8 horas. Mas as informações que ele transmitiu foram extremamente importantes.

Nesta fase atual precisamos repensar todas as áreas do conhecimento e a Matemática faz parte deste momento. Acho que ele soube como nos fazer enxergar outras possibilidades de ensino da Matemática em atividades simples e ricas.

Nós da Prefeitura vamos elaborar uma apostila e posteriormente divulgaremos na Rede. Fique atenta!

Por outro lado há que se procurar os diferentes jogos propostos pela Constance Kamii (são vários livros facilmente localizados nas livrarias).

Espero ter sido útil e depois retorno com o endereço. Até breve !

Rat

Figura 10. Mensagem que provoca a interação

From: Rat@hipernet.ufsc.br Wed Oct 25 20:43:25 1995

To: Adl@hipernet.ufsc.br

Subject: Re: resposta para Mri sobre educação infantil

Olá Adl!

Vou relembrar o que já lhe falei, pois nesta nossa caminhada tropeçamos um bocão, não? Vamos lá!

Estou tão "abitolada" que me esqueci que poderia deixar o texto xerocado por aqui. Claro que sim.

Farei isto e na próxima semana ou antes disso você terá este material.

Quanto a publicação deste grupo de trabalho de S. Paulo, eis o endereço:

CEVEC - Rua Valdemar Doria, 163 CEP 03020-050 - S. Paulo-SP

O título da obra e autores são: Momento de criar matemática contando com coisas. Lima, Luciano.

Takazaki, Mário & Moisés, Roberto P.

Pretendo fazer uma resenha deste livro, mas está me faltando tempo.

O outro livro tipo "cartilha", mas que também é interessante, acho já passei os dados.

Pois é, esta discussão da matemática é muito delicada e fértil também. Vou relatar uma experiência de trabalho do professor Adm, e que parece avançar numa questão interessante e que seria como criar a necessidade do número na criança.

Ele criou um projeto de trabalho onde as crianças envolvidas seriam aquelas que nunca haviam tido contato com a escolaridade. Uma das atividades propostas foi assim:

Pedi inicialmente para que elas olhassem as carteiras dispostas na sala e dessem um nome para a "quantidade" das mesmas. Bem, surgiram três formas de "dizer" a quantidade, pedra, bala e amarelo (ou algo parecido). Disse-lhes depois que um grupo fosse até um bar e trouxesse "amarelos", balas; para outro que trouxesse de uma papelaria "pedra" papéis e, ao terceiro que "bala" livros da biblioteca.

Resulta que foi a maior confusão. Ninguém soube entregar as crianças o que elas haviam pedido.

Isto agilizou uma explicação sobre a necessidade dos códigos universais para que a humanidade compreendesse o significado das coisas, e neste caso específico dos números. Daí ele partiu para a explicação da sequência numérica e as quantidades correspondentes. Confesso que acho muito difícil ainda encaminhar um trabalho desta forma. Mas estou pesquisando para que isto um dia aconteça.

Outra coisa que ocorreu com estas crianças é que em 32h todas elas já sabiam todas as operações matemáticas básicas. Fantástico não?

Meu tempo já está findando e eu não vou conseguir falar outras coisas com você. Mas gostei desta sua atividade. Acho impossível criar as referências para as crianças. Vou tentar sugerir formas de jogos que agilizam os numerais.

Ha um jogo interessante chamado Caracol. Eles vão adorar.

Você deve preparar um Caracol para cada grupo de até 4 crianças. O aproveitamento é maior.

O Caracol tem a forma do bicho e contém seqüências numéricas até onde você ache conveniente.

Escreva o numeral e separe um quadrinho do outro.

O jogo é agilizado da seguinte maneira. Você deve ter também em mãos ou preparar com eles, e sua esta opção, dadinhos de + e dadinhos de -. Os dadinhos de + podem ter nas suas faces: +1, +2, +3...

Os dadinhos de - também: -1, -2, -3. Você escolhe o nível de complexidade para estes numerais nos dados.

As crianças em grupo devem jogar cada uma, simultaneamente os dados e executar passos para frente com os dados de + e passos para trás com os dados de -.

Não apague o texto seu, gostaria de poder falar mais. Agora devo ir-me embora. Preciso ainda preparar materiais para amanhã.

Até a próxima e abraços,

Rat

Figura 11. Mais uma mensagem da interação entre a Rat e a Adl

- na mensagem seguinte é possível perceber a facilidade com que Rat expressa suas idéias.

From Rat@hipernet.ufsc.br Wed Dec 13 17:22:00 1995
 To: edla@hipernet.ufsc.br
 Subject: IMAGINACAO

Hoje, finalmente vou tentar responder aquela tarefa antiga.

Como imagino que a "informacao" esteja organizada, fisicamente a rede e minha participacao no Forum.

Senao vejamos

A informacao no eduForum deve estar assim organizada. Penso imediatamente numa especie de mecanismo semelhante aqueles circuitos eletricos.

A informacao deve "caminhar" pela rede telefonica e quando chega na "central" de recepcao aciona alguns mecanismos previamente selecionados pelo usuario. A resposta deve ser encaminhada da mesma forma pela via telefonica.

Fisicamente, a rede hiperNet deve ter uma memoria com diversas possibilidades de ligacoes com os locais onde este Forum esteja atuando, com informacoes prontas para serem consultadas, e, com espaco para as mensagens ou outros trabalhos de editoracao.

Finalmente minha participacao foi de descoberta. Descobrir o espaco da solidao como um imenso mundo de comunicacao, por exemplo, foi um verdadeiro achado. Ainda acho que fiz menos do que poderia, mas minha neurose sempre me deixa insatisfeita. De qualquer forma acho que este e um mundo cheio de possibilidades. Quem viu, sentiu.

Abracos,
 Rat

Figura 12. Mensagem demonstrando a facilidade com que Rat expressa suas idéias no texto.

8.2.2 A análise do sujeito Dln

Dln é do sexo feminino, com idade entre 35 e 40 anos, é professora da rede municipal das disciplinas de português e da pré-escola e é licenciada em letras.

Ao ser entrevistada Dln demonstrou níveis bastante baixos de autonomia na sua atividade profissional. Ela tem uma explicação simplista para o seu descontentamento com a atividade pedagógica: são as crianças que são desinteressadas e por isso não aprendem. De maneira geral apresenta argumentos bastante contraditórios quando fala sobre sua atividade profissional, não enfrentando, e na verdade nem mesmo percebendo, tais contradições. Como exemplo cita-se o fato de num momento ela dizer que sua

insatisfação no trabalho não é devida a nenhuma questão institucional (a não ser a salarial), e que nada tem a reclamar da instituição, da qual recebe todo o apoio. Num momento seguinte, quando instigada a explicar porque não consegue implementar algumas possibilidades que segundo ela seriam de grande benefício para os alunos (como trazer uma escritora para fazer uma conferência na escola), culpa a instituição por não apoiá-la.

8.2.2.1 *Nível de Autonomia*

Dln é passiva e reticente, não costuma fazer tentativas por iniciativa própria e apesar de, em algumas situações ser capaz de formular hipóteses de solução, busca quase sempre confirmá-la antes com o mediador. Noutros momentos demonstra claramente que sua ação é movida apenas por imitação das ações de outros colegas. Não lembra de suas ações mesmo as mais recentes, e não consegue refazê-las quando quer falar sobre elas. A frequência de condutas alfa é muito alta. Algumas vezes chega a desistir do que aparentemente queria fazer porque hesita em pedir ajuda.

Dln, de acordo com os indicadores selecionados para esta variável, foi classificada como tendo um nível **baixo** de autonomia no seu processo de aprendizado.

Exemplos de contextos determinantes

- Na sua segunda semana de trabalho, Dln quer checar se uma mensagem que ela enviou para sua colega de trabalho, e vizinha de sessão naquele momento, já havia caído na caixa de correspondência dessa colega, que se chama Ivt. Ela está visualizando o conteúdo da pasta “usuários do netCentro”, e diz:

Dln: “*Eu quero ver a Ivt.*”

Ela precisa usar a rolagem da tela, , para chegar à “Ivt”, mas acaba é na verdade usando o botão que maximiza a janela  (os botões  e  são próximos).

Dln: “*Aaah! Era ali?*” Apontando para 

Inv: “O que foi que aconteceu?”

Dln: “*Mudou as margens.*”

Inv: “Mudou como?”

Dln: “*Ahh! voltou para o início né?*”

Inv: “Mas estás ainda no mesmo lugar! Só tens que achar a área da Ivt agora.”

 janela conexão

 edufórum

Dln: “*Mas aí não é a mesma coisa... não entendi mais nada.*”

Inv: “Por que tu não entende?”

Dln: “*Porque ela tá aparecendo assim parada . Ou não?*”

Ela não sabe realmente o que está acontecendo. Ela apenas tentou rolar a tela. Explica-se a ela que ela está apenas mexendo no tamanho da janela que é visível na tela.

† Dln: “*Então eu volto lá em cima novamente pra aumentar?*”

Inv: “Pode ser. Vai por aí.”

□^ eduFórum

Agora ela volta a usar  ao invés de . Não conseguindo ela...

□^ janela conexão

Ela recebe nova explicação sobre manipulação de janela. Então fica experimentando os botões □^ e □^v. Por fim percebe e usa corretamente a rolagem .

Inv: “Achou a Ivt? É isso aí agora tu entendeste!”

Dln: “*Eu fui lá, vim cá, fui lá, aí então voltei ali e deu.*”

📁 Ivt...

📁 caixa de correspondência

Inv: “Chegou a tua mensagem? Oh! tua mensagem tá ali oh!”

Dln: “*E a mensagem que ela mandou? Esta vai aparecer? Não? Esta não aparece aqui?*”

Inv: “Ela mandou pra quem?”

Dln: “*Ahah! Tá... tá ...tá! ela apareceu isso.*”

✍

Dln: “*Tá e agora o que que eu faço? Aí eu parto pra outra? Ou não?*”

Inv: “Aí tu só fostes ver se a sua mensagem tinha chegado.... aqui tu estás num ambiente em que tu podes ler coisas (tu não leste nenhum dos textos do edufórum ainda)... podes mandar mensagens pros outros participantes. Então vocês podem começar a discutir a respeito destas possibilidades que vocês estão tendo na educação. Primeiro vocês podem comunicar as coisas do trabalho de vocês e podem então chegar a discutir como inserir este potencial neste trabalho, no pedagógico mesmo. Por exemplo, aqui vocês estão escrevendo uns pros outros, como é que fica o português. Então o convite é para fazer essa reflexão. Espere vou te mostrar um exemplo do que dá pra fazer.

Inv: 📁

Inv: 📁

Inv: 📁 tec

Inv: 📁 para reflexão

Inv: “Estás vendo este texto. Eu fiz em casa ontem e hoje está aqui. Isso que eu fiz, qualquer pessoa participando do fórum pode fazer, pode chegar aqui e incluir um texto.”

Dln: “*Então para incluir o texto é a mesma coisa que eu enviei a mensagem.*”

Inv: “Sim, é possível da mesma forma. Então o que vocês podem fazer aqui é se comunicar uns com os outros. Agora o que vocês vão fazer nesse processo de comunicação é vocês que vão decidir.”

Dln: “*Tá aí eu clico novamente ali pra ver o teu texto?*”

A^{new} Porque usar a telemática no processo educacional?

Ela lê o texto.

Dln: “*Tá e agora eu posso... ? Se eu quero ir lá ver outro texto....?*”

Inv: “Podes ou se quiseres escrever alguma coisa sobre isto que tu lestes aí...”

Ela fica sozinha e **não sabe o que fazer**. Não tenta absolutamente nada. Passa-se um tempo e ela envolve-se numa conversa ao lado. Absolutamente tudo o que ela está fazendo é por sugestão de alguém, ou por imitação do que ela vê as colegas fazerem. Quando o Inv retorna:

Dln: “*Tá! Agora pra sair aqui eu vou lá? fecho?*”

Inv: “Isso mesmo.”

Dln: “E vou no close?”

- op close

A^{new} porque usar a telemática no....

Dln: “*Hhummm! Voltei novamente aqui.*”

Ela *clica* então fora da janela de texto que estava ocupando o centro da tela. A janela é escondida pelo eduFórum que está com a janela branca de aviso maximizada

- op close

Dln: “*Agora aqui pra mudar eu vou lá né (esse lá não fica muito claro onde seja)?*”

Inv: “Mudar para onde?”

Dln: “*Aqui para as mensagens? Não! Não!*”

Inv: “Tu queres ler aquela lista de mensagens?”

Dln: “*Não toda (risos).*”

Inv: “Como é que fazes pra ir pra lá?”

Dln: “*Tá eu vou aqui.*”

..

Dln: “*Tá e agora eu posso escolher uma dessas aqui?*”

Há poucos instantes atrás ela havia decidido ler as mensagens da área de debates do TEC, agora, já não sabe mais o que quer e pergunta o que deve fazer, o que indica o fato da ação por imitação e que não tem uma motivação genuína e autônoma. Notar também a frequência com que ela pergunta se pode fazer alguma coisa.

AABC - ambiente de aprendizagem baseado em computador.

Dln: “*É aquele de tartaruginha?*”

Inv: “Sim mas aqui são apenas textos que tratam do assunto. Não tens acesso à tartaruginha aqui.”

Dln: “*Tudo bem! Eu acho que vai ser interessante entender melhor o que se trata.*”

Alguém lhe pergunta as horas, ela responde.

Dln: “*Agora eu não me lembro mais porque eu cliquei aqui. Tá! Daí eu vou aqui novamente ou vou lá em cima?*”

Ela após ter dito que seria interessante ver o conteúdo deste diretório já não sabe de novo mais o que quer. Isto porque sua atenção foi desviada por alguns instantes. O que indica novamente a volatilidade de um querer não autônomo.

Inv: “Se tu quiseses ler sobre os assuntos listados é só *clicar...*”

Dln: “*Háá! Tá! Ai é qualquer um destes aí?*”

Inv: “É. Se queres podes ir lendo na ordem também.”

Dln: “*Então tá, então eu vou lendo na ordem.*”

- Na sétima semana de trabalho. Ela tenta explicar qual é a sua dúvida, e o que acabou de fazer quando estava sozinha, mas não consegue refazer a seqüência de ações que tinha acabado de executar.

Inv: “A conexão tinha caído? Por que saíste e estás voltando?”

Dln: “*Nãao, eu não tou conseguindo.... por exemplo.... pra cancelar ali... Eu li a mensagem e pra passar pra outra... Ai não tem... fora... Não entendi... Queres ver Oh! Por exemplo....*”

 educação ambiental

 gopher da ilha





 ?????

O que ela executa não é o que ela havia feito anteriormente (segundo o registro em vídeo), e ela não consegue explicar o que estava havendo.

8.2.2.2 *Nível de Desempenho*

O desempenho é baixo tanto a nível de manipulação das interfaces, quanto na própria exploração da potencialidade das aplicações que utiliza. Mesmo ao final da oficina ela não conseguiu construir o modelo de janelas do *Windows* nem o modelo de organização hierárquica do gopher.

Ela realiza predominantemente leitura do repositório, faz algumas poucas incursões no web, envia apenas uma mensagem sob mediação e começa a editar um texto, mas não acaba.

O desempenho geral que Dln obtém é classificado como **baixo**.

Exemplos de contextos determinantes

- Abaixo transcreve-se uma parte da sessão registrada durante a **sétima** semana de trabalho de Dln. Ela está trabalhando com o netScape, acabou de ler uma mensagem recebida na sua caixa de correspondência e por não saber retornar (usando o botão *back*), acaba fechando a janela da aplicação. Ela está sozinha de início.

- netscape op close

Não era a sua intenção, ela manifesta desapontamento e abre novamente o netscape.

usuários da hipernet

netCentro

DLN....

caixa de correspondência

 mago

 file netScape op close

Abre novamente o ambiente netscape

usuários da hipernet

netCentro

?????.....

caixa de correspondência

 ??????

- netScape op close

Abre novamente o netscape.

usuários da hipernet

netcentro

 ????.

caixa de correspondência

 server returned no data.

- op close netScape

Abre novamente o netscape.

Pesquisa em todos os diretórios deste servidor.

- op close netScape

Mesmo já sendo a sua sétima semana de trabalho ela ainda não sabe como usar o botão “back”. E observe-se a frequência com que as condutas alfa se repetem, na medida em que ela se submete a abrir e fechar o próprio *Netscape* a cada retorno de página.

- Na mesma sessão, pretendendo apenas cancelar o *download* de um texto que estava demorando demais, ela acaba minimizando a janela. E, no que se segue, percebe-se então que ela ainda não construiu o modelo de janelas do ambiente *Windows*.

☐∨ *netscape*

☐ program manager maximizada com o grupo de *hiperNet* ocupando o centro da tela.

Inv: “Desististe?”

Dln: “*Desisti são muito grandes.*”

Apesar de ter apenas minimizado a janela, ela pensa que fechou a aplicação e tenta abrir de novo, ma não tem sucesso.

Inv: “Vais abrir de novo o netScape?”

Dln: “*Eu não preciso?*”

Inv: “Não. Ele já está aberto.”

Dln: “*Tá mas aí é que eu não entendi. Antes eu também fiz isto.*”

Ela se engana. Antes ela havia fechado a aplicação e não minimizado. Ela confunde os botões de minimizar com fechar.

Inv: “Mas agora tu não fechastes?”

Dln: “*Não! Eu só fui no back.*”

De novo ela se engana. Ela não tinha usado o *back*, como lhe havia sido explicado, ela havia minimizado a janela.

Inv: “Se tu tentares abrir o que acontece?”

Dln: “*Não vai aparecer mais.*”

Inv: “Tenta.”

Ela tenta abrir *clitando* duas vezes sobre o ícone do *netscape* mas nada acontece.

Dln: “*É, não vai aparecer mais....*”

Inv: “É porque ele já está aberto. Só que ele está latente *iconizado* lá atrás. Esta janela que está aberta aí é a *program manager*. Lê lá em cima, oh! Ela está ocupando a tela toda. Então tem coisas que ficaram por trás que tu não estás vendo. Tu tens que diminuir está janela pra poder ver o que está por trás.”

Dln: “*Aquí? (apontando para a janela do grupo hipernet)*”

Inv: “Não a janela grande, a maior. A do *program manager*. Lá em cima....Isto! Esta janela tu tens que diminuir.”

☐∨∧

Inv: “Deu oh! Já diminuiu. E olha onde está o *netScape*. Ali embaixo, naquele pano de fundo estão as aplicações que já estão abertas. Então *clicando* ali tu podes abri-las.”

Dln: “*Aqui (no ícone que aparece no grupo hiperNet)?*”

Inv: “Não! Não! Embaixo. Aí oh.”

☐ ícone *netscape*

Inv: “Aí tu podes maximizar ou dar dois cliques que ela abre de novo.”

Ela fica um pouco indecisa, não sabe como desativar o menu suspenso sobre o ícone do *netscape* no pano de fundo. Por fim decide e abre o *netscape* com duplo *clique* sobre o seu ícone.

Dln: “*Aí ele continua no mesmo.*”

Inv: “Sim no mesmo lugar em que tu estavas antes. Na verdade, tu não fechou nem nada, o que tu fizestes antes foi usar este botão aqui. Tu não fechastes.”

Os seus procedimentos anteriores são refeitos pelo mediador.

Dln: “*mas eu queria sim...deixar né pra ela mas ela não continua.. ela só continua aberta. Ela não continua*”

Inv: “buscando?”

Dln: “é buscando.”

Inv: “tá buscando veja ali oh.”

Dln: “*Agora quando eu voltei sim. Agora.*”

Inv: “Não. Continuava também enquanto estava *iconizado*. Tu queres parar? Não queres esperar mais isto aqui?”

Dln: “*Não! É muito grande.*”

8.2.2.3 *Demanda inicial e final*

O interesse em participar da oficina, manifestado verbalmente durante a entrevista, foi a possibilidade de aprender a usar o editor de textos, para poder preparar material para os seus alunos.

Ela faltou muitos dias às sessões, o seu retorno tardio, juntamente com o seu interesse em recuperar as aulas perdidas, só ocorreu após a divulgação da notícia de que o seu empregador estava reconhecendo oficialmente a atividade do fórum como uma atividade de formação. O interesse na participação no fórum é predominantemente burocrático. A motivação no caso é a progressão na carreira e os possíveis acréscimos salariais.

Este tipo de interesse classifica a demanda inicial que Dln apresenta como **não associada**

Na última entrevista, após já ter participado do fórum, Dln diz explicitamente que, a única perspectiva de uso que ela tem para o computador no seu trabalho continua sendo a edição de textos. Ela acredita que terá acesso ao computador no local de trabalho. Ela também não chega a manifestar nenhuma intenção de adquirir ou comprar

um computador para uso particular. De modo geral, portanto o fato de ter participado do fórum e do processo de aprendizagem não trouxe nenhum impacto maior na vida da Dln, e a demanda final que a mesma apresenta é classificada como **baixa**.

Exemplos de contextos determinantes

- No dia onze de dezembro, na segunda entrevista realizada com a Dln observa-se o seguinte diálogo:

Inv: “Tu aprendeste várias coisas aqui. Isto tudo que tu aprendeu vai te ser útil num curto espaço de tempo? Por exemplo, em março tu já poderás usar as coisas que aprendeste?”

Dln: “*Eu acredito que sim.*”

Inv: “Tu tens computador na escola ou em casa?”

Dln: “*Não, mas no ano que vem eu vou ter no trabalho.*”

Inv: “E tu vais poder usar?”

Dln: “*Sim*”

Inv: “E aí, que uso tu pensas fazer do computador?”

Dln: “*Tu dizes na escola?*”

Inv: “É na escola.”

Dln: “*Uma coisa, que a gente... Porque eu trabalho na pré-escola. Então pra texto e...*”

Inv: “Então a curto prazo tu vês esta perspectiva? E a longo prazo tu vês outra diferente desta?”

Dln: “*Por enquanto não.*”

Inv: “Vamos fazer uma hipótese. Se tu tivesses hoje na tua escola um NET instalado. Você utilizaria este NET na tua atividade pedagógica?”

Dln: “Eu acredito que sim.”

Inv: “E tens uma idéia de como tu irias utilizar?”

Dln: “De como eu ia utilizar....”

Inv: “Na tua atividade pedagógica mesmo. Profissional. Não só na preparação de material, mas mais diretamente vinculado a área pedagógica?”

Dln: “*Eu não sei se entendi bem. Mas assim... auxiliar o aluno... assim?*”

Inv: “Também, mas mesmo a ti, te preparando pra dar aula, mas num outro nível e não só o do preparo dos materiais. Preparação profissional, num sentido mais amplo de aperfeiçoamento profissional. Chegas a pensar nisto, ou nunca pensastes?”

Dln: “*Nunca pensei, sinceramente.*”

Inv: “A possibilidade de estar em rede não te dá nenhuma dica?”

Dln: “*Não.*”

Inv: “Tá legal. E se tu tivesses a oportunidade de continuar freqüentando um net, tu continuarias?”

Dln: “*Continuaria*”

Inv: “E o que tu gostarias de fazer se tu continuasses freqüentando?”

Dln: “*Isto também nem pensei. Eu pra mim eu acho que o mais importante seria na...ai como é que é? ... pra elaborar textos e...essas coisas assim.*”

8.2.2.4 Tipo de respeito presente nas relações mediadas pela tecnologia

Dln se sente pressionada a fazer o que os mediadores sugerem. Muitas vezes concorda com a orientação que recebe, entrando em contradição com a sua experiência imediata. Em muitos momentos nas perguntas que Dln dirige aos mediadores há uma conotação de solicitação de permissão para agir.

Dln em geral não tem claro o que fazer com a aplicação, e acaba sempre necessitando de mediação para decidir o que fazer.

Não há críticas explicitadas em nenhum momento.

Muitas vezes, Dln diz que entendeu e a sua ação anterior ou posterior mostra o contrário, o que indica o seu constrangimento em falar sobre suas dificuldades. Só nas últimas sessões ela começa a falar explicitamente das suas dificuldades e a manifestar que não entendeu alguma coisa. O que indica redução no nível de respeito unilateral.

Na segunda entrevista realizada, ela mesmo admite que tem medo de perguntar no início, e que no final estava mais tranqüila.

Tudo isto demonstra que, na maior parte do tempo, Dln não manteve uma relação de respeito equilibrada com o seu objeto de conhecimento.

Exemplos de contextos determinantes

- Na segunda entrevista realizada com Dln, no dia 11 de dezembro, ocorre o seguinte diálogo:

Inv: “DLN, se eu te pedir pra dizer numa palavra, o que tu achou desta experiência, numa avaliação bem geral. Qual é mesmo a primeira palavra que te vem à cabeça?”

Dln: “*Achei ótimo, foi uma experiência assim que eu nem imaginava ter, embora que ficou muita coisa a desejar. Que eu não perguntei um monte de coisas... Mas foi ótima a experiência.*”

Inv: “E a que tu atribuis o fato de não ter perguntado sobre estas dúvidas? Não deu tempo?”

Dln: “*Não deu tempo, e as vezes eu queria descobrir sozinha e acabou não dando em nada né.*”

Inv: “Mesmo assim tu ficavas tentando e não chamou a gente. É isto?”

Dln: “*É isso.*”

Inv: “E porque tu não chamou? Não chegastes a avaliar?”

Dln: “*Não sei, eu nem pensei porque..*”

Inv: “De repente o horário acabava...?”

Dln: “Nem sei. As vezes o instrutor estava ocupado.”

Inv: “Vamos continuar nessa nossa avaliação abordando pontos mais específicos. Com relação ao ambiente físico?”

Dln: “*Tá ótimo.*”

Inv: “E quanto ao ambiente de trabalho, o *software* mesmo. Alguma coisa que chegou a te incomodar ou que tu viu como um problema?”

Dln: “Não nada.”

Inv: “E com relação à metodologia de trabalho que a gente adotou com vocês. A forma? O que tu tens a dizer?”

Dln: “Olha eu sinceramente, eu gostei da maneira que vocês trabalharam, colocaram pra gente. Embora que no início a gente... ficou muitas dúvidas.... *Talvez porque a gente não perguntava.*”

Inv: “Será que era só o fato de tu não perguntares? Será que não tinha um outro problema?”

Dln: “*As vezes eu tenho medo e não pergunto, não questiono.*”

• Na sétima semana de trabalho, pretendendo apenas cancelar o download de um texto que estava demorando demais, ela acaba minimizando a janela.

netscape

program manager maximizada com o grupo de hiperNet ocupando o centro da tela.

Inv: “Desististe?”

Dln: “*Desisti são muito grandes.*”

Apesar de ter apenas minimizado a janela, ela pensa que fechou a aplicação e tenta abrir de novo, ma não tem sucesso.

Inv: “Vais abrir de novo o netScape?”

Dln: “*Eu não preciso?*”

Inv: “Não. Ele já está aberto.”

Dln: “*Tá mas aí é que eu não entendi. Antes eu também fiz isto.*”

Ela se engana. Antes ela havia fechado a aplicação e não minimizado. Ela confunde os botões de minimizar com fechar.

Inv: "Mas agora tu não fechastes?"

Dln: "*Não! Eu só fui no back.*"

De novo ela se engana. Ela não tinha usado o *back*, como lhe havia sido explicado, ela havia minimizado a janela. Mas note que acaba concordando com o que diz o mediador, mesmo que seja contraditório com a sua história recente. Ou seja, o mediador está sempre certo.

- Na sua terceira semana de trabalho ocorre o seguinte:

Dln: "Uehhh!"

Inv: "Isso é problema do *software*. Dá uma *clificada* nesta janelinha aí.

O problema é resolvido

Dln: "*Foi dia vinte.*"

Inv: "Acho que foi dia vinte e três."

Dln: "*Mas se eu quiser olhar um dia anterior eu posso?*"

Aqui ela chega a pedir **permissão** para abrir e ler um diretório. Este fato dá uma idéia da dimensão da dependência em que ela se encontra.

- Na mesma sessão ocorre num outro momento o seguinte diálogo. Querendo apenas fechar uma janela interna ao eduFórum, ela aciona o botão - da janela do edufórum e não da janela interna. Isso ativa o menu suspenso de manipulação da janela.

Dln: "*Quero fechar esse daqui. Essa parte aqui... Há... então eu não devia clicar lá em cima né? Porque eu vou sair.*"

Inv: "É tu vais fechar tudo. Tu queres fechar a janela interna, não o edufórum."

Dln: "*É claro. E agora eu posso voltar?*"

Ela se refere aqui a desativar aquele menu suspenso que foi incorretamente acionado e não sabe o que fazer para cancelar essa operação.

Ao invés de perguntar **COMO** retornar, ela pergunta se ela **PODE** retornar! Isso, além de indicar que ela ainda tem muito pouca compreensão da interface, já que a simples desativação de um menu suspenso ainda é uma operação complicada, aponta também para a existência de um exagerado nível de dependência da aprovação do mediador, demonstrando a presença de desequilíbrio entre o respeito ao mediador e o respeito a si mesmo.

- Ainda na mesma sessão, ela fala com uma colega que está no microcomputador ao lado. Não há nenhum mediador por perto:

Dln: "*As gurias estão pegando estas mensagens em disquete. Tem em promoção lá na americana por doze ou treze reais. E elas estão pegando. Ontem a ... esteve aqui e tirou um monte de coisa. Quero ver se eu venho amanhã com ela. Ela me ensina tirar aí. Eu não sei tirar ainda.*"

Ela se refere a copiar em disquetes os textos disponíveis nos fóruns.

Vizinha: "E daí... como é que tu vais rodar num computador?"

Dln: "*Aí a gente pode guardar, mas mesmo imprimir. Já tá imprimido ... para levar para casa.*"

Vizinha: "Imprimir pode."

Dln: "*Imprimir pode, mas eu não sei ainda e ela também não sabe imprimir.*"

Vizinha: "Eu não sei ... Não me interessa não."

Dln: "*Ela levou lá pra escola um monte de coisas.*"

Ela poderia simplesmente solicitar a algum dos mediadores que a auxilie nesta tarefa, mas prefere vir com outra colega, inclusive irá mudar o horário da sua sessão para fazer isto.

Ela poderia imprimir os textos que ela quisesse, ela admite que isto seria melhor uma vez que ela não tem um computador, mas como nem ela nem a amiga sabem fazer isto, ela vai copiar os textos em disquete (copiar em disquete a amiga sabe fazer). Novamente, ela poderia simplesmente perguntar ao mediador sobre como imprimir tais textos.

Mas o mais importante na situação descrita é o fato de que ela não se sente à vontade solicitando ajuda, o que a torna totalmente dependente das condições que estão dadas: ela virá num outro horário e não terá as cópias dos textos impressos, o que seria melhor para ela. O medo em pedir ajuda indica um forte desequilíbrio nos níveis de respeito a si próprio e aos mediadores.

- Na quarta semana de trabalho, após ter olhado, por sugestão do investigador, a sua caixa de correspondência pessoal, ela diz:

Dln: "*Agora o que é que eu....? Não sei o que eu posso fazer agora.*"

Inv: "Tu não queres ler as mensagens do debate?"

☐ conexões op conectar.

Inv: "Entra na área de tec e dá uma olhada no que há de novo. Tem textos e mensagens novas."

Ela fica trabalhando sozinha e faz o que lhe é sugerido.

- Na quarta semana de trabalho, ela fala com uma colega que está no microcomputador ao lado. Não há nenhum mediador por perto:

Dln: "*As gurias estão pegando estas mensagens em disquete. Tem uma promoção lá na Americana por doze ou treze reais. E elas estão pegando. Ontem a Tst esteve aqui e tirou um monte de coisa. Quero ver se eu venho amanhã com ela. Ela me ensina tirar aí. Eu não sei tirar ainda.*"

Ela se refere a copiar em disquetes os textos disponíveis nos fóruns.

Vizinha: "E daí... como é que tu vais rodar num computador?"

Dln: "*Aí a gente pode guardar, mas mesmo imprimir. Já tá imprimido ... para levar para casa.*"

Vizinha: "Imprimir pode."

Dln: "*Imprimir pode, mas eu não sei ainda e ela também não sabe imprimir.*"

Vizinha: "Eu não sei ... Não me interessa não."

Dln: "*Ela levou lá pra escola um monte de coisas.*"

O seu interesse pelos textos não é um interesse real, ela está agindo apenas por imitação. Isto fica claro na medida em que ela nem faz referência a quais textos pretende copiar, refere-se apenas a "um monte de coisas". E na verdade, há "um monte" de textos no repositório, é impossível copiar todo o seu conteúdo apenas com uma caixinha de disquetes.

8.2.2.5 Processos cooperativos desenvolvidos

Dln praticamente não participou de nenhuma interação em rede. Durante todo o fórum, Dln redigiu apenas uma mensagem para uma amiga e nem chegou a responder a duas mensagens de cumprimento que lhe foram enviadas por outras colegas. Dln também não contribuiu com nenhum texto no repositório.

Em geral Dln tem dificuldade em expressar-se. Dificilmente encontra palavras para explicar as suas dúvidas ou os seus pensamentos.

A participação de Dln em interações e trocas cooperativas foi classificada de **muito fraca**.

Exemplos de contextos determinantes

- Para ilustrar a dificuldade de comunicação de Dln, observe-se o que ocorre na sua quarta semana de trabalho: ela acabou de receber uma explicação sobre a necessidade de fechar as janelas de avisos dos *downloads*. Ela estava lendo mensagens e se confundia com as janelas de aviso maximizadas que permaneciam no ambiente:

Dln: "*Aí agora eu posso abrir aqui né (ela aponta para □√).*"

Ela está imitando a explicação que acabou de receber. Mas agora o contexto é outro.

Inv: "Na verdade agora tu podes só fechar a janela."

Trata-se de uma janela de aviso.

Dln: "*Fechar?*"

Inv: "É. Só fechar."

Ela ainda confunde os botões □- e □^√, pois:

□√^

□ a janela de aviso é restaurada e a janela de conexão minimizada. O Inv nota que a janela de conexão estranhamente minimizou e diz:

Inv: “Engraçado... porque ele está *iconizando* a caixa de correspondência.”

Dln: “*Pois é... antes já me aconteceu isso. Foi o Mau, o Mau... ele abriu....*”

Na verdade, as suas ações demonstram que ela não entendeu a explicação recebida. Ela não assume que não entendeu, tenta fazer uma associação com alguma coisa que lhe aconteceu antes, mas não consegue explicar o que foi.

Dln: “*Agora eu saio daqui. Fecho?*”

□- Janela do edufórum

Inv: “Tu queres fechar o edufórum?”

Dln: “*Não. E...há... tá... não.... pra....*”

8.3 Os múltiplos aspectos associados ao aprendizado da autonomia e da cooperação na utilização da telemática

Quinze sujeitos foram observados e os seus resultados isolados já foram apresentados, cabe agora enfrentar a questão de descrever quais relações foram percebidas entre as múltiplas variáveis envolvidas, destacando quais condições foram percebidas como promotoras do aprendizado da cooperação e da autonomia.

O que se observa quando se analisa comparativamente a intensidade da manifestação de condutas autônomas apresentadas pelos aprendizes nos momentos inicial e final do seu processo de aprendizagem? Mais condutas autônomas implicaram em um maior desempenho? A demanda pela utilização da tecnologia teve algum efeito perceptível sobre as outras variáveis? E o nível de admiração e respeito conferidos à máquina e aos seus representantes? E como isso tudo se relaciona com a promoção do trabalho cooperativo?

Estas são algumas das indagações que serão contempladas e analisadas a partir de agora.

8.3.1 Tipo de respeito presente nas relações mediadas pela tecnologia

A grande maioria dos sujeitos observados apresentou níveis equilibrados de respeito nas relações mediadas pela tecnologia. Este resultado pode surpreender quando se olha de relance para o mesmo, considerando-se que todas as pessoas com quem se trabalhou eram professores das escolas públicas de primeiro grau, uma categoria que é social e financeiramente desvalorizada, e que tem, portanto, praticamente nenhum acesso a este tipo de ferramentas. Na verdade, essa postura equilibrada é nova para a grande maioria dos sujeitos, nas entrevistas que deram eles manifestam espontaneamente que foi a participação no fórum que permitiu a construção deste novo equilíbrio.

Das quinze pessoas observadas, cinco (Cci, Mrs, Trz, Cls e Dln) fazem referência explícita à existência anterior de uma espécie de constrangimento que sentiam sempre que tentavam aprender a usar o computador, ou mesmo quando apenas se imaginavam

fazendo isto, quatro delas chegam mesmo a citar a palavra *medo* com bastante frequência. Os seguintes diálogos que ocorreram com Trz e Cls demonstram isto.

Inv: “E tu aprendeste aqui uma série de coisas... conquistastes novas habilidades pra tua vida. Estas habilidades, vão te servir como?”

Trz: “*Em casa eu vou usar. E eu até já falei pra ti né, que agora eu descobro mais coisas novas do que antes de vir pra cá. Antes eu tinha medo de usar de mexer de estragar e agora eu mexo em tudo.*”

(.....)

Inv: “E o que mudou para ti?”

Trz: “*Mais conhecimento sobre o computador. A gente sabe que pode utilizar e que qualquer um consegue é só começar.*”

Inv: “E antes não percebias isso?”

Trz: “*Não.*”

Inv: “Tu aprendeste algumas coisas aqui. Tu achas que a curto prazo estas habilidades vão te ser útil?”

Cls: “*Há! sim porque agora tem computador na escola eu sei que eu já posso chegar e só com uma ou outra orientação, eu posso digitar minhas coisas. Antes eu tinha uma vontade. mas não fazia nada e agora eu vou usar.*”

Inv: “E a longo prazo tens alguma expectativa de usá-las?”

Cls: “*Hááá! sim eu gostaria ... eu não sei talvez... eu ainda tenho essa coisa com a máquina, não perdi de todo. Talvez pelo meu cansaço também, eu acho que eu não me empenhei como merecia, é uma oportunidade excelente e eu não me empenhei como deveria. Eu acho que poderia ter aprendido muito mais.*”

Inv: “Por quê? O que tu achas que fez de errado? Tu estavas aqui sempre, tu não faltastes...”

Cls: “*Talvez ter mais concentração, investigar mais a sério. Acho que alguma coisa me bloqueava, acho que era aquele medo de errar e passar atestado de burrice para os outros.*”

Inv: “Ficou então esse medo ainda?”

Cls: “*Ficou. Puxa vida!*”

Inv: “Isso faz parte do processo, mas tens que lutar pra superar isso.”

Cls: “*Eu nunca tive problemas na escola. Eu sempre fui o tipo de aluno que sozinha eu me virava.*”

Inv: “Então porque aqui tu tens este medo. É a máquina ou é o que?”

Cls: “*Não... Uma que eu estava sendo observada né. Mas talvez a minha educação mesmo, eu nunca troquei uma lâmpada.*”

Outras vezes, já há a percepção do exagerado respeito que era endereçado às pessoas que são “conhecedoras” ou “entendidas”. Quando isso ocorre, não há menção direta ao “medo da máquina” ou “medo de estragar alguma coisa”, nesse caso há a referência à admiração que sentem pelas pessoas “que sabem”, ou à insegurança que

sentem quando se relacionam com elas. As vezes esta admiração é percebida pelo seu lado reverso: agora que “já sabem” são eles os alvos da admiração. Pode ocorrer também apenas a manifestação de uma grande satisfação consigo mesmo. Quatro dos quinze sujeitos observados, fazem referências a estes sentimentos (Adl, Lgi, Rsm e Cls). Alguns diálogos são transcritos abaixo:

“Cresceu de prioridade e acho que vou até levar mais a sério, fazer mais algum curso... Mas com computador em casa. Quer saber eu me sinto até inferiorizada por ainda não saber mexer.”(Cls)

“...as pessoas que não sabem nada de computação admiram quem sabe. Quando eu falava que estava fazendo um curso de computação eles achavam o máximo.... as pessoas admiram mesmo quem sabe, porque sabem que é uma coisa do futuro e que é importante.”(Adl)

“Há mudou sim. Despertou uma curiosidade que eu achava assim que eu... era um pouco de insegurança mesmo... aquela coisa assim de se sentir um pouco ignorante em relação as pessoas que dominavam...Hoje, não me sinto mais inferiorizada perante estas pessoas”(Cls)

A existência de um novo patamar de equilíbrio é identificada também quando há a manifestação de que antes imaginavam que deveria ser muito mais difícil e que estavam espantados com a facilidade com que aprenderam. Três sujeitos manifestam isto. Abaixo transcreve-se as suas falas:

“... pra mim era uma coisa assim totalmente complicada, só que hoje eu vejo que não é tanto assim. Claro... se tu tens um na tua frente tu vais fazer alguma coisa, a não ser que a pessoa seja muito alienada e não consiga fazer nada. Mas, se ela tentar, se ela for atrás, ela vai descobrir e vai conseguir. Pra mim isto tá muito mais claro agora.”(Ivt)

“... pois eu acho que aprendi muito rápido, até fiquei admirada, eu pensei que eu ia ficar um tempão aprendendo. Acho até que não fossem alguns problemas eu teria aprendido mais.” (Adr)

“Naquele dia que a gente estava lá no hotel, no MOO, quando as pessoas estavam perguntando o que mudou na tua vida. Aquelas perguntas né: Por que você veio para o fórum? E tinha um rapaz de Brusque disse respondam mesmo tá. Era uma coisa assim que parecia tão distante a Internet e coisas deste tipo. Pensei na ligação telefônica, mas o meu computador não tinha potência pra isto. é muito simplório. E de repente quando eu descobri aqui no fórum o que era... foi tão fácil. Então foi uma coisa muito interessante mesmo. Não era tão difícil, era muito simples. Não é uma coisa totalmente inacessível, eu posso sim comprar um melhor computador e...”(Rat)

É importante neste momento ressaltar que do total de quinze sujeitos observados apenas quatro não puderam ser incluídos numa das categorias acima descritas, ou seja, apresentavam indícios de relações desequilibradas de respeito que era endereçada a tecnologia no início dos trabalhos. Mas mais importante ainda é perceber que dos onze casos, seis praticamente eliminaram este desequilíbrio no decorrer dos trabalhos. Nos outros cinco casos, houve de qualquer maneira progressos assinaláveis. Mesmo o sujeito Dln, que apresentou de início o mais baixo nível de equilíbrio, ao final dos trabalhos dava sinais de que começava a reverter esta situação.

Foi fácil constatar que relações de respeito desequilibradas ocorreram em paralelo a posturas menos autônomas de aprendizado (conforme tabela 17). Isto era esperado, na medida em que, estes desequilíbrios gerados pelo excesso de admiração aos “sabedores”, e geradores das relações heterônomas, levam à falta de crença em si mesmo, e este é um dos fatores importantes na manutenção das condutas alfa e beta levando ao retardamento dos processos de equilibração. O medo do fracasso freia a curiosidade, paralisando a ação, principal combustível para o funcionamento dos processos cognitivos.

De outra forma, pode-se dizer que a manutenção do respeito a si mesmo no campo psicológico é o equivalente ao princípio da não contradição no terreno da lógica. O não enfrentamento ou a negligência de uma contradição, erro ou fracasso, é também a quebra da coerência interna e isto não deixa de ser um desrespeito à própria capacidade de pensar e decidir. A manutenção do respeito a si mesmo é, noutra perspectiva, a manutenção da autopoiesis do sistema cognitivo, ou o direito que tem este sistema de auto-produzir-se.

Nível de autonomia	Tipo de Respeito			Total
	Equilibrado	Parc. Equil.	Unilateral	
Alto	8	2		10
Médio	2	2		4
Baixo			1	1
Total	10	4	1	15

Tabela 17. Nível de condutas autônomas apresentadas por tipo de respeito percebido

O tipo de respeito presente nas relações mediadas pela tecnologia também se mostrou correspondente à participação em trocas cooperativas na rede. O que ocorreu foi que na medida em que os níveis de respeito eram mais desequilibrados, havia menos envolvimento em tais processos. A ausência da cooperação nesse caso não se deve nem ao egocentrismo, que não permitiria a construção e a manutenção do acordo entre os valores das proposições anunciadas, e nem à presença da coação, que levaria a conservação unilateral de valores. A ausência aqui se deve ao baixo valor que o próprio sujeito atribui às proposições deduzidas dos seus sistemas de inferência, ele nem chega a enunciar-las uma vez que não acredita no valor das mesmas.

Isto pode ser observado na seguinte fala de CIs quando se pede a ela que cite aspectos positivos e negativos do software eduFórum:

“Pontos negativos... acho que foi da minha parte mesmo, um pouco de reserva em mandar mensagens.. Acho que um pouco de timidez e tal. Mas eu acho que a idéia de trocar informações excelente, acho que o pessoal ainda estava muito cru com a idéia.”

Por outro lado, a presença de níveis equilibrados de respeito não é suficiente para garantir o envolvimento do sujeito em trocas cooperativas, isto porque, é necessário ainda que tal sujeito esteja predisposto a efetivar esta participação ou que atribua um valor positivo à esse envolvimento. Como pode ser observado na tabela 18, há sujeitos que apresentaram níveis equilibrados de respeito e não se envolveram em trocas cooperativas, observando-se tais sujeitos percebem-se que isto se deveu à total ausência

de demanda por este envolvimento, eles preferiram despende seu tempo noutras atividades (visitando o web, trabalhando com o AABC, aprendendo a usar o editor ...)

Trocas cooperativas	Tipo de Respeito			Total
	Equilibrado	Parc. Equil.	Unilateral	
Muito forte	2			2
Forte	2			2
Médio	3	2		5
Fraco	3	1		4
Muito fraco		1	1	2
Total	10	4	1	15

Tabela 18. Envolvimento em trocas cooperativas por tipo de respeito apresentado

8.3.2 A demanda pela utilização da tecnologia

Já no início do processo observou-se a razão que motivou a participação do sujeito no fórum. Ao fazer isto, determinava-se também a compreensão que o sujeito já tinha, com respeito ao impacto social, político e pedagógico da disseminação do uso da tecnologia da telemática. Contatou-se que poucos sujeitos manifestavam de forma explícita preocupação prévia com tais questões, apenas quatro dentre os quinze o fizeram, aqueles cuja demanda inicial foi classificada como altamente associada.

O que se observou com mais frequência (seis pessoas) foi a manifestação de curiosidade sem a explicitação de razões claras. Nestes casos, entendem que é importante estarem informados a respeito, mas não conseguem verbalizar o porquê. As restantes cinco pessoas manifestam interesses com contornos nitidamente individuais, é a compra do seu microcomputador computador pessoal, a manutenção de privilégios já conquistados no seu local de trabalho, ou mesmo, apenas a possibilidade de contagem de mais pontos para ascensão no plano de carreira, que os trouxeram para participar do fórum hiperNet.

Já com relação a perspectiva concreta de uso ao final do processo investigava-se se o sujeito era capaz de conceber uma nova prática profissional, ou mesmo alterações na sua vida pessoal, a partir da incorporação das novas tecnologias, e também o quanto o sujeito estava disposto a promover concretamente as transformações concebidas. Esta análise foi feita buscando comparar as demandas ao final do processo com aquelas apresentadas no seu início.

Onze pessoas não tinham computador em casa e, dentre estes, 8 manifestam que comprar um computador passou a ser uma prioridade, outros dois têm fácil acesso ao mesmo nos seus locais de trabalho, um outro vai solicitar transferência para uma escola que tem um laboratório de computadores; além disso, para seis pessoas, a conexão residencial à Internet passa a ser uma possibilidade bastante concreta. Na verdade, todos os sujeitos observados manifestam que pretendem continuar utilizando os computadores, donde o impacto provocado pelo processo de aprendizagem é bastante forte neste sentido.

Mas, essa utilização tem contornos prioritariamente pessoais para sete deles. Destes, seis só citam possibilidades de uso profissional/pedagógico, quando instigados a fazê-lo, e, mesmo instigado, um deles não consegue perceber nenhum uso além do

preparo dos seus materiais pessoais. Os outros oito sujeitos, no entanto, conseguem atingir, sem mediação, níveis de reflexão mais sofisticados: alguns concebem transformações nas condutas, métodos, e procedimentos pedagógicos adotados; bem como, percebem as possibilidades de aperfeiçoamento profissional; e, um deles foi capaz também de perceber a possibilidade de mudanças nos métodos e processos administrativos que conformariam um novo equilíbrio político na estrutura decisória da sua instituição. Do todo, portanto, apenas um sujeito, não foi capaz de conceber algum tipo de uso profissional para a ferramenta.

Contudo, apesar de quase a totalidade ser capaz de conceber o uso pedagógico e profissional, quase essa mesma totalidade não é capaz de perceber formas criativas de intervenção na sua realidade de modo a concretizar as perspectivas concebidas. As estratégias de intervenção imaginadas foram:

- compra do computador pessoal (8 pessoas), e conexão residencial à Internet (5 sujeitos);
- transferência para uma escola com laboratório já instalado (1 sujeito);
- intensificação do uso dos computadores já disponíveis nos locais de trabalho (7 sujeitos);
- elaboração de um projeto encaminhado à prefeitura da cidade para montagem de um laboratório na escola, para uso do software AABC (1 sujeito).

Como pode ser notado, tais formas de intervenção são fortemente determinadas pelas condições dadas, os inéditos viáveis (Freire, 1987) ali concebidos ainda são muito acanhados. O impulso acomodador, ainda é bastante fraco, havendo nesses movimentos predominância assimiladora. Apenas um sujeito imagina formas mais contumazes de intervenção, elaborando e encaminhando um projeto à sua Secretaria de Educação. Mas, todas estas intervenções situam-se no âmbito da ação individual, nenhuma estratégia de intervenção coletiva foi esboçada.

A demanda apresentada pelos sujeitos apontou uma associação interessante com a manifestação de condutas autônomas (tabela 19): os sujeitos que não apresentaram condutas autônomas de aprendizado, tinham demandas iniciais pouco associadas com a atividade que havia sido proposta, e desenvolviam níveis menores de compreensão sobre o impacto transformador da mesma. Há um caso exemplar para esclarecer tal associação. Na metade do segundo mês de atividades, foi divulgado que a Secretaria de Educação estaria conferindo certificados às pessoas que tivessem um mínimo de frequência nos fóruns. Dentre os sujeitos observados, houve um que já havia praticamente desistido de participar, dado ao seu já grande número de ausências. Após saber a respeito do certificado, o seu interesse ressurgiu, e, com vistas a recuperar a frequência mínima necessária, houve inclusive intensificação dos trabalhos. Este sujeito foi classificado como tendo uma demanda inicial não associada à atividade, uma vez que deixou claro, que o seu intuito prioritário era a obtenção do certificado que lhe levaria à ascensão funcional e aos aumentos salariais. Ora, repare-se que esta pessoa chega a submeter o seu cotidiano às imposições da burocracia que administra a sua instituição. A sua demanda pessoal não é autônoma, nem genuína, é uma demanda induzida de fora. Terá sido por acaso que este sujeito foi o que apresentou o mais baixo nível de condutas autônomas de aprendizado e o mais alto nível de desequilíbrio no respeito endereçado à tecnologia? Terá sido também

o mesmo acaso, que fez com que este sujeito tenha desenvolvido praticamente nenhuma compreensão a respeito do potencial transformador da mesma?

Condutas autônomas	Demanda inicial				Total
	Altamente associada	Associada	Fracamente associada	Não associada	
Alto	4	5	1		10
Médio		1	3		4
Baixo				1	1
Total	4	6	4	1	15

Tabela 19. Condutas autônomas desenvolvidas por demanda inicial apresentada

Condutas autônomas	Demanda final				Total
	Muito alto	Alto	Médio	Baixo	
Alto	3	4	1	2	10
Médio	1		3		4
Baixo				3	1
Total	4	4	4	3	15

Tabela 20. Condutas autônomas desenvolvidas por demanda final apresentada

Também se observou a existência de associação entre as demandas apresentadas e o nível de participação nas interações cooperativas. Demandas iniciais pouco associadas com a atividade proposta, ou demandas finais com baixa percepção do potencial transformador estavam em geral associadas com pouca ou mesmo nenhum envolvimento em interações cooperativas. A demanda parece realmente ser uma das variáveis determinantes nesse envolvimento, ou seja o sujeito só se envolvia em processos cooperativos, quando, além de não apresentar relações de respeito desequilibradas, ele estava realmente interessado em estabelecer tais trocas. Quando o seu interesse tinha cunho muito individual, não houve tais trocas e por conseguinte também não houve compreensão social e pedagógica sobre a tecnologia, uma vez que, ambas, as demandas inicial e final também estavam associadas.

Trocas cooperativas	Demanda inicial				Total
	Altamente associada	Associada.	Fracamente associada	Não associada	
Muito forte	1	1			2
Forte	1	1			2
Médio	2	3			5
Fraco		1	3		4
Muito fraco			1	1	2
Total	4	6	4	1	15

Tabela 21. Envolvimento em trocas cooperativas e demanda inicial apresentada

Trocas cooperativas	Demanda final				Total
	Muito alto	Alto	Médio	Baixo	
Muito forte	1	1			2
Forte	2				2
Médio	1	3	1		5
Fraco			2	2	4
Muito fraco			1	1	2
Total	4	4	4	3	15

Tabela 22. Envolvimento em trocas cooperativas e demanda final apresentada

8.3.3 O desempenho final obtido

O desempenho geral obtido pelos sujeitos observados é bastante bom. Oito deles são classificados como alto desempenho, quatro como desempenho médio e apenas um como baixo. Mas, mesmo no caso do sujeito classificado como tendo um baixo desempenho, já se percebia ao final dos trabalhos, sinais do início da construção da maioria dos modelos presentes nos ambientes utilizados.

É fácil perceber a forte associação existente entre o desempenho alcançado e a presença de condutas autônomas de aprendizado. O conhecimento relativo ao uso de ambientes computadorizados interativos é bastante dependente de procedimentos, nesses casos, é impossível a sua aquisição sem haver um envolvimento genuinamente voluntário, autêntico e intenso do sujeito com o processo de aprendizagem.

Maturana e Varela afirmam que os sistemas cognitivos tem uma base biológica, e que portanto, a sua organização e estrutura obedecem os princípios das organizações autopoieticas. Donde, o aprendizado não é um processo de acumulação de representações do ambiente, ele é um processo contínuo de transformação estrutural pelo qual o organismo passa na busca da conservação da sua autopoiesis, e da sua coerência interna. Por ser um processo de transformações estruturais num sistema autônomo, a aprendizagem não será desencadeada a partir de demandas exógenas à tal sistema. Só demandas autônomas produzirão a real atividade mental e intelectual capaz de produzir as transformações estruturais geradoras do novo equilíbrio ou da nova coerência. Daí também se explica a forte relação percebida entre o desempenho e as demandas apresentadas.

Condutas Autônomas	Desempenho obtido			Total
	Alto	Médio	Baixo	
Alto	7	3		10
Médio	1	3		4
Baixo			1	1
Total	8	6	1	15

Tabela 23. Presença de condutas autônomas considerando o desempenho obtido

Da mesma forma, se explica a importância da presença de relações cooperativas nos ambientes onde o aprendizado da tecnologia está se dando, para que haja

desempenho no processo. Sob a presença de relações de coação ou mesmo no caso do desequilíbrio gerado pela admiração, não há a mobilização energética necessária. Em ambos os casos, a falta de uma escala própria de valores nega a possibilidade da coerência interna e impede que a ação mental seja livremente desenvolvida. Daí, se explica também a forte relação manifestada entre as variáveis “desempenho” e “tipo de respeito” endereçado à tecnologia.

O desempenho também se relaciona com a participação ou não em trocas cooperativas na rede. As pessoas com médio e baixo desempenho tenderam a estabelecer um número menor de interações cooperativas, e quando o fizeram, estas envolviam uma menor intensidade dos valores permutados. Contudo o alto desempenho não chegou a ser suficiente para garantir o envolvimento em tais interações, pois a demanda individual pela participação em tais processos também é determinante.

Desempenho obtido	Envolvimento em trocas cooperativas					Total
	Muito forte	Forte	Médio	Fraco	Muito fraco	
Alto	1	2	3	2		8
Médio	1		2	2	1	6
Baixo					1	1
Total	2	2	5	4	2	15

Tabela 24. Envolvimento em trocas cooperativas por desempenho obtido.

8.4 Conclusões

Os resultados permitem concluir que os pressupostos formulados são fatores que contribuem para a geração de condutas autônomas nos processos de aprendizagem da telemática.

Os sujeitos desenvolveram atitudes de aprendizado autônomas mais intensas na medida em que conseguiam definir mais claramente as suas demandas e, na medida em que, as mesmas estavam mais diretamente associadas às atividades propostas no fórum. Ora, se aprendizagem implica, conforme Piaget, um processo de reequilíbrio das estruturas cognitivas com vistas à adaptação do organismo ao seu meio, ou se aprendizagem é transformação estrutural para conservação da autopoiesis, conforme Maturana e Varela, então a aprendizagem é ela mesma um processo autônomo. Entenda-se aqui autonomia não como isolamento, ou independência em relação aos estímulos externos, mas sim como um princípio funcional. Um princípio segundo o qual o fato de um estímulo externo ser ou não alçado à categoria de verdadeiro observável, é de competência exclusiva da própria estrutura assimiladora. E ainda, o processo pelo qual se dará a transformação da estrutura na incorporação do novo observável, é também dependente dessa mesma estrutura. Um organismo com sede, quer água e não pão.

Já que aprendizagem está associada à transformação das estruturas ou reequilíbrio, é possível medir a intensidade da aprendizagem pela plasticidade que tais estruturas apresentam. Ou de outra forma, pela mobilidade das mesmas no processo de enfrentamento da realidade. Mas o que leva uma estrutura a se transformar? O processo reequilibrador inicia-se com o próprio desequilíbrio, ou com a presença de um fator perturbador. Então, é claro que a intensidade com que uma estrutura se transforma, está relacionada com a intensidade de perturbações que a mesma sofre. Note-se que não foi dito “estímulos externos”, mas sim “perturbações”, ou seja, os estímulos transformados em observáveis.

Como é próprio das estruturas cognitivas estarem em busca de alimento (os observáveis), pode acontecer que o desrespeito às demandas ou às necessidades do sujeito não tenha um efeito muito desastroso, uma vez que ele pode encontrar estes observáveis mesmo à revelia de quem planeja e tenta lhe impor atividades de treinamento e formação inadequadas. Mas, se esse desrespeito for de tal monta que configure situações de coação ou repressão muito severas à ação autônoma do sujeito, então corre-se o risco de que o seu processo de aprendizagem seja completamente paralisado. Agindo sob demandas exógenas, não há a necessária mobilização energética, uma vez que o desequilíbrio pressupõe a intenção da ação e a intenção é justamente a atribuição de valor.

Esse efeito paralisante do desrespeito às demandas do sujeito pode ser muito mais grave quando conjugado com a presença da admiração pela tecnologia. Isto porque presume-se que tal desrespeito deva tender a exacerbar o sentimento de auto-desvalia, levando a acentuação dos níveis de dependência que o sujeito manifesta nas relações mediadas pela tecnologia. No caso contrário, conforme o que foi observado na situação investigada, o apreço à tais demandas pode eliminar ou amenizar estes níveis de dependência, promovendo o aparecimento de condutas autônomas de aprendizado e, por consequência, o desempenho no mesmo. Tal apreço pressupõe a eliminação do repasse gratuito de conhecimentos ausentes no domínio, ou no contexto, da realização da tarefa que o sujeito decidiu empreender.

O respeito às demandas do sujeito pressupõe, portanto, uma investigação temática nos moldes propostos por Freire. Identificada tal demanda, os mediadores do processo de aprendizagem podem ter boas chances de intervir promovendo situações preñes de possíveis observáveis.

Ainda partindo do fato de que é possível medir a intensidade da aprendizagem pela mobilidade das estruturas cognitivas durante o processo de enfrentamento da realidade, é possível chegar-se a uma outra perspectiva para a necessidade de respeitar as demandas do sujeito. Um dos fatores que interfere na aprendizagem, ou na plasticidade da estrutura cognitiva é, sem dúvida, a própria complexidade da mesma. Quanto mais complexa uma estrutura mais perturbável ela é, pois maior a extensão dos objetos e fatos assimiláveis, ou parcialmente assimiláveis, donde maiores as chances de desequilíbrios. Nos seres humanos, essa complexidade chega a produzir ciclos recursivos, que Piaget identificou como níveis de abstração reflexiva, com observáveis que emergem das próprias coordenações de observáveis. Maturana e Varela, percebem já na estrutura neural a presença de uma grande taxa de perturbações auto-geradas. Ora, esta geração recursiva de observáveis só pode ocorrer no funcionamento efetivo e livre da estrutura cognitiva. Isso é óbvio, na medida em que, neste caso, será a própria ação interior do

sujeito que promoverá o aparecimento do observável. De outro modo, na perspectiva teórica de Maturana e Varela, esta geração recursiva de perturbações só ocorre quando há a manutenção da autopoiesis da estrutura. Sob coação estes ciclos recursivos, não encontram espaço para produzir-se, e a estrutura pode morrer, dado que a mesma é uma organização autopoietica.

A efetividade dos pressupostos formulados quanto à promoção de atitudes autônomas de aprendizado, foi também estabelecida no fato de que todos os sujeitos observados demonstraram um rebaixamento significativo entre os níveis de admiração inicial e final. Esse resgate da auto-estima se configurou na prática, pela crença que manifestaram, praticamente todos eles, sobre agora serem capazes de continuar sozinhos o seu processo de aprendizado. Quase todos (14 dentre os 15 observados) afirmaram ter percebido que qualquer pessoa é capaz de aprender se ela quiser. Esse resgate se configurou também na intenção de continuar usando a ferramenta (alguns inclusive a internet) que todos expressam com muita confiança. Cabe novamente assinalar que a eliminação do sentimento de auto-desvalia ocorreu concomitante com o progresso na intensidade de atitudes de aprendizado autônomo e com melhores níveis de desempenho obtido.

É importante ressaltar que dentre os sujeitos investigados, todos os que apresentaram desequilíbrios nas relações mediadas pela tecnologia, o fizeram por excesso de respeito endereçado aos sabedores. Mas, há um outro tipo de desequilíbrio. Trata-se daquele provocado por escassez de respeito. Nestes casos ao invés de uma consciência dominada por sentimentos de auto-desvalia, o que ocorre é, a presença de uma consciência ingênua, que espera da tecnologia muito mais do que ela é capaz de fornecer, e quando percebe qual é a realidade, acaba na prática desvalorizando completamente a mesma. Um exemplo prático desta situação foi o caso de uma usuária que na primeira sessão tinha, de forma figurada, a seguinte expectativa:

“Me diga rápido onde está o botão que eu aperto para comunicar-me com as universidades americanas que têm cursos de pós-graduação em psicologia, com concentração na área de inteligência artificial?”

Quando lhe foi explicado, que seria necessário ter os endereços destas universidades e destes cursos e que para tal ela precisaria realizar uma operação de busca na rede, ela demonstrou grande irritação e nenhuma disposição para aprender como realizar a tal busca. Ela acaba desistindo de participar dos fóruns já nas suas primeiras sessões. Esta pessoa não estava entre as investigadas e a observação foi feita de forma acidental. Contudo, é possível concluir com este caso que, na prática, os efeitos das consciências ingênuas, ou mágicas, e das consciências oprimidas são equivalentes. Ou seja, em ambos os tipos de consciência está presente a incapacidade para compreender e para se apropriar do objeto de conhecimento.

A postura pedagógica adotada na mediação presencial durante as sessões dos fóruns está coerente com aquela que foi animadora de todo o projeto hiperNet e que pode ser resumida como: as pessoas devem passar a ser os atores do seu processo de aprendizado, ou seja, devem passar a ser os **escritores e editores** do seu conhecimento, ultrapassando as posturas de meros leitores e consumidores do conhecimento já editado e publicado. Essa perspectiva, concretizada no ambiente eduFórum e na rede hiperNet, exerce um papel determinante na **eliminação dos sentimentos de auto-desvalia** dos

sujeitos na rede. Um dos sujeitos observados, quando lhe é perguntado o que mudou para ele após a participação no fórum hiperNet, responde:

*“Entender o que a gente pode buscar... sem depender muito das pessoas, você pode buscar informações, buscando outras coisas livremente. Se você tem uma idéia, uma dificuldade, você vai lá, vê se tem um diretório sobre aquilo, você clica, você lê, você responde o que quer. É uma coisa solta, que te dá ... vamos dizer assim ... **coragem de estar lá buscando**, o que num livro as vezes até te amedronta um pouco ... porque tem que ler o livro ... não sei por quê? **Aqui você se sente meio autor de tudo**. Mesmo que você tivesse que escrever num papel, você ficaria mais presa porque tem muitas regras. **Aqui não**. Você escreve ... todo mundo livre. É uma coisa mais solta que te dá mais liberdade pra procurar. (...) **Apesar da gente ter consciência de que é uma grande rede que tá conectada com universidade, não se sente o peso disto, tu te sentes à vontade, como se tu estivesse na tua casa**. (...) **Me preocupei em ser clara, porque eu sabia que estava me comunicando com muitas pessoas em vários níveis. Mas me senti à vontade**. O tempo inteiro eu tinha a consciência de que as pessoas estavam lendo, apesar de eu estar aqui sozinha.*

A compreensão construída permitiu à maioria dos sujeitos delinear um cenário realista do potencial transformador da tecnologia nas suas vidas pessoais e profissionais. Isto indica que tais sujeitos ultrapassaram em geral as visões ingênuas, que delegam à tecnologia um poder muito maior do que ela tem. Mas por outro lado há ainda muito pouco impulso criador na direção de tornar este potencial realidade. Ou seja, apesar de já se sentirem capazes para aprender a utilizar a tecnologia, a maioria ainda não percebe formas autônomas e coletivas de intervenção na sua realidade profissional que leve à realização das transformações pretendidas. O peso da estrutura autoritária e centralizadora que tem sido vigente na administração pública e na escola brasileira, desde há muito tempo, e ainda a carência de recursos que assola a área educacional deste país, são as razões que levam a tal imobilismo. Ou seja, este comportamento está fundado sobre questões concretas, de muito difícil solução, e não apenas em questões subjetivas.

Apesar de perceberem as modificações que a tecnologia pode induzir, a maioria dos sujeitos ainda não encontra na sua realidade imediata as alternativas que os levariam de fato a serem os construtores, do que Freire chama de mundo da cultura. Como salienta Freire, tal descoberta resgataria de forma completa a sua auto-estima.

Para finalizar esta conclusão, é preciso ainda analisar a relação percebida entre o padrão de condutas de aprendizado autônomo e a intensidade das interações cooperativas desenvolvidas. Na experiência observada percebeu-se que o envolvimento em processos cooperativos ocorria sempre em paralelo com a presença de condutas autônomas de aprendizado, ou seja, se um sujeito não apresentava condutas autônomas de aprendizado ele também não se envolvia em processos cooperativos (conforme tabela 25). Uma hipótese possível aqui é que o envolvimento em processos cooperativos pressuponha o desenvolvimento de condutas autônomas de aprendizado. Estes resultados condizem com o que já afirmava Piaget, sobre ser necessário relações equilibradas de respeito para a promoção de ambos os aspectos. Em todos os casos observados, os resultados negativos estavam associados, em ambas as variáveis, à presença de sentimentos de auto-desvalia nas relações mediadas pela tecnologia.

Condutas autônomas	Envolvimento em trocas cooperativas					Total
	Muito forte	Forte	Médio	Fraco	Muito fraco	
Alto	2	2	4	2		10
Médio			1	2	1	4
Baixo					1	1
Total	2	2	5	4	2	15

Tabela 25. Nível de condutas autônomas apresentadas por envolvimento em trocas cooperativas

Mas, se a ausência da auto-desvalia e a manifestação de condutas autônomas apareceram como pressupostos do envolvimento em interações cooperativas, a recíproca não foi observada, ou seja, muitos sujeitos que apresentaram condutas autônomas de aprendizado não se envolveram em processos cooperativos. Nesses casos, a análise das suas condutas indicou que não houve nenhum desequilíbrio nas relações de respeito presente, sendo o próprio sujeito que não valorizava o envolvimento em tais processos. As demandas que algumas destas pessoas apresentaram tinham contornos bastante individualistas, nestes casos não era a possibilidade de melhoria da sua qualidade profissional como educadores que estava presente. Noutros casos, a pessoa tinha outras demandas de utilização dos recursos computadorizados e, por isso e pelo curto prazo que dispunha, não chegou a ter oportunidade para envolver-se com o uso da rede. Estas pessoas, se pudessem ter tido mais tempo para utilizar os recursos computacionais, provavelmente chegariam a desenvolver relações cooperativas.

9. A ANÁLISE ERGONÔMICA DO SISTEMA HIPERNET

9.1 Introdução

A análise ergonômica do sistema hiperNet foi realizada com base na observação da tarefa “**participar num fórum hiperNet, utilizando o eduFórum**”. Na realização da análise da tarefa, Johnson (1989) recomenda que a representação dos diferentes tipos de conhecimento relacionados com a mesma, deva se dar a partir de três componentes:

1. Uma estrutura taxonômica para as ações e objetos genéricos da tarefa;
2. Descrição dos procedimentos da tarefa - estes são unidades simples, ou atômicas, desenvolvidas à medida em que a tarefa é praticada;
3. Uma subestrutura orientada à metas, que pode ser pensada como um plano para executar a tarefa e que determina os objetivos e sub-objetivos, incluindo ainda estados condicionais e verossímeis que devem prevalecer quando um destes objetivos é atingido.

A análise efetivada baseou-se de maneira bastante geral numa adaptação do método proposto por Diaper (1989) com aportes conceituais diversos, principalmente aqueles sintetizados por Barthet (1988). O método proposto por Diaper não pode ser utilizado na íntegra pois o mesmo demanda o auxílio de uma ferramenta que automatize algumas de suas etapas, principalmente no caso de ter havido muitas horas de observação direta da realização da tarefa. Diaper (1989) cita um exemplo de um caso simples, onde ele analisa a tarefa “Anotação com lápis sobre um texto impresso por outra pessoa” com o objetivo de projetar um ambiente para a produção cooperativa de textos em rede. Mesmo neste caso simples, em que foram observados apenas 3 sujeitos com um tempo total de observação igual a 2 horas e 45 minutos de fitas gravadas, Diaper já sente a necessidade de auxílio computadorizado, pois, foram consumidas 60 horas de trabalho para a aplicação do seu método, ou seja quase 22 horas de análise para cada hora de observação realizada. É claro que o tempo total de análise não é diretamente proporcional ao tempo de observação da tarefa, mas, na proposta metodológica de Diaper, essa relação é bastante forte. No caso da observação relativa a este trabalho, pode-se dizer que a tarefa era de alto grau de complexidade se comparada à do exemplo citado. Além disso, foram observados 15 sujeitos, que totalizaram 26 horas de observação registrados em fita VHS.

Diaper informa em trabalhos mais recentes (Diaper, 1992 e 1996) e também na página *web* “<http://www.hud.ac.uk/events/hci95>” sobre a existência de uma ferramenta que automatiza o seu método. Contudo, a utilização desta ferramenta não se viabilizou, pois devido ao fato de não ter sido ainda publicada uma documentação consistente sobre a mesma, a sua utilização demandaria freqüentes contatos com a equipe de desenvolvimento. Em contato mantido via correio eletrônico, o autor Dan Diaper alegou dificuldades em prestar auxílios neste momento a partir daquela mídia.

As etapas sugeridas por Diaper (1989) foram realizadas de forma adaptada às condições de trabalho existentes. Foram adaptadas, ou simplesmente eliminadas aquelas etapas mais dependentes de auxílio computadorizado e que não eram de fundamental importância para a análise realizada, quais sejam: os cálculos das frequências nos nodos da hierarquia de ações e a representação desta hierarquia no formato KRG. Isto posto, optou-se por realizar a seguinte metodologia:

1. Transcreveu-se todas as sessões gravadas em fita com concomitante sinalização das situações problemas.
2. A partir dos dados oriundos da observação da tarefa, listou-se todos os objetos e ações específicas encontrados;
3. Construiu-se uma descrição genérica de alto nível para a tarefa.
4. Construiu-se a descrição hierárquica das ações e objetos componentes da tarefa (usando os diagramas propostos por Diaper).
5. Construiu-se a descrição de todas as operações (unidades procedurais ou ações específicas na denominação proposta por Diaper) identificados na tarefa - estes consistiam dos nodos da hierarquia de ações construída em 4. Tal descrição foi feita tomando como base o modelo de representação conceptual para ferramentas interativas elaborado por Barthelet (1988).
6. Definiu-se, ainda segundo o modelo conceptual de Barthelet, um plano geral de ações para a tarefa, ou seja, obteve-se uma visão macro do sincronismo das ações presentes na tarefa - esta etapa equivale a determinação das seqüências de ações que Diaper propõe.
7. Realizou-se a avaliação ergonômica da aplicação.

Na verdade a cronologia da realização destas etapas não foi exatamente a apresentada: as etapas 3 e 4 foram realizadas em paralelo, na medida em que aquelas duas construções se apóiam mutuamente. O mesmo ocorreu com as etapas 4 e 5. A etapa 2 foi obtida naturalmente a partir da transcrição e da observação dos registros em fita VHS realizados.

A avaliação ergonômica da interface (sétima etapa) foi efetivada com base no conjunto de princípios ergonômicos elaborados por Barthelet (apresentados na seção 6.3.1) e também na síntese de recomendações constante na seção 6.4. Estas recomendações englobam quatro grande eixos de avaliação: a funcionalidade da aplicação, a linguagem de interação utilizada, os sistemas de ajuda implementados à aprendizagem e à própria realização da tarefa.

Quanto à **funcionalidade** da aplicação avaliada, analisaram-se os seguintes aspectos:

- a adequabilidade da mesma às tarefas que pretende suportar, ou seja, a adequabilidade entre a lógica do funcionamento expressa no encadeamento possível das operações e a lógica da utilização esperada pelos usuários, que se reflete na organização dos menus e das barras de ferramentas;
- a adequabilidade da repartição da pilotagem entre o usuário e o sistema expressa na obrigatoriedade, ou não, do desencadeamento de uma operação.

- possibilidade de adaptação da funcionalidade ao tipo de usuário.

Os indicadores observados com referência à **linguagem da interação** foram os que seguem:

- a compatibilidade com a linguagem normalmente usada pelos usuários no domínio da tarefa;
- a clareza nos termos e ícones utilizados;
- a consistência, simplicidade e homogeneidade da sintaxe;
- a facilidade para a criação de automatismos;
- a distância semântica e a distância articulatória percebidas na leitura e escrita (na entrada dos comandos) da linguagem.
- a adequação dos tempos de resposta das aplicações do sistema.

Quanto ao tipo de **tratamento dos erros** que o sistema implementa, tanto para erros de execução (distância articulatória) quanto para erros de intenção (distância semântica), foi considerado:

- a sinalização adequada dos erros;
- qualidade da ajuda oferecida em caso de erro;
- possibilidade efetiva de anulação do erro.

Quanto à **ajuda** ou facilidades que o sistema oferece no âmbito da sua **interface**, não sendo portanto relativas ao domínio específico da tarefa, considerou-se:

- possibilidade de interrupções e adiamentos;
- transferência de dados entre aplicações;
- possibilidade de evolução da interface.

Quanto à ajuda na **aprendizagem** da utilização do próprio sistema, observou-se:

- nível de sensibilidade dos sistemas de ajuda ao contexto em que ela é necessária para o usuário;
- presença de diferentes tipos de ajuda - ajuda funcional descritiva, procedimental e orientada a objetivos - ajuda de utilização procedimental, interpretativa e de navegação.

9.2 A transcrição - identificando as listas de objetos e de ações e as situações problemas (etapas 1 e 2)

Como já foi dito, as sessões de observação foram gravadas em fitas de vídeo. Nestas registrava-se apenas a imagem do monitor e todas as interações verbais do sujeito com os colegas, com os mediadores e com o examinador (a câmera ficava afixada sobre o ombro do sujeito).

Todas as sessões registradas foram transcritas com todos os diálogos mantidos na íntegra. As ações mais frequentes, normalmente as ações de leitura do repositório e de manipulação das janelas do ambiente *Windows*, foram identificadas logo no início das transcrições, o que permitiu a definição e associação de esquemas de códigos de forma a facilitar o trabalho. O apêndice I contém os esquemas de códigos utilizados.

Já durante as transcrições foram sendo assinaladas e descritas as situações que já eram identificadas como problemas e que mereciam portanto atenção durante a fase de análise que seria efetuada no momento posterior. No apêndice I foi inserido um trecho da transcrição de uma sessão registrada, que exemplifica a forma como esta identificação se processava.

Após realizada a transcrição, uma simples leitura da mesma levou a identificar a lista das ações e objetos componentes da tarefa analisada. Estes objetos e ações foram então analisados e agrupados segundo suas diversas propriedades num trabalho de generalização e diferenciação que resultou nas taxionomias que estão descritas na seção seguinte. A construção destas taxionomias se constituiu num estágio fundamental para as etapas subseqüentes da análise.

É importante ainda registrar que juntamente com a observação que foi realizada de forma sistemática e planejada, ocorreu também uma observação acidental e involuntária, que acabou sendo utilizada de forma indireta na análise efetuada. Isto porque, além do próprio examinador ser um usuário freqüente da aplicação, ele acompanhou de perto o trabalho nos NET's, e, também, em muitos momentos, teve contatos com os seus colegas da equipe de pesquisa, que estavam desenvolvendo e utilizando o ambiente analisado. Mas é preciso ressaltar que apesar desta observação acidental ter fornecido alguns elementos importantes para a análise, de forma alguma ela teria substituído a observação que foi realizada de forma sistemática e planejada.

9.3 *Descrição genérica da tarefa (etapa 3)*

O "eduFórum", na versão analisada, é uma aplicação que integra um cliente Gopher, de nível bastante profissional, um cliente MOO e um administrador de correspondência eletrônica, num sistema multi-janelas que segue o padrão Windows (ver figura 13).

O cliente gopher, chamado "eduGopher", além de permitir acesso a bases de dados tipo "Gopher", inclui uma possibilidade inédita, ele permite a edição remota do servidor gopher hiperNet. Isso é feito a partir de um menu que contém as principais operações para a administração de um sistema de arquivos tradicional (criar diretório, guardar arquivo, ... etc).

O administrador de correspondência é bastante simples, pois todas as mensagens recebidas pelos participantes da rede hiperNet, ou pelas listas de discussão dos fóruns, são guardadas no próprio repositório do servidor gopher, ou seja a leitura da correspondência é feita a partir do próprio cliente gopher. Para tal, cada participante tem uma área pessoal que inclui uma pasta específica, onde é descarregada toda a sua correspondência. O mesmo ocorrendo com os debates dos fóruns, cada qual tem uma área do repositório gopher que está vinculada ao endereço daquela lista de discussão. Já o envio das correspondências é possível a partir da ativação de um editor específico.

O cliente MOO ainda está com o seu desenvolvimento em estágio bastante inicial. Infelizmente esse cliente não pode ser analisado a contento, pois o mesmo só ficou disponível nas duas semanas finais do período de observação.

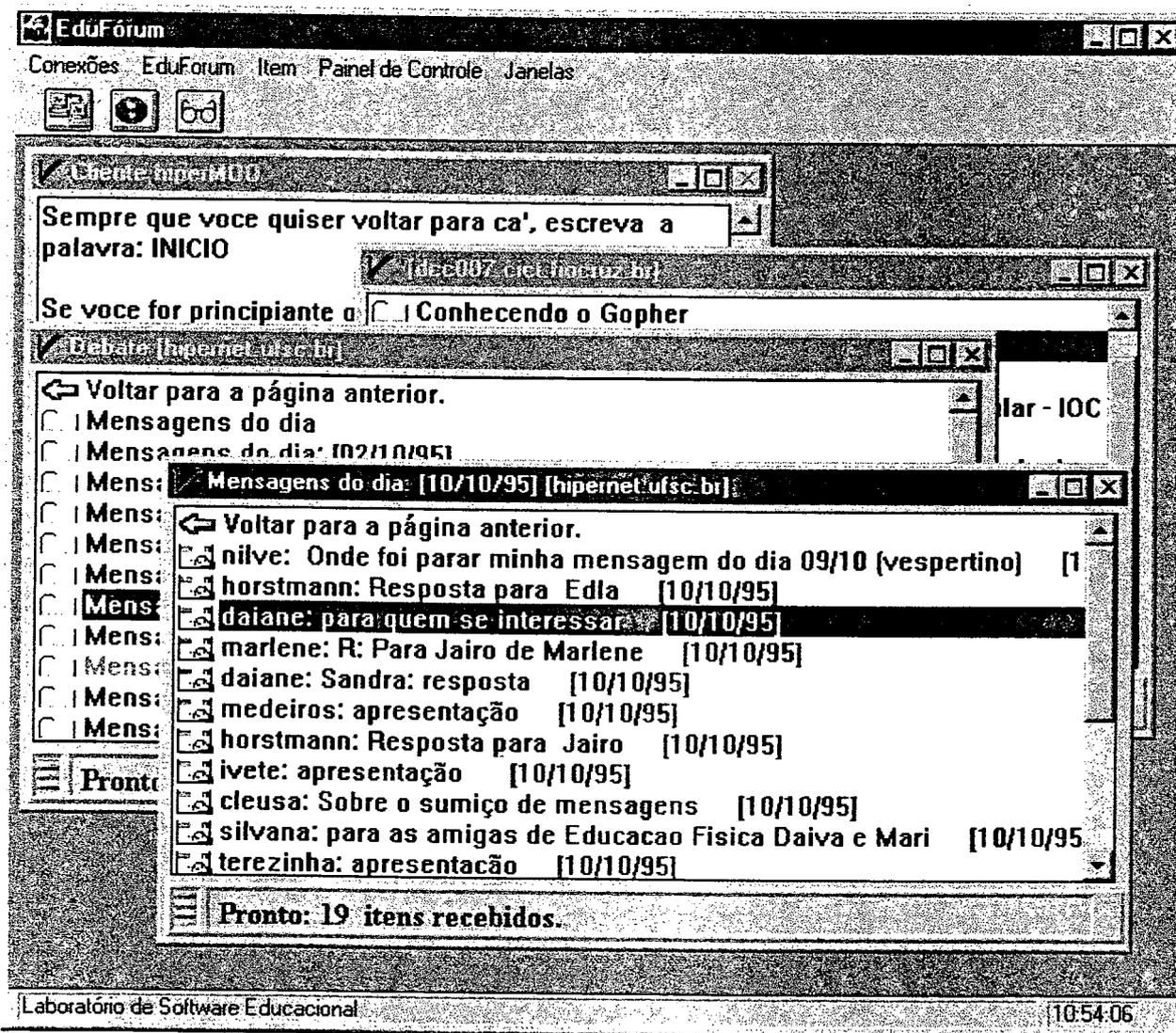


Figura 13. Visão geral do ambiente eduFórum.

No nível mais genérico, ao tentar construir a estrutura hierárquica das ações presentes numa sessão de trabalho com o eduFórum, os dois principais atributos generalizadores distinguidos foram a natureza da ação executada e o ambiente ou objeto sobre o qual ela era exercida. O diagrama que segue, construído conforme o modelo proposto por Diaper (1989), descreve esta generalização.

Descrição dos objetos e ações genéricos que compõem a tarefa “Participação num fórum hiperNet utilizando o eduFórum”.

```
/
/----- natureza da ação
/          |----- conectar/desconectar
/          |----- configurar
/          |----- navegar e ler
/          |----- editar
/
/-----objeto genérico no ambiente eduFórum
          |----- eduMOO
          |----- eduGopher
          |----- eduCorreio
```

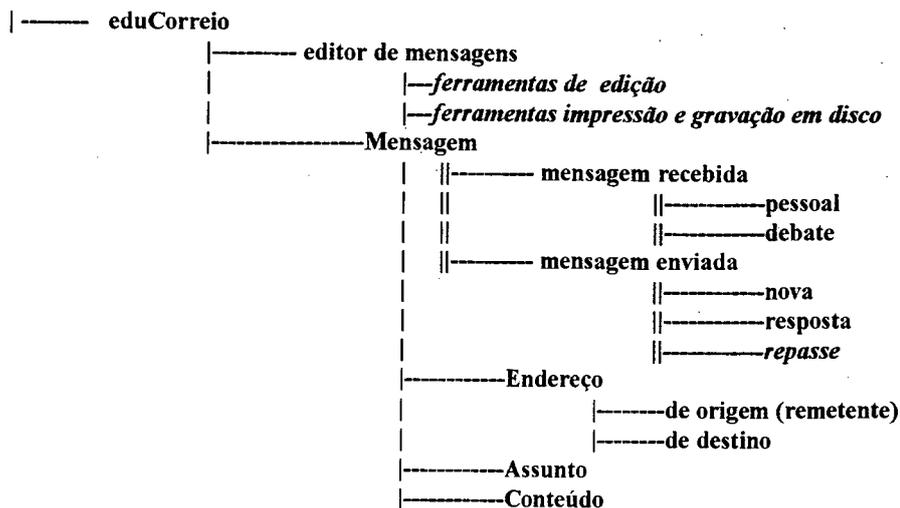
A multiplicação destas duas classes de atributos, gera a hierarquia completa das ações da tarefa, cada ação genérica pode a princípio ser aplicada a todo e qualquer objeto genérico. Algumas classes resultantes da multiplicação (ação genérica)X(objeto genérico), como por exemplo, ‘conectar eduCorreio’ estão ausentes na tarefa analisada. Onde, a multiplicação gera um conjunto que é maior do que o conjunto das ações ou procedimentos realmente presentes na tarefa. Isto permite identificar, com certa independência da observação direta da tarefa, procedimentos que são necessários e estão ainda ausentes na mesma. Ou seja, o que se quer enfatizar é que, a metodologia de análise dos resultados permite identificar a ausência de procedimentos importantes na tarefa, até em situações em que esta ausência não havia sido diretamente percebida na prática.

9.4 *Descrição hierárquica dos objetos e ações componentes da tarefa analisada (etapa 4).*

A hierarquia das ações ou procedimentos inclusos numa tarefa contém implícita uma outra, qual seja, a hierarquia dos objetos que compõe o ambiente onde a tarefa se realiza. Onde, é recomendável também explicitar esta hierarquia de classes de objetos. A construção da generalização das ações está diretamente relacionada com a generalização dos objetos.

Um dos objetos genéricos da tarefa não pode ser analisado a contento, o eduMOO, pois a sua utilização só foi permitida ao final da realização do experimento. Os nodos das hierarquias construídas serão interrompidos com um sinal de interrogação “?” quando se tratar da dificuldade citada.

Na construção das classes de objetos foi necessário introduzir uma distinção nos tipos de elos da hierarquia. A distinção citada refere-se ao tipo de relação entre os

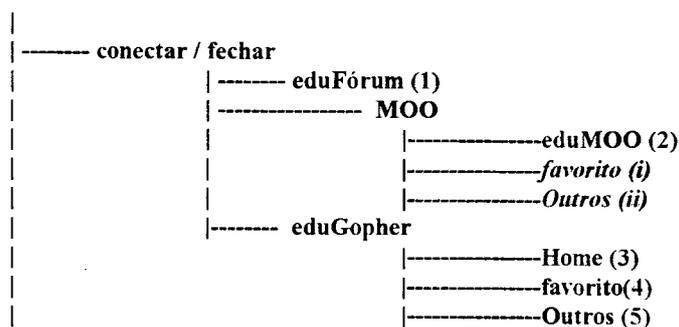


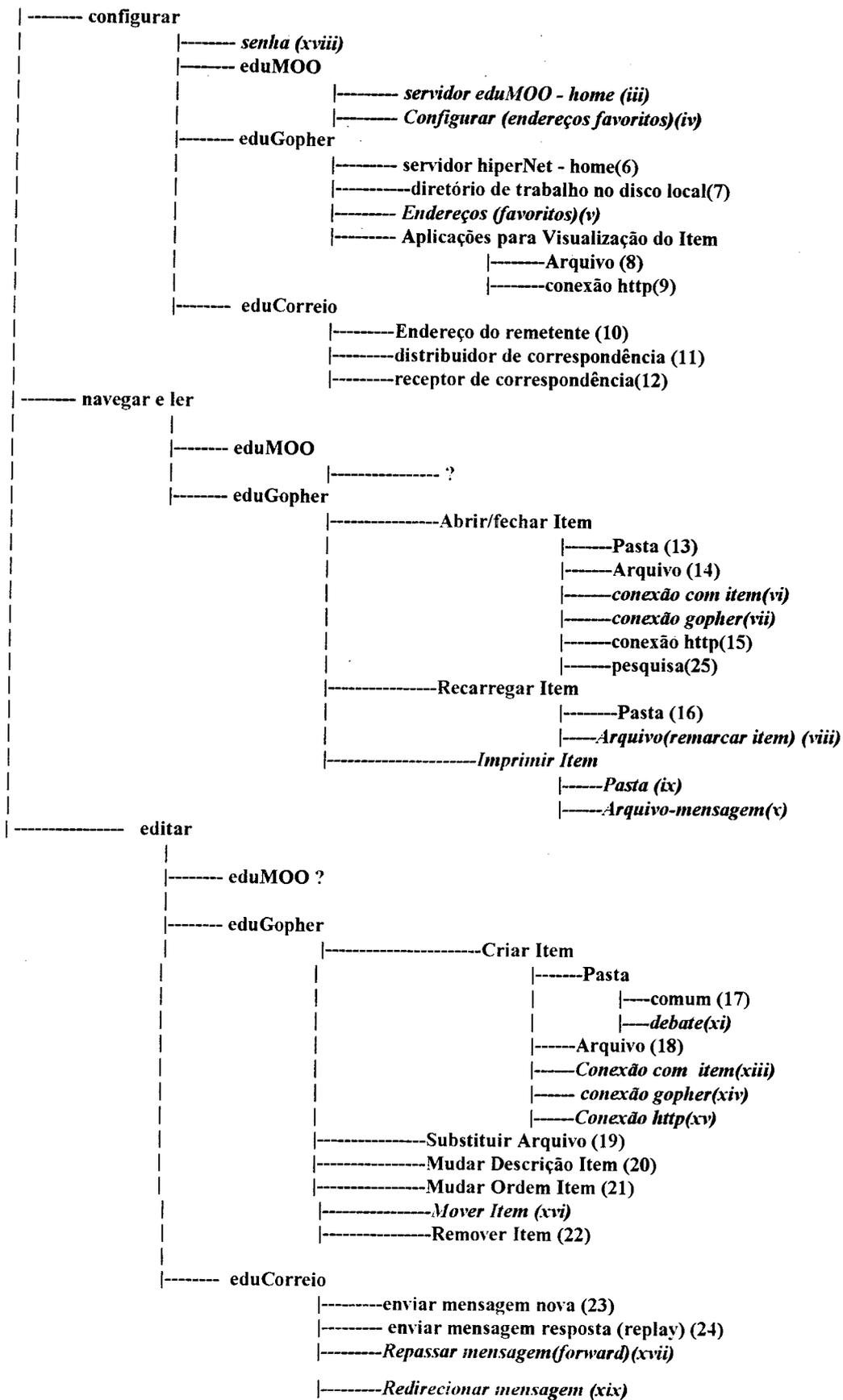
A descrição hierárquica dos objetos utilizados na realização da tarefa fornece uma base importante para a concepção da representação conceptual (Barthet, 1988) da ferramenta. Isto ocorre na medida em que tal descrição hierárquica induz naturalmente à necessidade de uma descrição semântica, bem como sistematiza a construção da mesma. Nesta descrição semântica deve ser bem definido o **significado** de cada um destes objetos, bem como as relações que eles mantêm uns com os outros e que não ficam claras na hierarquia construída. Por exemplo é preciso definir o que é um “**item pasta do tipo debate**”, e o que é um “**item pasta do tipo comum**” e mais, que relações há entre estes dois tipos de itens.

A construção desta descrição semântica, por envolver aspectos conceituais e técnicos, que ultrapassam a representação externa destes objetos, deve ser feita em conjunto com a equipe de desenvolvimento do sistema, após o término da análise ergonômica. O que se enfatiza aqui é que a análise realizada fornece um subsídio importante para construção de uma nova e melhor representação conceptual para a ferramenta.

A hierarquia completa das ações realizadas na tarefa analisada, é descrita no diagrama que segue. Neste diagrama, é importante lembrar novamente que os nodos marcados em *itálico* representam as ações que foram identificadas como necessárias e devem, portanto, ser contempladas em futuras versões do sistema.

Descrição hierárquica das ações que compõem a tarefa “Participação num fórum hiperNet utilizando o eduFórum”





Os nodos finais destas hierarquias são os procedimentos ou as unidades de análise da tarefa. Daqui em diante estas unidades serão chamadas de operações. A descrição de cada uma delas será apresentada minuciosamente adiante.

Antes porém, ressalta-se que o objeto central da análise efetuada foi o eduGopher, por isso é importante destacar a categorização das ações aplicáveis sobre o mesmo. As duas categorias de mais alto nível de generalização para objetos e ações no eduGopher são descritas abaixo. Como já foi dito a distinção dessas categorias generalizadoras foi fundamental no sentido da identificação de ações necessárias e ainda ausentes da tarefa.

Descrição hierárquica das ações que compõem a tarefa “leitura no eduGopher”

```

/
/----- natureza da ação
/           |----- abrir/fechar
/           |----- recarregar
/           |----- imprimir
/
/----- tipo de item
           |----- pasta
           |----- arquivo
           |----- conexão
  
```

Descrição hierárquica das ações que compõem a tarefa “edição no eduGopher”

```

/
/----- natureza da ação
/           |----- criar
/           |----- mudar descrição
/           |----- mudar ordem
/           |----- mover
/           |----- remover
/
/----- tipo de item
           |----- pasta
           |----- arquivo
           |----- conexão
  
```

9.4.1 Análise da estrutura de menus e da barra de ferramentas

As descrições feitas listam e hierarquizam as ações que compõe a tarefa “participar num fórum hiperNet, utilizando o software eduFórum”. Neste processo de hierarquização são criadas categorias para os operações possíveis e desejáveis no ambiente. Estas categorias criadas já se constituem na própria estrutura de menus da aplicação.

O menu atual, como pode ser notado na figura 14 e na descrição feita abaixo, contém uma organização inadequada, uma vez que guarda pouca ou nenhuma relação com a hierarquia de ações encontrada na tarefa. Há inclusive uma opção “eduFórum” que tem exatamente o nome do software, isso obviamente é fonte de muita confusão.

Na nova proposta que foi formulada, privilegiou-se a organização hierárquica construída e garantiu-se também a previsão de inclusão no mesmo de todo o rol de ações encontrado na hierarquia, mesmo daquelas ainda ausentes na atual versão implementada (destacadas em *itálico* na hierarquia). Ou seja, foi possível prever uma organização que pode ser expandida na medida em que novas versões forem incorporando o rol dos

procedimentos necessários e ainda não implementados. Ficaram ausentes, nesta estrutura de menus, apenas as operações cujo desencadeamento optou-se por manter restrito à manipulação direta dos objetos da interface. Estas ações correspondem à maioria das ações de navegação.

A nova organização do menu, obedece a lógica da realização da tarefa, ou a lógica da utilização, como diria Barthes, uma vez que a hierarquia foi construída a partir das próprias operações identificadas durante o uso da ferramenta. O menu e a barra de ferramentas anterior refletiam ainda a lógica do funcionamento, ou a perspectiva dos projetistas. Por exemplo: a barra de ferramentas já tem botões de configuração, mas não tem botões de navegação; ora, as ações de configuração são bastante necessárias e frequentes nos ambientes de desenvolvimento, mas não mantém estas mesmas taxas de utilização e de frequência em contextos de realização efetiva da tarefa.

Na construção da nova proposta de menu foram também consideradas dificuldades inerentes ao próprio vocabulário que foram percebidas durante a observação realizada (tais dificuldades estarão sendo relatadas de forma mais específica na descrição isolada de cada procedimento). Um exemplo, é a denominação de painel de controle para um dos itens de menu, esta denominação não era compreendida pelos usuários. Por isso, optou-se pelo termo “configuração”.

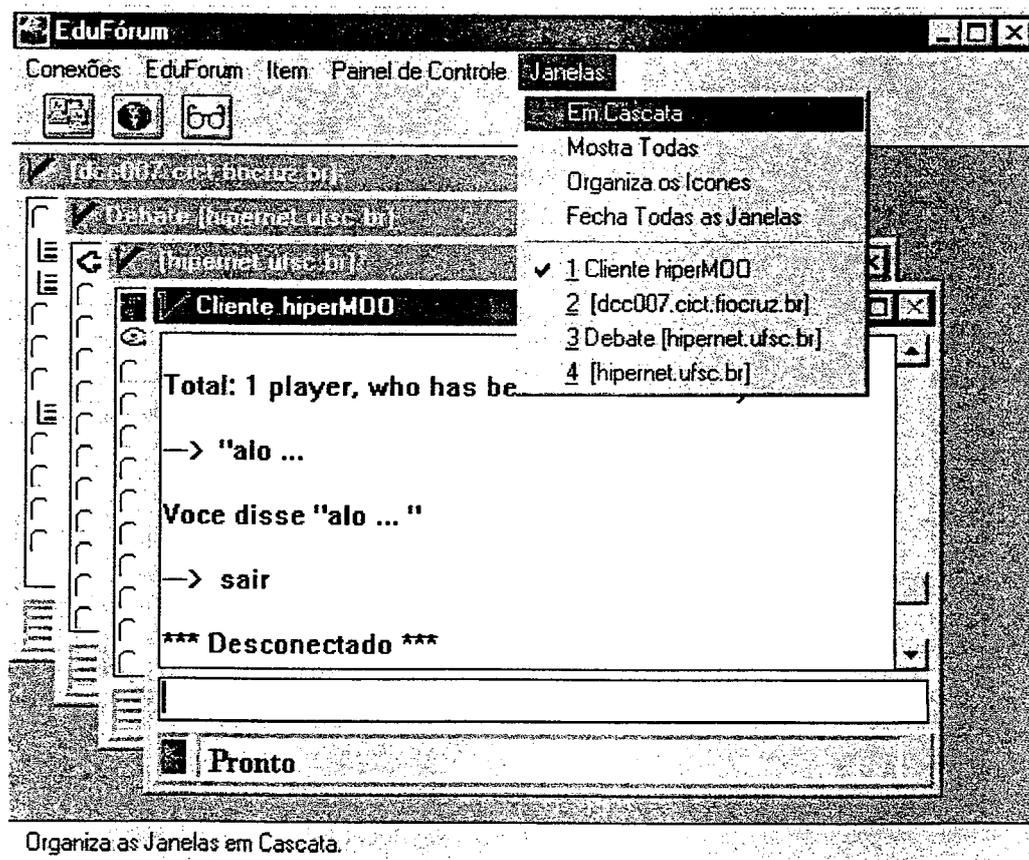


Figura 14. Visão geral do ambiente eduFórum com destaque para a sua barra de menus

Descrição do Atual Menu do eduFórum

- Conexões** [Conecta... ;
Conecta Gopher;
Conecta eduMOO]
- EduFórum** [Cria Diretório;
Guarda Arquivo;
Substitui Arquivo;
Remove Item;
Muda Ordem;
Muda Descrição;
[Envia Mensagem]
[Recarrega Automaticamente]
- Item** [Informação,
Recarrega]
- Painel de Controle** [Configura Conexões...,
Configura Aplicações para Visualização...,
Configura Endereço de Resposta]

Janela [segue o Padrão Windows]

Nova Proposta para o MENU

- Conexões** [conecta gopher hiperNet;
conecta outros gophers...
conecta eduMOO;
conecta outros MOOs...]
[sai do eduFórum]
- Arquivo** [*salva,*
salva como...,
imprime...]
- Edição** [Cria item tipo> [pasta...
arquivo...
conexão com item...
conexão com gopher...
conexão com http...]
Substitui arquivo...
Muda descrição item...
Move item
Remove item]
[*desfaz digitação*
recorta
copia
cola
localiza...]

Correio [envia mensagem...
responde mensagem...
repassa mensagem...
redireciona mensagem...]

Navegação [informa sobre item
recarrega item
remarca item]
[*localiza item no servidor...*]
[*lista arquivos salvos durante a sessão...*]

Configurações [servidor p/ conexão eduFórum...
servidor p/ conexão eduMOO...
distribuidor de correspondência...
receptor de correspondência...
endereço do remetente...
pasta de trabalho temporária...]

Os três pontos ao final de uma opção indicam que a operação correspondente não será deslanchada imediatamente após a seleção, isto porque há ainda a necessidade da definição de parâmetros de entrada. Nestes casos será necessária a apresentação de uma janela preliminar com mensagens complementares, indicando quais os parâmetros ainda devem ser definidos e a forma como fazê-lo.

A nova barra de ferramentas também precisa ser mudada. A decisão de inclusão de um botão relacionado a uma operação, depende da intensidade, ou da frequência, com que a mesma é utilizada. Esta frequência pode mudar de um usuário para outro (preferências pessoais, demanda de uso da ferramenta, nível de conhecimento da ferramenta,...), donde é preciso que tais barras possam ser personalizadas. Mas, há algumas operações que são freqüentes para todos os tipos de usuário, ou pelo menos para aquele usuário mais característico ou típico. Estas devem poder ser disparadas por botões específicos que constariam já de uma barra de ferramentas apresentada como opção inicial.

Não foi feito nenhum cálculo de frequências para determinar com precisão quais eram as ações modais. Este cálculo seria bastante importante, mas demandaria um investimento de tempo que não se justificou. Isto foi considerado pelo fato de ter havido um grande número de horas de observação direta da tarefa, o que permitiu que tais ações modais fossem determinadas intuitivamente de maneira bastante segura, mesmo na ausência dos resultados quantitativos.

Descrição da atual barra de ferramenta

Botão de conexão com edufórum - deslancha operação 01/conecta

Botão de acesso à janela de "configuração do eduFórum"

Botão de acesso à janela de "configuração das aplicações de visualização"

Proposta para a barra de ferramentas padrão:

Propõe-se que a nova barra contenha os seguintes botões, já agrupados de acordo com a natureza da ação que representam:

[*conexão eduGopher (OP3); conexão eduMOO(OP2)*]

[*retorno(OP13/fechar); recarrega item(OP16); remarca item(OPviii); informa sobre item*]

[*envia mensagem(OP23)*]

[*editor de textos*]

Todos os botões indicados com itálico estão atualmente ausentes da barra de ferramentas

O botão **editor de textos** deve apenas disparar a abertura de uma janela de um editor de textos simplificado. Esta janela conterá, por sua vez, os botões principais de edição que lhe são correspondentes, quais sejam: refazer edição, recortar, copiar e colar, e ainda, abrir e salvar arquivos.

O botão de **envio de mensagens**, por sua vez, também dispara a abertura de uma janela contendo um editor de textos específico. Além de conter os botões normais de edição, esta janela deve conter também os campos para definição dos parâmetros do cabeçalho da mensagem (endereços de origem e destino e assunto) e também botões de cancelamento e envio da mesma.

9.5 Descrição das operações (etapa 5)

Nesta etapa, cada operação cuja granulosidade foi definida nos nodos terminais da hierarquia de ações construída, deve ser descrita de forma bastante detalhada. Esta descrição demandou que o analista voltasse a realizar uma nova etapa de observação da aplicação, a qual não havia sido anteriormente planejada. Isto porque, depois de identificada cada operação, e, também, os problemas que os usuários tiveram relacionados às mesmas, atingiu-se um novo patamar de percepção sobre o ambiente. Desta forma, a partir da experimentação que o próprio examinador realizou, simulando contextos de disparo para as operações que não haviam sido percebidos diretamente nas observações realizadas com os usuários, foi possível conseguir uma descrição mais pormenorizada dos meandros da realização de cada uma delas.

Isto feito, e atendendo as recomendações e o modelo proposto por Barthet (1988), foram construídas as descrições para cada operação. O conjunto completo das descrições englobando todas as operações é encontrado no apêndice III. Cada uma destas descrições contém:

- condições de disparo ou desencadeamento da operação;
 - evento desencadeador ;
 - natureza (interativa ou automática);
 - *status* ou condições de precedência (precondições);
 - condições de sincronização (paralelismo);
 - parâmetros de entrada;

- sucessão de etapas após o disparo, considerando todas os contextos possíveis no momento do disparo envolvendo condições de concatenamento e de status dos parâmetros de entradas;

- componentes da interface que intervêm na realização do procedimento;

- problemas relacionados com a operação, envolvendo os aspectos de: processo, aparência das janelas e componentes da interface, ajuda ao aprendizado e à realização da tarefa.

9.5.1 Exemplificando - descrição da operação “Abrir item tipo Arquivo e Conexão http (OP13)”

A inclusão da descrição para a operação “Abrir Arquivo e Conexão *http*”, é feita neste local apenas a título explanatório.

natureza do disparo e evento desencadeador	O disparo tem natureza opcional e é ativado por duplo <i>clique</i> sobre a linha que descreve o item na janela de conexão com o gopher
status ou condições de precedência (precondições)	Sempre ativo, para os itens componentes da pasta que estiver aberta na janela de conexão corrente. Disponível somente após a conexão com um servidor gopher ter sido estabelecida, através das operações OP4, OP5 ou OP6 . Itens do tipo arquivo não binário exigem que ações de configuração das aplicações para visualização tenham sido já anteriormente definidas (OP8 e OP9)
sincronização (paralelismo)	Quando permitida pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.
saída	Transfere o conteúdo do arquivo aberto para o disco local e mostra-o a partir da aplicação configurada para visualização dos seu conteúdo (com exceção do arquivo tipo binário que é apenas salvo em disco local).

Tabela 26. Características genéricas da operação “Abrir item tipo arquivo e conexões http”

As janelas no ambiente eduFórum que são utilizadas durante a realização da operação são apresentadas a seguir. É preciso ressaltar que a operação “abrir arquivo e conexão http” pode disparar a comunicação com outros aplicativos, tais como navegadores de rede e editores de textos. Desta forma, outras janelas podem indiretamente vir a participar da realização da operação.

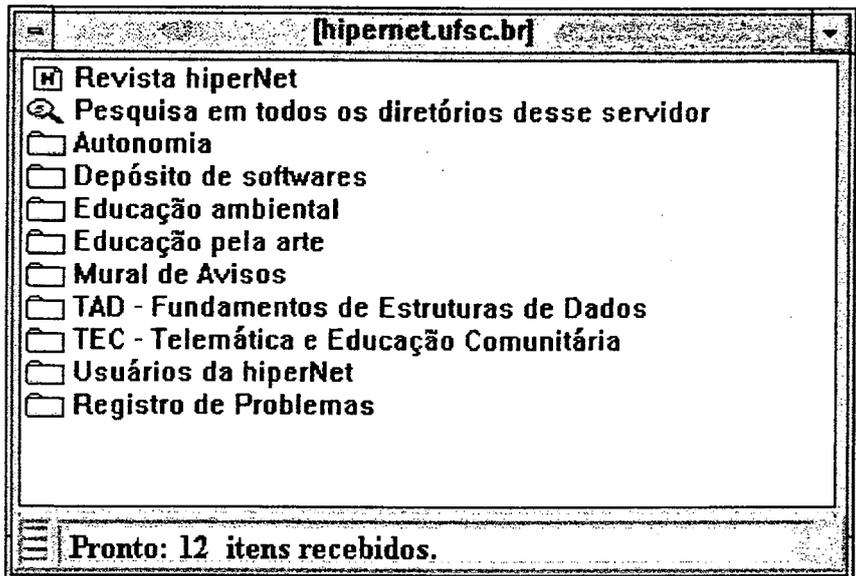


Figura 15. Janela de conexão com servidor gopher

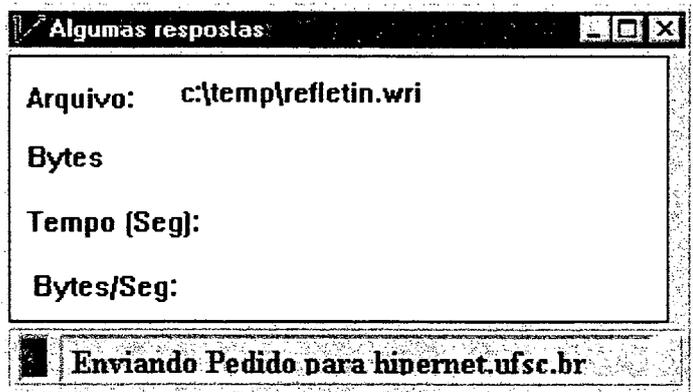


Figura 16. Janela de aviso da transferência do arquivo

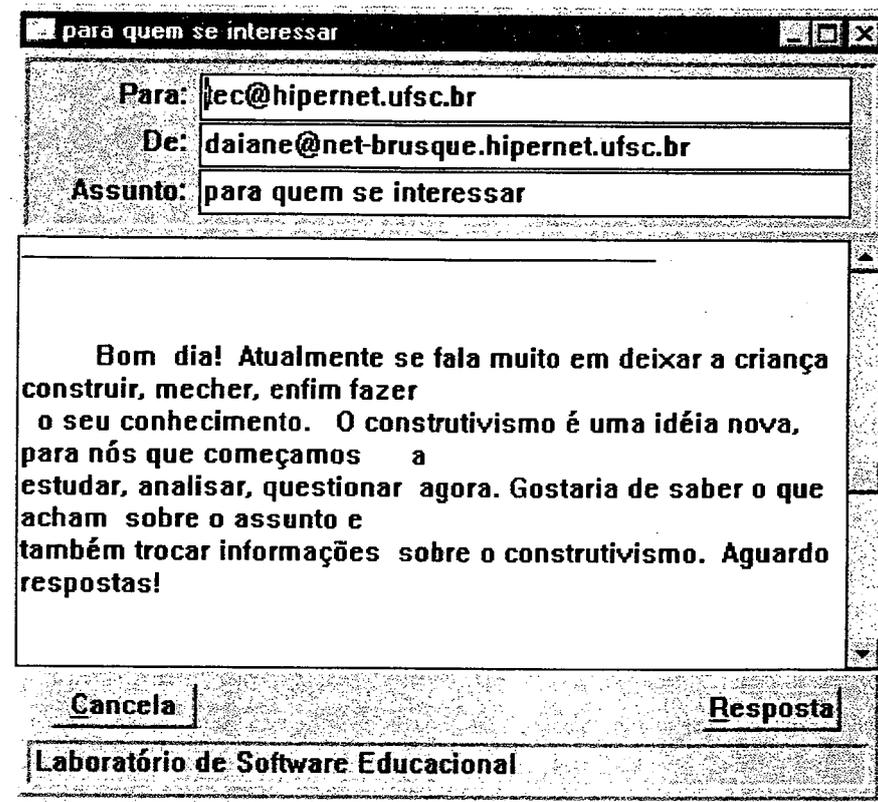


Figura 17. Janela de leitura de mensagem

9.5.1.1 Descrição das etapas da operação - Processo

Aqui, primeiro se descreve aquelas etapas que seriam observadas numa realização bem sucedida da operação, ou seja, num contexto em que todas as condições de precedência tenham sido satisfeitas e a operação atinge o seu objetivo. Em seguida são descritas as etapas que seriam observadas para o caso em que uma ou mais condições de precedência não tenha sido atendida. Neste caso, são consideradas todas as possibilidades dentre as observadas e previsíveis.

Estando todas as condições satisfeitas, após a seleção do item com um clique sobre a descrição do mesmo na janela de conexão, e após o disparo da operação com o duplo clique, as etapas que caracterizam a operação são:

1. Abertura da janela de aviso da transferência do arquivo com área de sinalização em vermelho;

2. Texto na linha de aviso da janela de transferência:

“Conectando servidor [rota _do_ servidor]”;

3. Texto na linha de aviso da janela:

“Enviando pedido para servidor [rota do servidor]”;

4. Cor da área de sinalização transferida para amarelo.

5. Texto na linha de aviso da janela: “Esperando resposta.”

6. O progresso da transferência começa a ser mostrado no interior da janela;
7. Ao final da transferência a cor da área de sinalização transferida para verde;
8. Texto na linha de aviso da janela:
 - “Pronto: n bytes recebidos” para o caso de arquivos com extensão wri;
 - “Rota_de_salvamento_no_disco_local salvo” para arquivos binários;
 - “Disparando aplicação” para arquivos com extensão htm, txt e msg.
9. A aplicação configurada para visualização é disparada e o conteúdo do arquivo é mostrado, quando for o caso.

No caso de alguma condição de precedência não ter sido satisfeita, ou quando há alguma situação adversa ou peculiar durante a realização tem-se:

- quando o item selecionado já tiver sido aberto pelo menos uma vez numa mesma sessão de trabalho, ele é marcado com uma cor mais suave (cinza), e na operação de abertura dos mesmos, suprimem-se as etapas de números 2 até 8, pois o conteúdo do item já está acessível num diretório de trabalho do disco local,
- Se não foi definida uma aplicação para visualização do conteúdo do arquivo o processo é suspenso na etapa 9 e é enviada a mensagem: “Não foi definido um visualizador do tipo
- Se a conexão com o servidor for cortada após o desencadeamento da operação, quando da abertura de um item ainda não aberto numa sessão, o processo é simplesmente suspenso na etapa em que ocorrer o corte e nenhuma mensagem é recebida.
- Se a conexão com o servidor já não mais existir no momento da abertura de um item desmarcado, o processo é suspenso na etapa 2 e é apresentada a seguinte mensagem na linha inferior da janela de aviso: “WSAEHOSTUNREACH”

9.5.1.2 Problemas com a OP13/Abrir

9.5.1.2.1 Com relação à seqüência ou ao processo da realização da operação

- Falta desencadear de forma indicativa a operação de configuração das aplicações para visualização (OP8 e OP9), quando isto for necessário, ou seja, quando nenhuma aplicação houver anteriormente sido configurada.
- O principal problema percebido nesta operação com usuários iniciantes é o fato de que a maioria dos tipos de arquivo abertos (exceto os arquivos do tipo mensagem e binário) remete a um contexto externo ao ambiente eduFórum, uma vez que uma nova aplicação é aberta para mostrar o conteúdo do arquivo transferido. Como a maioria dos arquivos são constituídos de arquivos de texto, a inclusão de um ambiente de visualização interno para textos simples resolveria quase a totalidade do problema (da mesma forma que já ocorre com os arquivos tipo mensagem). O que equivaleria a incluir no ambiente um editor de textos simples.
- Para diferenciar melhor o processo entre um item marcado e um não marcado sugere-se que no caso do item marcado na etapa 1, a janela seja aberta já com o sinal de

prontidão em verde. Desta forma associa-se a cor vermelha com envio de solicitação de serviço ao servidor (o que não estaria ocorrendo neste caso).

9.5.1.2.2 Problemas com as mensagens de erro e de auxílio à aprendizagem.

- Não ficava claro nas primeiras versões, quando a operação havia sido deslanchada ou não, pois era apenas ativada uma mensagem na linha de avisos que era pouco visível. No caso de itens marcados o problema não se configura pois a resposta é bastante rápida. Na nova versão, a inclusão de uma pequena área que muda de cor no canto esquerdo inferior da janela, melhorou bastante esse aspecto.

- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação. Nesta operação, este problema é muito grave pois, já que em redes de baixa velocidade o tempo de transferência não é pequeno, o usuário precisa esperar muito tempo até poder perceber que algum problema está ocorrendo, já que de início ele pensa tratar-se do tempo normal da transferência. Ainda como alguns itens ainda podem ser abertos (aqueles já marcados) mesmo após a queda na conexão fica ainda mais difícil para o usuário isolar e identificar a existência do problema, isso leva repetição da tentativa fracassada com grandes dispensas desnecessárias de tempo.

- No caso da ausência de configuração de aplicação para visualização de arquivos do tipo imagem, a mensagem é: “Não foi configurado visualizador do tipo IMAGEVIEWER”. Melhor seria: “Não há aplicação configurada para visualizar arquivos do tipo IMAGEM”

- Mensagem incompreensível “WSAEHOSTUNREACH” precisa ser alterada, de forma a se tornar compreensível para o usuário.

9.5.1.2.3 Problemas com auxílio na realização da tarefa

- A janela que comunica o progresso da transferência do conteúdo do arquivo a ser aberto, comunica também o nome e a rota do arquivo que está sendo criado no disco local para receber o arquivo transferido. Além disso essa janela comunica, também, o número de *bytes* já transmitidos e o tempo decorrido. Nesse caso o que deve ser melhorado é a inclusão de uma perspectiva de tempo restante, ou seja, seria preciso informar qual proporção do arquivo já foi transmitida, para tal bastaria que o tamanho do arquivo fosse também informado nessa mesma janela de aviso.

- A janela que sinaliza o progresso do *download*, atualiza-se a partir de um salto fixo no número de bytes recebidos. Quando a conexão é muito lenta, passa-se até mais de um minuto sem que nada seja comunicado. O usuário fica completamente desinformado a respeito do estado da transferência, o que confunde com o fato de haver algum problema que corte ou elimine a mesma.

- É preciso permitir a possibilidade de cancelamento da operação de forma mais explícita através da inclusão de um botão “cancela” na janela de aviso do progresso da operação. Atualmente o cancelamento só ocorre a partir do fechamento dessa janela. E para alguns usuários não ficava muito claro como fazer isto.

- É necessário implementar esquemas mais efetivos de **auxílio a navegação**. Atualmente os únicos auxílios que o usuário tem a disposição para se localizar na estrutura hierárquica do gopher, são:

- a descrição da própria janela de conexão na sua parte superior, que informa sobre o nome da pasta cujo conteúdo está sendo visualizado no momento; e

- a opção item(informação) do menu que abre uma janela contendo: o tipo do item (um código numérico); o seletor (a rota ou ramo do item na estrutura hierárquica); o servidor ao qual se tem acesso e que contém o item); e, a porta que ativa a conexão.

Propõe-se que tal **serviço de informações**, seja acionável via botão direito do mouse, além do menu, e que inclua também:

- tipo do item - categorizado de acordo com a hierarquia de objetos identificada para a tarefa (eliminando-se o tal código numérico);

- nome do item;

- descrição comentada do item;

- conta do responsável pela criação do item;

- data da criação do item;

- data da última modificação de conteúdo realizada (considerando também as sub-pastas no caso de o item ser uma pasta);

- no caso de itens do tipo arquivo incluir o tamanho do arquivo;

- rota do item (ao invés de seletor) com base nos nomes dos itens.

Dentre as informações que devem ser postas disponíveis uma das mais importantes é a data da última modificação do item. Essa informação sozinha, eliminaria grande parte das operações de navegação realizadas por usuários rotineiros. Por exemplo, ao invés de navegar até a sua caixa de correspondência para saber se alguma correspondência nova foi enviada, o usuário poderia simplesmente solicitar o serviço de informação de uma pasta de nível superior à sua caixa de correspondência. Se ficasse sabendo que nenhuma modificação ocorreu naquele diretório (pasta) desde a última visita feita ao repositório, ele poderia simplesmente suspender a visita, isso diminuiria muito a solicitação de serviços ao servidor, o que poderia inclusive ter um efeito muito importante sobre o desempenho do mesmo.

- manter a marcação dos itens tipo arquivos, cujos conteúdos já se encontram no diretório de trabalho do disco local, entre uma sessão e outra. Ou seja, se um item tipo arquivo já foi transferido para o disco local numa sessão de trabalho anterior, e o seu conteúdo já está disponível em disco local, isto deveria ser sinalizado pelo ambiente ao usuário, através da marcação do item com uma cor mais clara. Tal dispositivo, aliado a uma informação mais precisa sobre o item, eliminaria em muito a necessidade da solicitação de transferência de arquivo ao servidor.

9.5.2 As operações ausentes - descrição e justificativa

Na granulosidade julgada adequada para hierarquia que descreve as ações da tarefa analisada, foram identificadas um total de 43 ações. Destas, 25 já estão

implementadas na atual versão do eduFórum, e foram descritas e analisadas nos mesmos moldes do exemplo descrito acima. As outras 18 operações ainda estão ausentes na versão implementada e foram identificadas como necessárias durante o processo de análise.

Para estas, apresenta-se a seguir uma descrição breve juntamente com a justificativa ou a razão pela qual a sua necessidade foi detectada.

9.5.2.1 Ações de conexão e configuração

OPi e OPii - Conexão com outros servidores MOO - Na atual versão o cliente MOO permite conexão apenas com o servidor eduMOO (o servidor do projeto hiperNet). Aqui o que se indica é a necessidade de permitir que o usuário possa usar o mesmo software cliente para conexão com outros servidores MOO.

OPxvii - Configuração da senha - O usuário não tem permissão para mudar autonomamente a sua senha da conta hiperNet. Se quiser fazer isso ele precisa se comunicar com o administrador da rede.

OPiii, OPiv e OPv - Configuração dos endereços do servidor eduMOO e dos servidores favoritos de gopher e MOO - Estas operações só são disponíveis hoje via edição (em editor compatível com DOS) do arquivo eduforum.ini. É preciso trazê-las para o nível da interface.

9.5.2.2 Ações de leitura e navegação

OPviii - Recarregar item tipo arquivo - Na atual versão o *reload* implementado só atua sobre itens do tipo pasta, pois é sempre o conteúdo da janela de conexão já aberta que é recarregado (de uma pasta portanto). Como os itens tipo arquivo quando abertos acabam remetendo para um contexto externo ao do ambiente (contexto da aplicação de visualização do arquivo), uma vez carregados durante uma sessão não podem mais ter o seu conteúdo recarregado.

OPix e OPx - Impressão de itens tipo pasta e mensagens - Tais itens têm a visualização do seu conteúdo interna ao contexto do eduFórum, e não há nenhuma ferramenta de impressão no ambiente.

9.5.2.3 Ações de Edição

OPxi - Criação de item pasta tipo debate - O eduFórum permite a edição remota e cooperativa de um repositório gopher a partir da criação de pastas comuns(diretórios) e da inclusão, modificação e remoção de arquivos nas mesmas. Mas, para promover real liberdade de organização e autonomia, é preciso ainda, fornecer ao usuário a possibilidade de ele mesmo organizar grupos de discussão sobre temas que lhe interessem. Isso pode ser possível permitindo-lhe criar também itens do tipo debate.

O item debate já existe no ambiente, mas sua criação não é ainda possível pelos usuários (apenas pelos administradores da rede). Ele se configura numa pasta (ou diretório) que funciona como uma caixa de correspondência coletiva. Os participantes do debate enviam mensagens sobre o tema proposto para esta caixa., estas mensagens ficam, então, todas disponíveis no servidor gopher hiperNet. Ao criar um item deste tipo será preciso definir o endereço do debate e a lista dos participantes inscritos no mesmo.

OPxiii - Criar item tipo conexão com item - Muitas vezes é importante permitir a visualização de um mesmo conteúdo a partir de dois pontos diferentes da hierarquia Gopher (quando um conteúdo interessa aos participantes de dois fóruns temáticos diferentes). Na versão atual ao usuário só resta incluir duas vezes o mesmo conteúdo na hierarquia (nos dois lugares em que ele deve ser visível). O problema pode ser facilmente eliminado permitindo-se ao usuário que ele mesmo faça a inclusão de uma conexão entre dois itens.

OPxiv e OPxv - Criar itens tipo conexão com gopher e conexão com http - Esses tipos de itens já estão presentes na estrutura gopher disponível, mas sua criação ainda não é permitida a partir do cliente eduFórum.

OPxvi - Mover Item - só é possível na atual versão mudar a ordem de apresentação de um item dentro de uma mesma pasta, é preciso permitir que um item possa ser movido de uma pasta para outra.

OPxvii e OPxix - Repassar e redirecionar mensagens - Estas são operações comuns nos sistemas de correio eletrônico que estão ausentes no eduFórum.

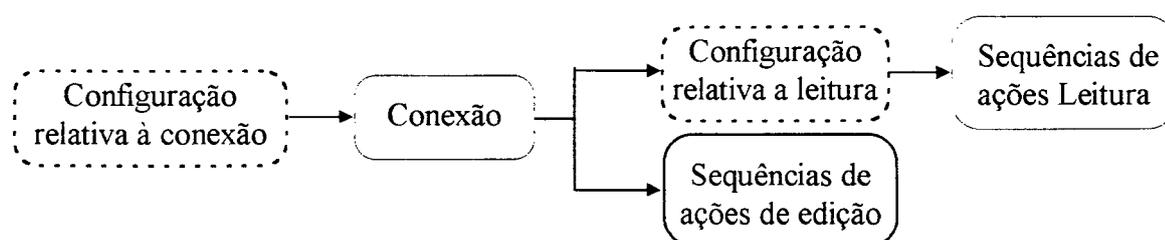
9.6 Plano Geral de Ação - Descrição hierárquica das seqüências de ações realizadas (etapa 6).

As descrições hierárquicas das ações e objetos já feitas apenas abstraem e classificam estes objetos e ações segundo os atributos percebidos como importantes na realização da tarefa. É preciso contudo descrever e analisar a realização da tarefa como um processo que ocorre no tempo. Tal descrição deve incluir as condições precedência, concatenamento, paralelismo, e obrigatoriedade da execução de uma ação.

Na verdade tal descrição já está presente de forma implícita na descrição isolada de cada operação, apresentada no apêndice III. Ao torná-la explícita quer-se apenas ter uma visão mais diretamente focalizada sobre esta característica da tarefa.

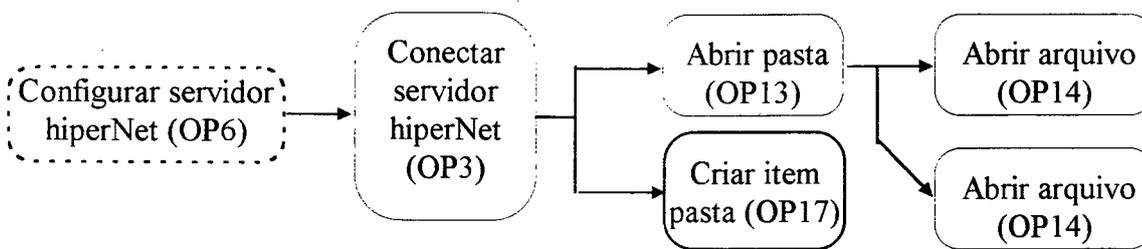
Este pode ser um aspecto bastante importante e mesmo fundamental nalgumas tarefas. Inclusive, a maioria das metodologias de análise da tarefa apontam para este aspecto como central. Com o eduFórum, contudo, não é este o caso, pois o mesmo não apresenta grandes dificuldades neste aspecto. Isto se deve à utilização do modelo multi-janelas que permite bastante liberdade no encadeamento ou na seqüência da realização das ações, uma vez que a maioria delas pode ser disparada em paralelo, a partir de janelas independentes. Este é um aspecto muito positivo na tarefa analisada.

As condições de precedência são as encontradas na maioria das aplicações deste tipo. A seqüência mais genérica de ações está descrita a seguir:



Neste diagrama a precedência obrigatória está indicada da esquerda para a direita, e o paralelismo na dimensão vertical. É importante ressaltar que as ações de configuração uma vez realizadas, mantém o seu efeito válido de forma permanente, não precisando ser novamente realizadas a cada sessão. Isto está indicado no diagrama com o uso do tracejamento descontínuo. Outra ressalva diz respeito ao fato de que tais operações de configuração podem ser desencadeadas a qualquer momento durante uma sessão, ou seja, podem ser executadas em paralelo com qualquer outra operação.

As derivações desta seqüência genérica, são, na denominação de Diaper (1989), as seqüências específicas de ações. Um exemplo de seqüência específica seria:



Combinando diferentes ações de configuração, conexão, leitura e edição relativas a um mesmo objeto genérico (eduGopher, eduMOO e eduCorreio) poderiam ser definidos vários tipos de seqüências específicas. As particularidades destes encadeamentos de ações foram examinadas de forma bem detalhada na descrição de cada operação constante no apêndice III. Note que mesmo várias ações de leitura podem ser desencadeadas em paralelo, o mesmo valendo para as ações de edição. Quando isso ocorre, automaticamente uma nova janela de conexão é aberta para apresentar o resultado da operação.

Por outro lado, é preciso salientar que múltiplas seqüências específicas podem também ser desencadeadas em paralelo.

A simplicidade desta seqüência genérica de ações, e a possibilidade do desencadeamento em paralelo de múltiplas seqüências específicas, demonstra a grande flexibilidade e autonomia que os usuários tem no estabelecimento dos procedimentos efetivos para a realização da tarefa. Ou seja, o nível de repartição da pilotagem entre o usuário e a máquina está muito bem dosado. De outra forma, o que se quer dizer é que o conjunto de ações cujo disparo é feito de forma automática está muito bem definido na aplicação.

9.7 Conclusões

9.7.1 Avaliação ergonômica da aplicação (etapa 7)

Parte da avaliação ergonômica já veio sendo descrita na medida em que a análise da tarefa o foi. No apêndice III foi incluída juntamente com a descrição de cada operação, sua avaliação ergonômica detalhada. Cabe ainda, de todo modo, apresentar aqui um parecer geral sobre a avaliação realizada.

No tocante à **funcionalidade** da aplicação analisada, como já foi visto, há ainda muito a ser feito, com relação à implementação de operações necessárias e ainda ausentes no sistema.

Na organização dos menus e da barra de ferramentas, ficou bastante clara a importância da realização da análise ergonômica, ali prevalecia a perspectiva do desenvolvimento ou do funcionamento da ferramenta, e não a da sua utilização.

Um aspecto positivo muito importante, relativo a funcionalidade do sistema, que já foi mencionado, diz respeito ao fato de haver uma adequada repartição da pilotagem entre o usuário e o mesmo, ou seja, a definição da obrigatoriedade ou não, dos disparos das operações está razoavelmente bem definida. Na concepção destes desencadeamentos mínimos ou genéricos de operações pode-se dizer que a lógica de utilização foi preservada. Há apenas alguns casos de menor importância, de ausência ou presença inadequada de disparos das operações, como no caso da conexão automática com o servidor MOO, quando da abertura do ambiente, ou da ausência do disparo indicativo das operações de configuração quando necessário.

Por outro lado, a grande simplicidade da seqüência genérica de ações existente, ou do procedimento minimal, conforme a denominação proposta por Barthelet(1989), e a possibilidade do desenvolvimento de multi-tarefa no ambiente, permite muita flexibilidade na derivação de procedimentos efetivos. Isto dá ao sistema a possibilidade de adaptar a sua funcionalidade aos vários tipos de usuários encontrados.

Ainda com relação a funcionalidade do sistema, há que se destacar que mesmo no caso das operações já implementadas, é preciso ainda de forma geral, implementar outras operações de apoio ou ajuda na realização das mesmas, tais como: mapas de navegação, histórico das atualizações de cada item, possibilidade de repetir e anular as operações realizadas, possibilidade de interrupções, facilidade na transferência de dados entre aplicações e possibilidades de evolução da interface. É importante também fornecer mais informações sobre cada item presente no repositório. As informações disponíveis atualmente refletem sem sombra de dúvida a lógica do funcionamento e são significativas apenas para os projetistas e executores da mesma. É preciso informar na perspectiva do usuário.

As operações de apoio acima citadas já foram detalhadas no apêndice III. Mas, há ainda um outro aspecto geral relativo às operações de edição e navegação no eduGopher, que não foi mencionado e que poderia ser bastante melhorado. O eduGopher permite editar e visualizar remotamente o conteúdo de um repositório de informações, que é organizado segundo o mesmo padrão hierárquico encontrado em sistemas do tipo do DOS (*Disk Operational System*). A atual versão do eduGopher limita que cada janela de conexão visualize apenas o conteúdo de uma pasta ou diretório de cada vez. A partir de uma janela é possível retornar para a página anterior ou descer mais um nível abrindo uma sub-pasta ou um arquivo da pasta corrente. Seria importante aqui permitir uma visualização mais flexível desta estrutura hierárquica, dando acesso a visualização de mais de um nível da hierarquia num mesmo momento. Para conseguir isso, atualmente o usuário precisa servir-se de alguns ardis e artimanhas, como por exemplo, visualizando várias janelas de conexão ao mesmo tempo, cada uma delas conectando um dos níveis da estrutura hierárquica que se quer analisar.

No caso descrito acima, o que se está salientando é a necessidade de implantar facilidades do tipo das encontradas no “*File Manager*” do ambiente *Windows* (ou *Windows Explorer*, na versão 95). Um ambiente deste tipo seria de extrema importância, não só pela facilidade de utilização mas principalmente pelo fato de que o mesmo auxiliaria muito os usuários na construção da modelo de organização hierárquica das informações no gopher. Muitos pessoas tem dificuldades para compreender tais estruturas, o que fica evidente na dificuldade que elas apresentam quando precisam realizar uma busca sistemática sobre a hierarquia.

Já as operações de edição no eduGopher são realizadas sempre através da seleção de uma opção num menu que permite a aplicação da operação sobre um item de cada vez. Aqui também sente-se a ausência de visualização da estrutura que se está manipulando, além de ser preciso permitir que tais ações possam ser desencadeadas de forma simultânea sobre vários itens, ou mesmo sobre uma ramificação completa da estrutura. Como por exemplo, remover ou mover vários itens de uma só vez, ou uma pasta com todo o seu conteúdo, incluindo sub-pastas (novamente, como já ocorre em ferramentas do tipo *Windows Explorer*).

Um outro aspecto importante para usuários iniciantes é a necessidade de ajuda para a compreensão do modelo multi-tarefas implementado através da manipulação do sistema de multi-janelas. Para muitos usuários a construção deste modelo não é simples. A sobreposição de janelas, o acesso a janelas minimizadas, etc, não são situações facilmente dominadas pelos iniciantes. A barra de tarefas, implementada no *Windows95*, parece ser uma solução interessante para ser transportada para o interior do ambiente eduFórum.

Com relação à **linguagem da interação** utilizada na organização dos menus, em alguns momentos se privilegiou os termos usados nos ambientes de desenvolvimento. Estes casos foram identificados e corrigidos. Em muitas situações estava preservada, a compatibilidade com a linguagem normalmente usada em domínios similares da tarefa.

Já a linguagem usada para as mensagens de progresso das operações, bem como para a sinalização dos erros, em geral está inadequada. Ocorre com frequência que sejam utilizados códigos que nada informam, existem mensagens em inglês, etc. Outro detalhe é a necessidade de diferenciar as zonas do monitor que são utilizadas para as mensagens de progresso normal da operação e as mensagens de erros. Em geral as mensagens de erros são apresentadas na linha inferior da janela onde a operação é executada, ou seja, no mesmo lugar em que é comunicado o progresso normal e bem sucedido da operação. Isto confunde o usuário na identificação da existência de problemas e também se configura numa falha grave de homogeneidade com outros ambientes, uma vez que nestes, em geral, mensagens de erro são apresentadas em janelas específicas.

Outro problema grave encontrado na aplicação, relativo a linguagem de interação, diz respeito aos tempos de resposta que o sistema apresenta. Esses tempos são altamente dependentes de processos externos ao próprio sistema e mesmo à configuração da estação de trabalho utilizada. Os mesmos dependem da configuração geral de rede na qual o sistema está operando. Não é possível, portanto, controlá-los a partir da própria aplicação. Apesar disso, é preciso sinalizar melhor ao usuário sobre o estado em que o sistema se encontra na execução da operação, e principalmente quando se tratar de problemas com a conexão em rede que impeçam o desenvolvimento da operação. Esse foi um dos principais problemas percebidos na análise feita, pois ele está relacionado a

praticamente todas as operações do ambiente. As soluções percebidas foram indicadas juntamente com as descrições individuais das operações inseridas no apêndice III.

Nenhum sistema de ajuda foi ainda implementado, tanto para o auxílio à aprendizagem quanto para o tratamento dos erros. No segundo caso, o sistema ainda apresenta um nível bastante primário: os erros são apenas mal sinalizados e em geral, nenhuma ajuda é oferecida para a superação dos mesmos. Os sistemas de ajuda estão ainda por serem projetados. Neste caso já se vislumbra a necessidade de sistemas inteligentes e sensíveis ao contexto de trabalho dos usuários, pois a grande flexibilidade e autonomia que o sistema oferece torna difícil a identificação de quando a ação do usuário se configura num erro, isto porque os erros cometidos são em geral erros de intenção e estão associados à distância semântica (conforme Norman *apud* Coutaz, 1990:47). Os erros de intenção são de identificação muito mais sofisticada do que aqueles erros chamados de execução, que são associados à distância articulatória. Apenas um sistema inteligente, capaz de perceber as sutilezas no contexto do trabalho do usuário seria capaz de detectá-los.

9.7.2 Considerações finais sobre a metodologia desenvolvida.

Como já foi dito, a análise efetivada baseou-se de maneira bastante geral numa adaptação do método proposto por Diaper (1989) com aportes conceituais sintetizados principalmente a partir do modelo proposto por Barthelet (1988).

Johnson (1989), recomenda considerar na análise da tarefa a necessidade da representação do conhecimento referente: (i) à estrutura taxonômica para as ações e objetos genéricos da tarefa; (ii) a descrição dos procedimentos ou operações da tarefa; e, (iii) à subestrutura orientada à metas ou ao plano para executar a tarefa. A metodologia proposta por Diaper dá conta, com consistência e completude das representações referentes ao primeiro e terceiro itens mencionados por Johnson. Já com relação à descrição dos procedimentos ou operações constantes da tarefa, a metodologia de Diaper é omissa, e para tal, o apoio conceitual fornecido por Barthelet foi fundamental.

Por outro lado, pode-se dizer que a metodologia proposta por Diaper preenche uma lacuna importante percebida no modelo proposto por Barthelet no tocante a identificação dos procedimentos mínimos e efetivos, conceitos que são fundamentais naquela abordagem. Tais procedimentos correspondem na proposta metodológica de Diaper às seqüências genéricas e específicas de ações.

Mas há uma outra lacuna, que não é apontada por nenhum dos autores citados e que foi percebida durante a experiência prática realizada. Na análise de uma tarefa, a descrição da ação exercida pela pessoa que a realiza deve ser sem dúvida o centro das atenções. Contudo, a ação é exercida sobre um objeto, e este deve ser contemplado como uma das dimensões importantes do conhecimento sobre a tarefa descrita. A representação do objeto precisa merecer mais atenção nas metodologias de análise na ergonomia de software, principalmente porque as aplicações computacionais interativas, são objetos bastante complexos.

Para descrever a hierarquia de classes de objetos componentes de um ambiente interativo, os diagramas e a gramática KRG propostas por Diaper parecem ser uma boa

alternativa, desde que se crie a diferenciação entre eles “é uma instância de” e eles “é um componente de”. No entanto, a representação completa do conhecimento sobre o objeto, comporta também uma descrição semântica sobre cada instância e classe de objetos. Esta ficou por ser feita, na análise realizada.

Outro ponto que merece ser considerado diz respeito à adaptação realizada sobre a metodologia proposta por Diaper. As modificações consistiram de inclusões e de exclusões. Houve a inclusão da descrição dos procedimentos segundo o modelo proposto por Barthes e da descrição da hierarquia de classes de objetos. As exclusões consistiram:

- na eliminação da representação da hierarquia de ações no formato KRG (*knowledge representation grammar*);

- na determinação intuitiva das ações modais, motivada pela supressão do cálculo das frequências de realização de cada ação;

- na supressão da representação no formato KRG das seqüências de ações realizadas pelos usuários.

Apesar de justificadas no contexto em que se realizaram, estas exclusões não seriam desejáveis numa situação idealizada. No caso da representação das hierarquias e seqüências de ações no formato KRG, a mesma não foi realizada pois tal etapa demandaria suporte computadorizado ainda não disponível. No entanto, o uso daquela representação permitiria manipular com muito mais facilidade as seqüências e hierarquias de ações dando mais segurança e facilidade ao processo de determinação das classes genéricas de ações, de objetos e de seqüências de ações.

O cálculo das frequências das ações, nos vários níveis ou nós da hierarquia de ações, forneceria um subsídio importante para decisões cruciais nas próximas etapas do projeto. Dentre elas: o desenho da barra de ferramentas e dos menus e a definição entre alternativas de implementação, visando otimizar os tempos dos processos empregados. Neste caso a supressão também se justificou pela demanda excessiva de tempo que esta etapa acarretaria. O suporte computadorizado é novamente desejado neste caso.

A importância da utilização desta metodologia foi percebida pelo analista a partir até da sua própria experiência prática. Apesar de já ser um usuário freqüente da aplicação, e de poder ser qualificado como um usuário especialista da mesma, a realização desta metodologia, permitiu ao mesmo um grande salto qualitativo na descrição da aplicação computadorizada e na compreensão tida sobre a mesma. A documentação produzida passou a ter um papel fundamental nas próximas etapas de desenvolvimento da aplicação, principalmente no que concerne a construção dos sistemas de auxílio ao tratamento dos erros e à realização da tarefa.

10. CONCLUSÕES FINAIS

O objetivo aqui é delinear as contribuições deste trabalho, destacando os aspectos de originalidade e relevância dos resultados por ele alcançados. Portanto, não se trata mais de repetir as conclusões já apresentadas nos capítulos anteriores. Além dos aspectos de originalidade e relevância, cabe salientar as possibilidades de continuidade do trabalho que foi realizado, destacando os resultados que seriam então esperados. Esta análise final foi dividida em três eixos: o eixo da análise pedagógica que foi realizada; o eixo da análise ergonômica e também as relações que foram percebidas entre os mesmos.

10.1 Análise Pedagógica - a cooperação e a autonomia no aprendizado da telemática.

Um dos resultados mais importantes deste trabalho foi a contribuição para a construção do conceito de aprendizado autônomo e da definição do papel das relações cooperativas no mesmo. Esta contribuição se consolidou principalmente a partir da síntese teórica elaborada sobre três teorias: a epistemologia genética de Jean Piaget, a sócio/biologia de Maturana e Varela e a pedagogia da libertação de Paulo Freire.

Ao admitir a necessidade da existência de uma relação dialética entre o sujeito e o objeto, estes autores admitem a necessidade de estudar o fenômeno da construção da consciência. E, ao fazer isto, todos identificam a existência de um processo de **meta-reflexão** como mecanismo cognitivo fundamental na construção das condutas autônomas e cooperativas.

A meta-reflexão permite a transcendência libertadora que configura a autonomia. Em Piaget, a transcendência está implícita no pensamento operatório formal. Em Freire, na definição da consciência oprimida. Só consciências livres são capazes de se auto-refletir. Em Maturana e Varela, o conceito de autopoiesis implica a capacidade da consciência se auto-produzir.

Tudo isto condiz com o entendimento de que a autonomia é a vocação (a qual Freire diz ser ontológica) que o ser humano tem de transformar o mundo ou o ambiente em que vive. É claro que para transformar é necessário antes ter a habilidade cognitiva de conceber a transformação pretendida e, portanto, de entender primeiro a realidade a ser transformada.

Mas, conceber não é suficiente, uma vez que a transcendência precisa ser exercitada na prática. Daí que, nas relações de opressão há a morte do processo cognitivo, donde, só há autonomia nas relações cooperativas. A cooperação, a autonomia, e o desenvolvimento cognitivo são aspectos de um processo único.

A relação entre a autonomia e a cooperação também pode ser observada no fato de que o exercício da transcendência, seja ele o enfrentamento entre sujeito e objeto, ou a promoção de mudança ética, gera crise e ansiedade, e que esta crise é muito mais facilmente superada nas relações cooperativas.

Autonomia então não significa isolamento. Autonomia é, pelo contrário, a capacidade de superação dos pontos de vistas, de compartilhamento de escalas de valores e de sistemas simbólicos, de estabelecimento conjunto de metas e estratégias, que está presente nas relações cooperativas.

Piaget com muita sabedoria demonstrou que nas relações cooperativas, o respeito mútuo é uma exigência. Para ele, o respeito mútuo se dá no equilíbrio entre os respeitos que os parceiros endereçam um ao outro na troca inter-individual. O trabalho que aqui se relata, contribuiu para estabelecer também a importância de considerar novas dimensões de respeito. Além do equilíbrio percebido por Piaget, é necessário também considerar a existência de um outro, este refere-se à equivalência entre a intensidade do respeito endereçado ao parceiro e do respeito endereçado a si próprio. Os resultados da situação experimental investigada mostraram com muita clareza que as atitudes autônomas emergiam em paralelo ao estabelecimento de melhores níveis de equilíbrio nesta nova dimensão de respeito.

Fortes sentimentos de auto-estima podem descambar em relações de opressão e coação, como as freqüentemente presentes nos ambientes muito competitivos. Para que tal não ocorra, os sentimentos de auto-estima precisam ser contrabalançados por níveis equivalentes de respeito endereçado aos outros. Por outro lado, o desequilíbrio provocado por fortes sentimentos de auto-desvalia, produzirá resultados semelhantes, pois estes também predis põem ao surgimento de relações de opressão.

A compreensão construída sobre o desenvolvimento de condutas autônomas de aprendizado foi traduzida para as situações de aprendizagem sobre a telemática. Nessa tradução, os resultados teóricos foram convertidos em critérios e indicadores que permitiram a diferenciação em categorias distintas e consistentes, das diversas situações práticas de aprendizagem encontradas nas variáveis observadas. A identificação destes critérios é sem dúvida uma das contribuições deste trabalho que merece ser destacada. Os mesmos podem servir como ponto de partida para a avaliação de outras situações de aprendizagem similares. Desta forma, será possível alargar o campo de compreensão sobre o fenômeno estudado, ultrapassando a abordagem exploratória que ainda foi utilizada neste trabalho.

Na prática, a continuidade destes estudos vai contribuir para definir as estratégias e atitudes pedagógicas a serem adotadas nas situações em que a aprendizagem do uso da tecnologia venha a ser requerida, sejam as escolas, as universidades ou a formação dos recursos humanos já incorporados ao processo produtivo.

Outra questão de pesquisa que pode se beneficiar dos resultados aqui apresentados, diz respeito à identificação dos efeitos que a telemática produzirá nas estruturas decisórias e políticas dos ambientes e instituições que incorporarem o seu uso. Isto porque como foi percebido, processos de aprendizado do uso destes recursos podem afetar os sentimentos de auto-estima das pessoas, e isto reequilibra as relações interpessoais que são mediadas pela tecnologia. A necessidade da construção de um novo equilíbrio se configura então, quando as pessoas começam a conceber a possibilidade de transformações na sua realidade. Então seria importante observar até que ponto os sujeitos são capazes de se articular e se organizar para intervir de forma a realizar os inéditos viáveis que foram capazes de perceber coletivamente.

Essa capacidade de perceber quais transformações serão promovidas pela tecnologia, ou essa compreensão crítica sobre a mesma é o que Rossi (1987) chama de construção do significado cultural do instrumento tecnológico. Isto implica que o sujeito seja capaz de compreender que usos a ferramenta efetivamente pode ter na sua vida e quais são os efeitos e implicações que este uso acarretará, e mais, que possa determinar coletivamente se deseja ou não as transformações que serão desencadeadas.

Dai a necessidade que as metodologias de aprendizado do uso da telemática incorporem já desde o início o exercício da autonomia e da cooperação.

Os resultados observados mostraram, na prática, o fato de que esta compreensão crítica pressupõe a superação dos sentimentos de auto-desvalia. Na presença destes sentimentos o sujeito facilmente é induzido a acreditar que a compreensão que ele precisa desenvolver é a mesma compreensão tida pelos técnicos e projetistas destas ferramentas. Dai que, por não se sentirem capazes de apreender no seu modelo explicativo toda a complexidade dos sistemas técnicos que precisam manipular, acabam desistindo de compreendê-los. Nesse sentido a compreensão crítica corresponde também à percepção que, como usuários, precisam construir apenas um modelo lacônico e simplificado da ferramenta. Este modelo lacônico guarda do modelo técnico apenas aqueles aspectos e propriedades que são fundamentais para o domínio da realização da tarefa. Ou seja, os usuários precisam apenas compreender os princípios básicos de funcionamento que lhe garantirão a habilidade de decidir como melhor explorar o potencial da ferramenta. Na verdade, o sentimento de auto-desvalia o impede de perceber que cada usuário deve ser capaz de participar da decisão a respeito de qual nível de compreensão precisa atingir, uma vez que é ele que deve decidir as suas demandas relativas à tecnologia.

Neste sentido, o trabalho também contribuiu para concluir que, na utilização das atuais ferramentas de telemática o modelo lacônico inicial que precisa ser construído pelo usuário, deve incluir primeiramente a compreensão de estruturas hierárquicas, uma vez que estas compõem o paradigma de organização presente na maioria dos modelos de interface e dos sistemas operacionais, bem como nos servidores gophers. É preciso também que o usuário seja capaz de construir um modelo para o paradigma da organização física da rede. Tal modelo deve incorporar: aspectos da transmissão de dados, tais como limites de velocidades; hierarquia dos endereçamentos; limite de capacidade dos servidores; aspectos de administração relativo ao controle dos servidores, etc.

Para finalizar, este trabalho relata e avalia uma experiência que sem dúvida é uma contribuição genuína para a definição de um novo conceito de educação à distância. O projeto hiperNet é uma experiência pioneira, um processo alternativo de educação a distância, que procura radicalmente implementar um novo paradigma educacional. A descrição e análise dos seus resultados foi uma experiência rica e valiosa, sobretudo no que diz respeito à formação continuada de recursos humanos (*life long learning*) que será necessária nessa nova era da sociedade da informação. Desta forma o trabalho colaborou para esclarecer o papel político e pedagógico das novas tecnologias de telemática.

10.2 Ergonomia de Software

O primeiro ponto que cabe destacar quanto à análise ergonômica efetuada foi a contribuição relativa à composição metodológica realizada. A metodologia utilizada constituiu-se de uma síntese aprimorada das propostas dos autores Diaper e Barthet. Além de todo o aporte conceptual, foram aproveitadas da proposta de Diaper: as formas de representação referentes à construção da estrutura hierárquica para as ações e objetos

genéricos da tarefa e, também, para a estrutura orientada à metas que define o plano de execução da tarefa. Na ergonomia de software a descrição pormenorizada dos procedimentos é tão importante que merece ser descrita e representada de forma particular, pois é nesse momento que o aspecto interativo da tarefa é enfocado. A metodologia de Diaper é omissa nesse ponto, e por isso, o apoio conceptual fornecido por Barthelet foi fundamental.

A experiência prática realizada contribuiu também para identificar uma lacuna presente em ambas as propostas. Trata-se da necessidade de construir uma representação formal do próprio objeto que está sendo manipulado. Isto porque os objetos manipulados nas aplicações de software são em geral objetos abstratos e bastante complexos. Eles precisam pois ser descritos de uma forma mais eficiente nas metodologias de análise ergonômica.

Não foi possível experimentar a ferramenta de suporte computadorizada que Diaper já desenvolveu para o seu método. O seu autor promete que esta ferramenta traz mais dinamismo, com redução de quase 70% do tempo de realização da metodologia. A mesma permite a representação automática no formato KRG (*knowledge representation grammar*) das hierarquias de ações, objetos e seqüências de ações. A representação no formato KRG, segundo o autor, possibilita manipular as hierarquias com muita facilidade, mudando a centralidade dos atributos, e isolando desta maneira aqueles mais importantes para a identificação dos níveis mais genéricos de ações, de objetos e de processos. Dessa forma a ferramenta previne o problema da viscosidade do método, ou seja, previne contra a crescente dificuldade de realizar mudanças nas etapas iniciais à medida que a análise progride.

Esta ferramenta computadorizada, que o autor chama de LUTAKD - Liverpool University Task Analysis Knowledge Descriptions - (Diaper 1996), permite também o cálculo automático das frequências das ações e seqüências de ações. Esses cálculos são fundamentais para a determinação dos diferentes perfis de usuários, o que é determinante no processo de decisões pertinentes à fase do projeto da aplicação.

O custo de fazer manualmente a tradução para a representação no formato KRG e de fazer os cálculos das frequências pareceu ser tão alto que não era justificado. Conforme Diaper: “fica difícil saber se análise da tarefa pode justificar tais dificuldades” (1995:10) Por isso a ferramenta computadorizada proposta parece realmente ser de grande colaboração na análise ergonômica de software, principalmente se aliada a processos também automatizados de coleta de dados.

A importância deste tipo de ferramenta também se sobressai quando se percebe que análise ergonômica precisa acompanhar o dinamismo das novas metodologias de desenvolvimento de software que já permitem bastante rapidez na *prototipação* dos ambientes. É claro que se a análise ergonômica for muito lenta, ela passa a ser naturalmente descartada pela equipe de desenvolvimento. Nesse aspecto pode-se dizer que, após realizada para uma versão da aplicação, a análise ergonômica das próximas versões será sem dúvida efetuada com muito menor dispêndio de tempo e trabalho, o que é um ponto positivo bastante importante da mesma.

Os resultados já obtidos com a análise permitem também antever que a concepção e a implementação dos sistemas de ajuda do ambiente estão já delineadas nos mesmos e que podem, portanto, ser implementadas sem grandes dificuldades.

De maneira geral, o relatório e as representações produzidos foram avaliados como bastante legíveis pela equipe de desenvolvimento da hiperNet. O responsável pela implementação da versão analisada manifestou que a hierarquia de classes de objetos que foi detectada na análise correspondeu bem à hierarquia que ele havia concebido para a ferramenta, e lhe permitiu alguns *insights* importantes. Contudo ele questionou se tal dispêndio de tempo e energia se justificava uma vez que reproduzia em parte o que ele já havia concebido. Como contra-argumento lhe foi sugerido que este fato, talvez, indique sim a adequação da metodologia em representar as classes de objetos que são efetivamente utilizadas na realização de uma tarefa, e que se a análise ergonômica fosse realizada já na fase do projeto da aplicação, ela poderia ser de grande auxílio para a modelagem conceptual da ferramenta. Esta é a velha questão do custo/benefício, é claro que ela é pertinente e precisa ser constantemente refletida.

Outro resultado que sobressaiu na experiência realizada disse respeito à forma da coleta dos dados. Os dados foram coletados no ambiente normal de trabalho, e não foi realizada nenhuma intervenção além das que naturalmente ocorreriam no ambiente de aprendizagem projetado. Ou seja, não foram propostas atividades específicas para a análise e também não se realizou nenhum tipo de indução especial à verbalização. O que se quer salientar é que na análise de ambientes interativos, como é o caso das atuais aplicações computadorizadas, esta forma de coleta mostrou-se perfeitamente adequada. Isto porque, o próprio registro da interação em vídeo permitiu analisar as intenções e razões da ação do usuário, detectando as hipóteses que permaneciam subjacentes à sua ação. O método de observação usado poderia, desta forma, ser chamado de uma adaptação do método clínico piagetiano, onde as intervenções do investigador foram bastante reduzidas pelo tipo de resposta e pela complexidade do objeto manipulado. Isto é promissor no sentido de que é possível no caso da avaliação ergonômica de ambientes computadorizados, realizar processos de observação que não sejam intrusos à realidade que se quer analisar.

As vantagens percebidas com a metodologia realizada, sugerem que sejam continuados os esforços de investigação para torná-la mais eficiente. No momento já foram identificadas algumas direções que são relatadas aqui como sugestões para futuras pesquisas. Diaper sugere algumas formas de representação e diz que as mesmas são bastante adequadas para descrever os domínios de conhecimento analisados na sua metodologia. O trabalho aqui relatado expande e adapta a proposta de Diaper, os acréscimos feitos revelaram a necessidade da descrição de novos domínios relativos à tarefa analisada. Uma destas descrições corresponde aos procedimentos ou operações (nodos terminais da hierarquia de ações) e a mesma deve considerar: as etapas visíveis na interface durante a realização da operação, ou os aspectos lingüísticos da interação, os problemas relacionados com cada operação, os aspectos do desencadeamento (sincronismo, precedências, pós operações).

Outro domínio que precisa ser descrito é o dos objetos manipulados durante a realização da tarefa. Nesse sentido já foi construída uma descrição hierárquica das classes, mas isto não foi suficiente e ficou clara a necessidade ainda da realização de uma descrição semântica para aqueles objetos. De modo geral, a investigação de formas de representação adequadas é uma necessidade ainda não satisfeita nesta área, e promete ainda exigir muito trabalho, principalmente, como já foi salientado, devido ao dinamismo que o processo de desenvolvimento de software requer e que é motivado pela constante evolução tecnológica da área.

Para finalizar cabe salientar que a metodologia praticada aponta para uma integração bastante desejada entre a ergonomia e a engenharia de software. Diaper (1996) identifica a sua metodologia como adequada ao paradigma de projeto orientado à objetos (OOD - object oriented design). No seu trabalho mais recente e ainda não publicado, ele salienta que a metodologia de análise ergonômica por ele desenvolvida se constitui num método de análise e concepção de sistemas interativos que é condizente com o paradigma de orientação à objetos. Ele demonstra que o método TAKD (*Task Analysis Knowledge Description*) pode suportar a etapa de “modelagem de entidades” presente nalgumas metodologias OOD, e exemplifica como, utilizando especificamente a metodologia SSADM (*Structured System Analysis and Design Method*).

Esta possibilidade de integração foi também percebida pela equipe de desenvolvimento do projeto hiperNet. Mas para que esta integração venha a ser realmente viável, é preciso ainda avançar muito com o trabalho de experimentação metodológica.

Um outro aspecto importante deste trabalho, reside no fato de que foi praticada aqui uma perspectiva que não é muito usual na análise ergonômica. Realizou-se uma experiência concreta de análise fora da empresa, saindo portanto do contexto do trabalho técnico e invadindo os ambientes educacionais. Mesmo a relação trabalho/trabalhador foi ultrapassada, pois o contexto da educação que se analisou era muito mais amplo do que o da “educação para o trabalho” e envolvia a “educação para a cidadania”. Tentou-se perceber a questão da construção de interfaces nas suas implicações políticas e pedagógicas, à medida em que se analisou a necessidade da construção de interfaces para grandes populações.

10.3 A relação percebida entre as análises pedagógica e a ergonômica

Ambientes cooperativos precisam promover as possibilidades de atuação autônoma e é nos ambientes cooperativos que os processos de aprendizado autônomo vicejam com mais vigor. Esta foi a lição principal deste trabalho.

A construção da consciência crítica que Freire propõe exige primeiro a apropriação do objeto de conhecimento e depois a sua problematização dialógica. Illich propõe, que é preciso que a ciência colabore simplificando a instrumentação tecnológica, única forma de que a delegação de competência seja diminuída na relação usuário/especialista, como quer Rossi. Então, é preciso trazer boa parte das funções que hoje são terreno específico dos especialistas administradores das redes para o nível da manipulação direta das interfaces das aplicações clientes.

O projeto hiperNet trabalha com esta perspectiva, e na sua versão atual a mesma se concretiza com a possibilidade de edição remota e cooperativa do repositório gopher. A análise ergonômica realizada identificou a necessidade de expandir o direito de edição e isto leva justamente a invadir o terreno dos especialistas, com criação de áreas de debates, de *links* para outros repositórios de dados, inscrição de novos participantes, etc.

A simplificação precisa atingir um tal nível que a instalação de um servidor passe a ser um processo tão fácil que os usuários possam autonomamente transformar cada uma das suas estações de trabalho num servidor. No estágio atual a propalada arquitetura anárquica da internet ainda é utópica, uma vez que a grande e imensa maioria dos seus usuários ainda não tem condições de compreender a sua estrutura de modo a garantir a participação dos mesmos no debate político que acompanha a sua manutenção e expansão.

Outro avanço importante a ser promovido nas interfaces diz respeito a necessidade de tornar muito mais transparente para o usuário a organização física e lógica da rede. A interface pode auxiliar o usuário na construção dos modelos lacônicos (econômicos) sobre o que é a rede - como ele pode utilizá-la - quais os recursos que estão sendo usados cooperativamente etc.

Neste trabalho se analisou a possibilidade do surgimento de relações cooperativas mediadas por um tipo especial de tecnologia. Mas, é importante que o conceito de cooperação se transforme num paradigma para a reflexão sobre a forma como as relações humanas ocorrem em vários níveis. Como já vem acontecendo, por exemplo, com a relação homem/máquina a partir do conceito de agentes de interface, com as propostas de projeto participante no qual todos os afetados por um artefato tecnológico devem ter condições de participar efetivamente do seu projeto, etc...

A tecnologia da informática permite um novo e rico filão de investigação transdisciplinar. É verdade que já há muitas vertentes de pesquisa tecnológica que têm buscado apoio nas áreas de ciências humanas. A ergonomia há muito tempo se serve da psicologia. Mas o contrário também pode ser verdade, a psicologia tem muito a ganhar da ergonomia, e este trabalho é um exemplo. Talvez, dentre as muitas surpresas boas que esta era da informática reserva, esteja a possibilidade concreta de que o homem venha compreender melhor a si mesmo.

11. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BALLISTA, A. L. C. *Integração do sistema conTexto com a rede NetWare*. Relatório Técnico 90/012 - Gruppoo-Edugraf-CEC-CTC-UFSC. Florianópolis, 1990.
- BARTHET, Marie F. *Logiciels interactifs et ergonomie*. Dunod. Paris, 1988.
- BORDENAVE, J. D. *TELEDUCAÇÃO ou educação à distância - fundamentos e métodos*. Editora Vozes. Petrópolis, 1987.
- BOBROW, D. G. e WINOGRAD, T. *An overview of KRL, a knowledge representation language*. *Cognitive Science* (1)1, Jan. 1977:3-46.
- BODEN, M. A. *Escaping from the Chinese room*. In: "The philosophy of artificial intelligence" edited by M. A. Boden. Oxford University Press. New York, 1990.
- BRENNEN, S. E. *Conversation as direct manipulation: an iconoclastic view*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- CAPRA, F. *O ponto de mutação*. Editora Cultrix, 1982.
- CAREY, M. S. *et alli*. *Human-computer interaction design: the potential and pitfalls of hierarchical task analysis*. In "Task analysis for human-computer interaction" edited by Dan Diaper. Ellis Horwood Limited Publishers and John Wiley & Sons. New York, 1989.
- CARRAHER, Terezinha Nunes. *O método clínico - usando os exames de Piaget*. Cortez Editora. São Paulo, 1989.
- CARRAHER, D. W. - *O que esperamos do software educacional*. Acesso-FDE-Revista de Educação e Informática, jan/jun 1990, 2(3):32-36.
- CASTORINA, J. Antônio e PALAU G. D. *Introduccion a la logica operatoria de Piaget- alcances e significados para la psicologia genetica*. Ediciones Paidos. Barcelona, 1982.
- CAUDILL, Maurin. *Neural network primer*. Reimpressão de AI Expert, 1990.
- CHERUBINI, M. A.; FANTI, L.; TORRIGIANI, P e ZALLOLO, M. "An integrated expert system builder". *Proceedings of the IEEE-software*, novembro de 1989, pg 44-52.
- CLAYTON, L.; RIEMAN, J. *Task centered user interface design - a practical introduction*. In ftp site ftp.cs.colorado.edu, maio de 1995.
- COHEN, H. *Artificial intelligence*. In: "Encyclopedia of Artificial Intelligence", edited by Stuart C. Shapiro. John Wiley and Sons. New York, 1990.

- COSTA, A R. F. *Estudo das interações interindividuais em ambiente de rede telemática*. Tese de doutoramento apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, junho de 1995.
- COUTAZ, J. *Interfaces homme-ordinateur*. Dunod. Paris, 1990.
- CRAWFORD, C. *Lessons from computer game design*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- DAVIS, C.; OLIVEIRA, Z. *Psicologia na educação*. Editora Cortez. São Paulo, 1991.
- DAYHOFF, Judith E. *Neural network architectures: an introduction*. Van Nostrand Reinhold. New York, 1990.
- DENNET, D. C. *Cognitive wheels: the frame problem of artificial intelligence*. In: "The philosophy of artificial intelligence" edited by M. A. Boden. Oxford University Press. New York, 1990.
- DIAPER, D. *Task Analysis for Knowledge Description (TAKD); the method and an example*. In "Task analysis for human-computer interaction" edited by Dan Diaper. Ellis Horwood Limited Publishers and John Wiley & Sons. New York, 1989.
- DIAPER, D. *Task observation form human-computer interaction*. In "Task analysis for human-computer interaction" edited by Dan Diaper. Ellis Horwood Limited Publishers and John Wiley & Sons. New York, 1989a.
- DIAPER, D. *Analyzing focused interview data with task analysis for knowledge descriptions (TAKD)*. Proceedings of the HCI'90 Conference. Edited by Dan Diaper et al. Elsevier Science Publishers. North Holland, 1990.
- DIAPER, D & ADDISON, M. *User modeling: the task oriented modeling (TOM) approach to de designer's model*. Proceedings of the HCI'91 Conference. Edited by D. Diaper and N. Hammond. 1991.
- DIAPER, D. & ADDISON M. *Task analysis and system analysis for software development*. Interacting with Computers, (4)1, 1992:124-39.
- DIAPER, D *Practical task analysis*. Tutorial notes, 1995.
- DIAPER, D *Integrating HCI and software engineering - requirements analysis: a demonstration of task analysis supporting entity modeling*.
- DOLLE, Jean Marie. *Para compreender Jean Piaget: uma iniciação à psicologia genética piagetiana*. Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, 1987.
- DRESCHER, Gary L. *Made-up minds - a constructivist approach to artificial intelligence*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1991.

- DREYFUS, Hubert e DREYFUS, Stuart. *Why skills cannot be represented by rules*. 1985.
- ERICKSON T. D. *Working with the interface metaphors*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- FIALHO, Francisco A. P. *Inteligência artificial construtivista - um novo paradigma para a inteligência artificial*. UFSC - não publicado, set. 1992.
- FIALHO, Francisco A. P. *Modelagem computacional da equilibração das estruturas cognitivas como o proposto por Jean Piaget*. Tese de doutoramento apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1994.
- FREITAS, M. T. de A. *Vygotsky e Bakhtin - psicologia e educação: um intertexto*. Ed. Ática. São Paulo, 1994
- GARDNER, Howard. *Frames of mind - the theory of multiple intelligences*. Harper Collins Publishers. New York, 1993.
- GOMOLL, K. *Some techniques for observing users*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- GUTIERREZ, F. e PRIETO, D. *A mediação pedagógica - educação à distância alternativa*. Papyrus Editora. Campinas, 1994.
- FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1986.
- FREIRE, Paulo. *A importância do ato de ler*. Editora Cortez. São Paulo, 1986(a).
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1987.
- FREIRE, Paulo e GUIMARÃES, Sérgio. *Aprendendo com a própria história*. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1987(a).
- FREIRE, Paulo e RIVIÈRE, P. *O processo educativo segundo Paulo Freire e Pichon Rivière*. Editora Vozes. São Paulo, 1987b.
- GALVIS, A. H. *Ambientes de Enseñanza-Aprendizaje Enriquecidos con Computador*. Boletín de Informática Educativa. Bogota, Dezembro de 1988, 117-138.
- HAKANSSON, J. *Lessons learned from kids: one developer's point of view*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- HALPERN, Joseph e MOSES, Yoram. *A guide to the modal logics of knowledge and belief: preliminary draft*. Communications of ACM, 1985.

- HALPERN, Joseph. Reasoning about knowledge: an overview. Communications of ACM, 1986.
- HARTSON, Rex & HIX, Deborah. Human-computer interface development: concepts and systems for its management. ACM Computing Surveys, (21)1, Mar. 1989:45-65.
- HAYES, P. J. *Some problems and non-problems in representation theory*. In: "Readings in knowledge representation" edited by R. J. Brachmann e H. J. Levesque. Morgan Kaufmann Publishers. Los Altos-CA, 1985.
- HAYES, P. J. *The second naive physics manifesto*. In: "Readings in knowledge representation" edited by R. J. Brachmann e H. J. Levesque. Morgan Kaufmann Publishers. Los Altos-CA, 1985.
- HOLLANDA, S. M. *Projeto conTexto*. Relatório de Projeto Final do Curso de Bacharelado em Computação da UFSC. Florianópolis, 1989.
- ILLICH, I. *Convivialidade*. Publicações Europa-América. Lisboa, 1976.
- JOHNSON, P. *Supporting system design by analyzing current task knowledge*. In "Task analysis for human-computer interaction" edited by Dan Diaper. Ellis Horwood Limited Publishers and John Wiley & Sons. New York, 1989.
- KAY, Alan. *User interface: a personal view*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- KIM, S. *Interdisciplinary collaboration*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- KOHONEN, T. The self-organizing map. Proceedings of IEEE., (78) 9, Sep 1990:1464-80.
- LAUREL, B. *Interfaces agents: metaphors with characters*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- LEARY, T. *The interpersonal, interactive, interdimensional interface*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- LENZEN, Wolfgang. Recent work in epistemic logic. Acta Philosophica Fennica. Vol XXX-1, 1978.
- LEVESQUE, H. J. e BRACHMAN R. J. *A fundamental tradeoff in knowledge representation and reasoning*. In: "Readings in knowledge representation" edited by R. J. Brachmann e H. J. Levesque. Morgan Kaufmann Publishers. Los Altos-CA, 1985.

- LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência - o futuro do pensamento na era da informática*. Editora 34. Rio de Janeiro, 1995.
- McCARTHY, Jonh. *Epistemological problems of artificial intelligence*. In: "Readings in knowledge representation" edited by R. J. Brachmann e H. J. Levesque. Morgan Kaufmann Publishers. Los Altos-CA, 1985.
- MACHADO, A. *Máquina e imaginário*. Editora da USP. São Paulo, 1993.
- MARCHINI, M.; SCHUMACHER, G. *Metodologia orientada a objetos na implementação de uma Rede Local de custo infimo*. Relatório Técnico 90/013 - Gruppoo-Edugraf-CEC-CTC-UFSC. Florianópolis, 1990.
- MARCHINI, M. *GruppooNet: Um sistema básico de desenvolvimento de software multiusuário*. Relatório Técnico 91/001 - Gruppoo-Edugraf-CEC-CTC-UFSC. Florianópolis, 1991.
- MARIANI, Antônio C. e RAMOS, Edla M. F. *Uma perspectiva de desenvolvimento de software educacional*. UFSC, não publicado, 1992.
- MATURANA, Humberto R. e VARELA Francisco J. *Autopoiesi and cognition - the realization of the living*. D. Reidel Publishing Company. Boston, 1980.
- MATURANA, Humberto R. e VARELA, Francisco J. *The tree of knowledge - the biological roots of human understanding*. Edição revisada, Editora Shambhala. Boston e London, 1992
- MAYA, Luiz F. J. *Caracterização e reconhecimento de conceitos*. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Engenharia Elétrica da UNICAMP. 1989.
- MEDEIROS, Egberto de. *Analyse des mécanismes de résolution de problèmes en vue de la conception d'un outil cooperatif d'aide a la prise de decision: cas du diagnostic par telephone*. These présentée pour l'obtention de Doctorat d'Ergonomie - Conservatoire National des Arts et Metiers. Paris, 1992.
- MELGAREJO, L.F.B. "Facilitando a aprendizagem com uma pilha: simples de entender e manipular" - II Congresso Brasileiro Logo - Informática na Educação. Petrópolis, RJ, junho de 1988.
- MELGAREJO, Luiz Fernando Bier. LOGO e Programação Orientada a objetos. Anais do IV Congresso Internacional LOGO. Santiago do Chile, abril de 1989.
- MELGAREJO, L. F. B.; MARCHINI, M. Q.; BALLISTA, A. L. C. *HiperNet - um ambiente de cooperação em rede local*. Anais do 9º Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores. Florianópolis, maio de 1991:478-92.
- MELGAREJO, L. F. B.; MARCHINI, M. Q.; BALLISTA, A. L. C. *Alternativas pedagógicas - um suporte computacional hipermidia*. Anais (meio eletrônico) do II

- Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Porto Alegre, novembro de 1991(a).
- MELGAREJO, L. F. B. *O projeto hiperNet*. Documento WEB disponível no endereço <http://hipernet.ufsc.br>. Florianópolis, agosto de 1995.
- MINSKY, M. A framework for representing knowledge. In: "Readings in knowledge representation" edited by R. J. Brachmann e H. J. Levesque. Morgan Kaufmann Publishers. Los Altos-CA, 1985.
- MOORE, Robert. C. *Problems in logical form*. In: "Readings in natural language processing" edited by B. J. Grosz, K. Sparc Jones e B. L. Weber. Morgan Kaufmann Publishers. Los Altos-CA, 1985.
- MOREIRA, Mércia. O uso do computador na Educação: pressupostos psicopedagógicos. *Educação em Revista*, Belo Horizonte (4): 13-17, dez 1986.
- MOREIRA, Mércia. A questão da produção e da avaliação de software educacional. *Anais do II Seminário "O Computador e a Realidade Educacional Brasileira"*. Belo Horizonte, maio de 1987:33-5.
- MUSSIO, P. *Introdução à informática - automação e trabalho*. Editora Vozes. Petrópolis, 1987.
- NELSON, T. H. *The right way for think about software design*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- NICOL, A. *Interfaces for learning: what do good teachers know that we don't?* In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- NORMAN, D. A. *Why interfaces don't work*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- OLIVEIRA, Clara C. *A autopoiesis e a fundamentação das ciências humanas*. *Revista de Educação do Departamento de Educação da F.C. da Universidade de Lisboa*. (III)2, Dez. 1993:9-22.
- PAPERT, Seymour. *LOGO - Computadores e Educação*. Editora Brasiliense. São Paulo, 1985.
- PAPERT, Seymour. *A máquina das crianças*. Editora Artes Médicas. Porto Alegre, 1994.
- PAYNE, S. e GREEN, T. R. G. *Task-action grammar: the model and its developments*. In "Task analysis for human-computer interaction" edited by Dan Diaper. Ellis Horwood Limited Publishers and John Wiley & Sons. New York, 1989.
- PIAGET, Jean. *A construção do real na criança*. Zahar Editores. Rio de Janeiro, 1963.

- PIAGET, Jean. *A psicologia da inteligência*. Editora Fundo de Cultura SA. Lisboa, 1967.
- PIAGET, Jean e INHELDER, B. *Gênese das estruturas lógicas elementares*. Ed. Zahar. Rio de Janeiro, 1971
- PIAGET, Jean. *Estudos Sociológicos*. Ed. Forense. Rio de Janeiro, 1973.
- PIAGET, Jean. *A equilibração das estruturas cognitivas - problema central do desenvolvimento*. Ed. Zahar. Rio de Janeiro, 1976.
- PIAGET, Jean. *Ensaio de lógica operatória*. Ed. Globo. Porto Alegre, 1976.
- PIAGET, Jean. *O julgamento moral na criança*. Editora Mestre Jou. São Paulo, 1977.
- PIAGET, Jean. *Para onde vai a educação?* Editora José Olympio. Rio de Janeiro, 1984.
- PIAGET, Jean e GARCIA, Rolando. *Psicogênese e história das ciências*. Publicações Dom Quixote. Lisboa, 1987.
- PIAGET, Jean. *O nascimento da inteligência na criança*. Editora Guanabara. Rio de Janeiro, 1991.
- PIAGET, Jean. PIAGET, J. & SZEMINSKA, A. *Recherches sur l'abstraction réfléchiante*. Paris. PUF. 1977.
- RAMOS, Edla M.F. E MENDONÇA, I. - "O Fundamental na Avaliação do Software Educacional" - *Anais do II Simpósio Brasileiro de Informática e Educação - Porto Alegre*, RS - outubro 1991.
- RAMOS, Edla M. F. e MARIANI, Antônio C. *software Geoplano, a concepção segundo uma perspectiva ergonômica*. Em *Anais III Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Rio de Janeiro, set. 1992:28-37.
- RAMOS, Edla. *O método clínico piagetiano e os ambientes LOGO e AABC*. UFSC, não publicado, 1994.
- REGGINI, H. C. - El Pasajero de la gondola: reflexiones en torno a la educación y a LOGO. *Boletín de Informática Educativa* 3 (1): 9-17. Bogotá, abr 1990.
- RICH, E. "Inteligência artificial". São Paulo, McGraw-Hill, 1988.
- RUMELHART, D. E.; SMOLENSKY, P.; MCCLELLAND, J. L.; e HINTON, G. E. *Schemata and sequential thought processes in PDP models*. In: "Readings in cognitive science: a perspective from psychology and artificial intelligence" edited by Allan Collins and Edward E. Smith. Morgan Kaufmann Publishers. San Mateo-CA, 1988.
- SANTOS, N. *Análise ergonômica do trabalho*. Relatório técnico do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da UFSC. Florianópolis, 1990.

- SAMUEL, A. L. *Some studies in machine learning using the game of checkers*. In: "The handbook of artificial intelligence", 3 vols., edited by. A. Barr, E. Feigenbaum, and P. R. Cohen. Addison-Wesley Publishers. Reading, MA, 1984.
- SCAPIN, Dominique et alli. A concepção ergonômica de interfaces: um problema de método. Relatório de Pesquisa n. 957-INRIA
- SELLEN, A e NICOL, A. *Building user-centered on-line help*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- SCHANK, R. C. *Language and memory*. In: "Readings in natural language processing" edited by B. J. Grosz, K. Sparc Jones e B. L. Weber. Morgan Kaufmann Publishers. Los Altos-CA, 1985.
- SCHANK R. C. e ABELSON, R. P. *Scripts, plans, goals and understanding*. In: "Readings in cognitive science: a perspective from psychology and artificial intelligence" edited by Allan Collins and Edward E. Smith. Morgan Kaufmann Publishers. San Mateo-CA, 1988.
- SHEPHERD, A *Analysis and training in information technology tasks*. In "Task analysis for human-computer interaction" edited by Dan Diaper. Ellis Horwood Limited Publishers and John Wiley & Sons. New York, 1989.
- SEARLE, Jonh R. *Minds, Brains and programs*. In: "The philosophy of artificial intelligence" edited by M. A. Boden. Oxford University Press. New York, 1990.
- SOARES, Luiz F. G. *et alli. Organização e recuperação de documentos em sistemas hipermídia*. Editado por Tayse Silva Weber. Relatórios Técnicos da VIII Escola de Computação. Gramado, agosto de 1992.
- STAHL, M. - Software educacional: características dos tipos básicos. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Rio de Janeiro, Nov. 1990:34-46.
- TAILLE, Y; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. *Piaget, Vygotsky e Wallon - teorias psicogenéticas em discussão*. Summus Editorial. São Paulo, 1992.
- TIEZZI, Enzo. *Tempos históricos, tempos biológicos. A terra ou a morte: o problema da nova ecologia*. Ed. Nobel. São Paulo, 1988.
- TOGNAZZINI, B *Consistency*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- TURING, A. M. *Computing machinery and intelligence*. The handbook of artificial intelligence", 3 vols., edited by. A. Barr, E. Feigenbaum, and P. R. Cohen. Addison-Wesley Publishers. Reading, MA, 1984.

- VALENTE, José A. Porque o computador na Educação. Em "Computadores e conhecimento - repensando a Educação" editado por José Armando Valente. Gráfica Central da UNICAMP. Campinas, 1993.
- VALENTE, José A. Os diferentes usos do computador na educação. Em "Computadores e conhecimento - repensando a Educação" editado por José Armando Valente. Gráfica Central da UNICAMP. Campinas, 1993.
- VARELA, Francisco J. *Autonomie et connaissance - essai sur le vivant*. Éditions du Seuil. Paris, 1989.
- VERTELNEY, L; ARENT, M. e LIEBERMAN H. *Two disciplines in search or an interface: reflections on a design problem*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- VELTERNEY, H. *An environment for collaboration*. In "The art for human-computer interface design" edited by Brenda Laurel. Addison-Wesley Publishing Company. Massachusetts, 1990.
- WAZLAWICK, Raul S. A semantic model for notions of knowledge and belief on Piaget's grouping structure. Não publicado. UFSC. 1992.
- WAZLAWICK, R.S.- Aprendizagem com um Jabuti Movido a Pilha. Anais do III Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Rio de Janeiro, pg.28-37, out 1992.
- WAZLAWICK, Raul S. Um papel para a lógica intraproposicional de Jean Piaget na representação do conhecimento do senso comun. Dissertação de Mestrado. UFRGS, Porto Alegre, março de 1991.
- WAZLAWICK, Raul S. Using an adaptation of Piaget's operative logic of classes for analyzing classification systems. ASIS-SIG/CR Workshop on Classification Research, Washington, D. C. U.S.A., Oct, 1991.
- WAZLAWICK, Raul S. *Um modelo computacional para a teoria da equilibração cognitiva de Jean Piaget*. Tese de doutoramento apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1994.
- WEYHRAUCH, R. W. *Prolegomena to a theory of mechanized formal reasoning*. In: "Readings in knowledge representation" edited by R. J. Brachmann e H. J. Levesque. Morgan Kaufmann Publishers. Los Altos-CA, 1985.
- WIDROW, B. e LEHR, M. A. *30 years of adaptive neural networks: perceptron, madaline, and backpropagation*. Proceedings of IEEE (78)9, Sep. 1990:1415-42.
- WIENER, Norbert. Cibernética e sociedade - o uso humano de seres humanos. Ed. Cultrix. São Paulo, 1993.

WINOGRAD, T. *Frame representations and the declarative/procedural controversy*.
In: "Readings in knowledge representation" edited by R. J. Brachmann e H. J.
Levesque. Morgan Kaufmann Publishers. Los Altos-CA, 1985.

WOODS, W. A. *What's in a link: foundations for semantic networks*. In: "Readings in
knowledge representation" edited by R. J. Brachmann e H. J. Levesque. Morgan
Kaufmann Publishers. Los Altos-CA, 1985.

Apêndice I

*O procedimento de transcrição:
Os códigos utilizados e um exemplo da
transcrição de uma sessão*

Esquemas de códigos utilizados para as ações mais frequentes sobre a interface

 [descrição]	Abrir diretório ou pasta na estrutura gopher
 [descrição]	Abrir mensagem na estrutura gopher
A  [descrição]	Abrir arquivo tipo <i>write</i> na estrutura gopher
	Retornar à página anterior no gopher
	descrevendo o estado do computador ou ação que o computador realiza
f	diálogo do participante com o investigador ou os colegas
 [texto]	o usuário digita texto
 [algo]	o usuário lê ou observa algo de forma mais demorada
 [janela]	rolar a janela à direita
 [janela]	rolar a janela à esquerda
 [janela]	rolar a janela para cima
 [janela]	rolar a janela para baixo
 [janela]	acionar o botão para maximizar a janela
 [janela]	acionar o botão para maximizar a janela
 [janela]	acionar o botão para restaurar a janela
 [janela]	acionar o menu suspenso de administração da janela
 [descrição]	acionar o botão “descrição”
 [descrição] op [opção]	ativar a opção “opção” do menu “descrição”

Observação: Os marcadores das situações que se julgava serem importantes para a análise futura, são:

if - para assinalar algum problema com a **interface**;

In - para assinalar a relação com o indicador “n”.

Parte da transcrição da primeira sessão do sujeito SVN, no dia 19/10 às 15:50 no NET_Centro.

----- Esta é a quarta sessão de trabalho de SVN. Ela está no eduFórum na área de usuários do netCentro e está tendo problemas para ter acesso à área de rolagem vertical de uma janela interna do eduFórum, pois a mesma estava central e foi arrastada lateralmente escondendo as suas bordas superior e lateral direita. Quando isto acontece no eduFórum a janela mais externa ativa barras de rolagem vertical e horizontal que permitiriam tornar acessíveis estas áreas da janela.

🕒 🕒

----- não é possível descer mais a janela interna, na verdade ela deveria usar 🕒🕒, mas não percebe a questão corretamente, pois entende que a barra de rolagem que está acionando refere-se à janela interna.

† *vou sair daqui.*

☐ conexões

☒ janela de conexão no centro da tela.

seleção da janela que está lhe trazendo problemas. Esta vem para primeiro plano escondendo a janela recém aberta.

eut *algum problema?*

† *não consigo mais descer aqui pra baixo pra ver esses nome , porque aqui ficou muito*

eut *tu não entendes porque que isto está acontecendo?*

† *acho eu, é muita janela aberta.*

I1 - I3 indicadores um e três

eut *como é que tu podes ver se tem muitas janelas abertas?*

† *Tem que diminuir.*

☐√ eduFórum.

☒ *program manager* do windows maximizada.

† *Sai?*

Eu † *Não! não saíste.*

☐√∧ *program manager.*

☒ esta janela fica pequenina num canto da tela e por trás aparece uma outra janela do eduFórum ocupando boa parte da tela.

† *Não saí.*

----- ela não percebe que é uma outra janela do eduFórum.

eut *Chegastes onde tu querias?*

☐∧ eduFórum.

† *não.*

☒ usuários da hiperNet.

☒ netCentro

🕒🕒🕒🕒🕒

† *Agora resolveu.*

eut *Tu não entendeu o que estava acontecendo aquela hora?*

† Não. *Eu desconfiei que tinha mais janelas abertas... Agora tu não me pergunta como eu consegui resolver que eu não sei. Eu tentei, né.*

I10 indicador 10

eut *É isso aí! tem que ir tentando.*

 SVN

† Não, mas eu tenho medo um pouco de me arriscar que eu posso fazer alguma bobagem, deletar algum arquivo.

eut *Mas podes ficar tranqüila que não é tão fácil assim.*

† *Mas pode acontecer.*

eut *Impossível não é. Mas também não é tão desprotegido assim. Normalmente tu recebes um pedido de confirmação antes.*

 jaqueline:



fechar

tela branca de aviso.

† *Tem uma coisa que eu não sei. Eu já li a mensagem. Aí eu fecho e eu queria voltar lá pra ler outra. Aí fica assim, aí eu faço isso:*

conexões

† *Aí ele volta pra cá e aí eu tenho que fazer tudo de novo.*

eut *Não entendes porque isto acontece?*

† Não.

I10 Ela assume sem nenhum problema o que não sabe. Tem a crença na sua própria estrutura cognitiva, pois não admite que seja necessário essa repetição inútil de procedimentos à cada mensagem a ser vista.

I1 - I3 e I4 - ela percebe que a necessidade de ter de refazer todo o caminho que ela havia acabado de fazer, é um contra-senso. Ela não chega a assumir como crítica. Diz apenas que não entende (claro, é ilógico). Isto também indica a presença de uma expectativa para a interface, ou seja, já há um modelo em construção.

---- Em seguida eu lhe explico a função dos botões \vee , \wedge e $\vee\wedge$. Ao restaurar a última janela, nós vemos várias janelas abertas. Eu mostro então a função da opção janelas da barra de menu superior. Também explico como resolver o problema da janela branca. Ela reassume a sua sessão de trabalho com conexão para a sua caixa de correspondência pessoal.

 ..

 ..

† *Agora tem outro problema também. Já aconteceu comigo e aconteceu com essa moça. No caso a gente não sabe o endereço de uma pessoa. No caso o nome dela é Joana, mas a conta pode ser outra.*

I4 aqui há um tom de crítica.

eu† *Vamos escrever uma mensagem pra nossa administradora de redes pra explicar isso pra ela?*

† *Pode ser. Como é o nome dela?*

eu† *A gente podia mandar pro TEC mesmo.*

† *Mas aí eu vou no meu ... (ela se refere a sua caixa de correspondência pessoal)*

eu† *Não uma mensagem tu podes mandar de qualquer lugar.*

† *Mas eu tenho que*

eu † *Te identificar?*

† *É*

eu† *Mas tu já não te identificastes quando entrastes.*

† *Há não. Não é isto. Se eu vou mandar uma mensagem eu tenho que entrar no meu....*

eu† *Na sua caixa de correspondência?*

† *É.*

eu† *Não precisa.*

† *Tá certo! Se eu vou mandar uma mensagem pro Svo eu tenho que entrar aqui no Svo?*

eu† *Também não precisa. (rimos) Aonde é que tu mandas uma mensagem?*

† *Pra caixa de correspondência.*

Eu† *Tá certo, mas de que lugar tu envias ela? Sempre enviastes mensagens de resposta a alguma que tu recebestes?*

† *Sim .*

if - janela branca de sempre.

Janela interna que pode ter os seus limites todos fora da tela maior do eduFórum. A área superior que permite o arrasto da janela não deveria sair dos limites acessíveis.

Dificuldades para identificar a ação de disparo ao acesso ao editor de mensagens. O menu não é claro.

eu† *Nunca enviaste uma mensagem nova?*

† *Já ...sim...*

eu† *Tudo bem. Se tu achas que precisa entrar no teu diretório vamos lá.*

 SVN

 caixa de correspondência

† *E agora? Daqui eu não saio.*

eu† *Pois é!*

 ..

 ..

eu† *Aonde tu estás indo?*

† *To indo pro TEC.....*

conexões

eu† *Conectastes?*

† *Tô condicionada! Até acostumar!...*

I6 - ela entendeu perfeitamente a explicação sobre o problema a tela branca e toma consciência do seu erro ao falar sobre ele.

📁 usuários da hiperNet

📁 netUFSC

📁 Luiz Fernando Bier Melgarejo

📁 caixa de correspondência

📄 “server error: acces denied or file does not exist” no interior da janela de conexão
† *Está vazia.*

Duplo clique sobre a linha de mensagem

📄 janela branca de espera com um aviso na linha inferior que eu não consigo ler.

if - aqui temos dois problemas , primeiro uma mensagem dúbia, pois ao invés de apenas informar que o diretório está vazio ela levanta a suspeita de um possível erro. Segundo o local que a mensagem está inserida que é uma área destinada a navegação na base de dados acabo criando esta situação.

-----como o que ocorre é que o sistema está tentando uma conexão para uma área inexistente a operação fica suspensa. Eu sugiro a ela que feche a janela único meio de conseguir cancelar esta operação

if - este é um outro detalhe nada interessante. A forma existente para o cancelamento e um pedido de conexão é o fechamento da janela que informa sobre o progresso da operação. Um botão se cancela nesta janela seria importante.

---- Ela não sabe como fechar esta janela interna que está maximizada, pois a confunde com a janela do eduFórum. Eu explico que há dois níveis de janelas no ambiente (externa e interna). Nós fechamos aquela janela de progresso e voltamos à tela com o aviso de “server error”.

eut *Porque tu “clicastes” nesta área?*

† *Eu estava tentando mandar uma mensagem... e estava pensando que por aqui talvez fosse possível..*

† *Como é que eu vou agora digitar a minha mensagem aqui?*

eut *Não tens idéia?*

† *Não.*

eut *Tu já investigastes aqui nesta barra de menu. Inda a pouco nós olhamos este aqui oh! janelas.*

📄 eduFórum 

† *Cria diretório?*

eut *Tu sabes o que é um diretório?*

† *Sei. Tá! Tá! Não é.*

📄 janelas 

if e I6 esta tendência é comum à muitas pessoas. Elas olham apenas a primeira opção de um item da barra de menus (a primeira) e passam em seguida para a próxima, sem investigar os itens subseqüentes. Isto indica dificuldades na construção do modelo de organização hierárquica presente nos menus.

Apêndice II

*Resultados individuais na análise
do desenvolvimento de atitudes
de aprendizado autônomo e
cooperativo*

Sujeito: Adl

sexo: feminino

idade: entre 25 e 30 anos

profissão: professora da rede municipal das classes de pré-escolar

formação - nível superior em pedagogia

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
<p>Tem iniciativa e elabora hipóteses, tenta sempre muitas vezes, antes de perguntar como fazer. Não tem constrangimento e nem medo de errar realizando buscas freqüentes sobre a interface. As condutas alfas são facilmente ultrapassadas e só são mantidas em poucas ocasiões, e quando se trata de tarefa que exija um alto nível de compreensão do modelo.</p> <p>Consegue repetir e mesmo reverter seqüências de ações que tenha executado, sempre tem memória das suas ações passadas.</p>	Alto

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

Ela diz que hoje se sente livre para planejar o seu trabalho na escola, mas que essa foi uma conquista sua. No ano anterior, ela e uma colega lideraram uma campanha para derrubar o planejamento pedagógico existente na escola, que era muito ruim. Ela diz que o que mais a irrita hoje na escola é a falta de profissionalismo que ela percebe em todos os níveis.

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
<p>Ela demonstra bastante controle sobre a interface. Compreende as mensagens relativas ao estado do sistema (conexão e transferência de arquivos). Realiza buscas sistemáticas no menus. Compreende o modelo de organização hierárquica do gopher, mas mesmo assim, a tela branca com a janela de aviso maximizada a confunde. Tem bastante tranquilidade com o modelo <i>Windows</i> usando multi-tarefa.</p> <p>Já edita com maior eficiência as mensagens apagando trechos de texto das mensagens de origem que são automaticamente incluídos e preenchendo corretamente os campos de endereço.</p> <p>Ainda não consegue usar a transferência de dados entre janelas através das teclas de atalho para <i>Copy/Cut/Paste</i></p> <p>Mantém intensa atividade de correio com envio de mensagens internas e externas e faz algumas incursões no <i>web</i>.</p>	Alto

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
<p>Ela tinha o computador em casa e não usava (só o jogo da paciência) e se sentia culpada por isso. Após ter participado no fórum diz que é admirada e valorizada por estar aprendendo a lidar com os computadores, estes aparelhos modernos e "complicados".</p> <p>A sua motivação pessoal para participar da atividade tinha um caráter mais doméstico e individual do que profissional. Ela se sentia em desvantagem na família pois lá todos estavam usando o computador, inclusive os filhos, enquanto que ela nunca tinha usado.</p>	Associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
<p>Ao final do trabalho ela já é capaz de delinear várias formas de uso da tecnologia na sua atividade profissional, e afirma que se tiver oportunidade a irá utilizar sem dúvida. Contudo, não manifesta a intenção de intervir para que tal ocorra. Ela diz que a escola fica num morro onde tudo é roubado e que por isso ela não vê nenhuma chance de implantar o uso dessa nova tecnologia.</p> <p>Quanto ao uso pessoal já incorporou a ferramenta.</p>	Muito alto

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e com os monitores	
Descrição	Classificação
<p>Não se percebe em nenhum momento qualquer demonstração de desequilíbrio nos níveis de respeito que ela confere à máquina e aos instrutores. Ela afirma na última entrevista que se sente admirada pelos colegas e pela família por estar aprendendo sobre essa tecnologia. Ou seja, já tem consciência dos níveis de admiração que permeiam estas relações.</p> <p>Sabe muito bem o que quer durante a sessão e sempre decide sozinha o que fazer.</p> <p>Sempre manifesta suas dúvidas com muita tranquilidade.</p> <p>Manifestou em muitos momentos comentários nos quais criticava:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a própria aplicação (definia erroneamente um endereço e não facilitava o processo de correção do mesmo) • a demora e os problemas que a rede apresentava. • a conduta de alguns dos operadores do NET. 	Equilibrado

Processos cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>Manteve um intenso nível de interação durante todo o período em que participou. Ela enviou 26 mensagens internas à hiperNet e interagiu com 9 pessoas diferentes, muitas destas interações foram provocadas por ela. Em todas as interações que iniciou demonstrou ser capaz de cooperar, pois a manutenção dos valores das trocas era permanente. Contudo em nenhuma das interações que provocou havia a prestação espontânea de serviço. Estes valores eram de natureza sempre profissional e intelectual. Era a sua prática profissional que estava sendo constantemente questionada.</p> <p>Tem muita facilidade de expressar-se. Comunica-se com tranquilidade a respeito das situações e problemas que enfrenta. A análise dos textos das muitas mensagens que elaborou demonstra sempre grande curiosidade e uma postura indagadora.</p>	Forte

Sujeito: Adr

sexo: feminino

idade: entre 35 e 40 anos

profissão: professora da rede municipal de ensino na área de ensino de artes

formação: nível superior

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
Ela não é passiva, elabora hipóteses e as tenta sem receio de errar e sem depender de confirmação para agir. Usou várias vezes, e por sua iniciativa, a possibilidade de se comunicar em rede para resolver um problema que encontrou na manipulação da interface. A manutenção prolongada de condutas alfas ocorre apenas em algumas situações de manipulação direta da interface.	Alto

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

Ela trabalha como orientadora pedagógica na secretaria de educação já fazem nove anos, com ênfase no ensino de artes. Afirma que o que mais lhe dá alegria no trabalho é “tu sentir que tu mudou a realidade e que tu deixaste uma história feita”. O que lhe angustia são as questões financeiras burocráticas e políticas que interferem demais no trabalho.

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
Demonstra compreensão sobre os modelos de organização hierárquica do gopher, mas confunde-se muito na navegação, só começa a usar o retorno na sexta semana de trabalho. Tem dificuldades em compreender o modelo multi-janelas. Mas ao final está bastante desenvolvida com a edição de textos, e na manipulação geral do ambiente. Compreende bem as mensagens relativas ao estado da conexão com o servidor, e distingue os diferentes tipos de áreas do repositório hiperNet. Usou envio de mensagens internas e externas à hiperNet, leitura das áreas de artes e TEC, com impressão e gravação de conteúdos que lhe interessavam, edição, inclusão de texto no repositório e abertura de um diretório para inclusão de um texto seu.	Médio +

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
A demanda mais importante era já antes de começar o fórum a possibilidade de se comunicar através da rede e também a possibilidade do uso educacional da tecnologia.	Altamente associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
Ao final tem bastante clareza sobre que influências organizacionais, técnicas e políticas, teria a extensão da rede hiperNet para todas as escolas municipais de Florianópolis. Percebe como sua vida pessoal será afetada com o uso da tecnologia.	Alto

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e os instrutores	
Descrição	Classificação
<p>Elaborou um conjunto bastante coerente de expectativas a respeito da tecnologia. Sempre manifesta com muita segurança e tranquilidade suas dúvidas. Sabe o que fazer todo o tempo. Nunca precisa de mediação neste sentido.</p> <p>Ela critica quando estimulada a questão da demora na transferência de dados na rede e também a questão dos problemas técnicos que os computadores apresentavam exigindo trocas constantes de máquinas durante uma mesma sessão, com muita perda de tempo.</p> <p>O computador já estava próximo a ela, em casa de amigos e familiares e no trabalho. Ela já tinha muita vontade de usá-lo mas imaginava que precisava fazer cursos preparatórios (a irmã fez destes cursos e achou chatíssimo além de não ter aprendido nada). Ela afirma ao final que o que mais aprendeu foi que é possível buscar esse conhecimento, que é possível descartar os tais cursinhos e ir tentando, desde que não esteja sozinha.</p>	<p>Equilibrado parcialmente +</p>

Processos Cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>Ela tentou iniciar várias interações, mas não teve muita sorte pois não recebia respostas (foram sete mensagens enviadas). Apenas uma de suas mensagens foi respondida, e nesse caso, não ficou sem resposta. Também chegou a iniciar uma troca com investimento direto de valores.</p> <p>Sempre esteve muito atenta e interessada em todo o conteúdo que era construído no repositório, tanto nas áreas de debates quanto nas áreas de documentos.</p> <p>Também deixou alguns textos (poemas e canções) no repositório.</p> <p>Expressa-se com clareza. Consegue relatar sem problemas as suas ações.</p> <p>É capaz de refletir e questionar a sua experiência, e isto ficou demonstrado na segunda entrevista, quando levantou várias hipóteses por não ter recebido respostas à suas mensagens. Também em muitos momentos ela questiona verbalizando situações vividas na sua interação com o <i>software</i>.</p>	<p>Médio +</p>

Sujeito: Cci

sexo: feminino

idade: entre 25 e 30 anos

profissão: professora de educação física da rede municipal

formação: graduação em educação física (especialização de curta duração na Alemanha)

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
<p>Ela elabora hipóteses, e tenta por iniciativa própria, repetindo um procedimento e refazendo-o sob diferentes contextos e isolando diferentes fatores,</p> <p>Em vários momentos, demonstra que prefere inclusive tentar sozinha. É comum vê-la explorando toda a interface e estabelecendo as suas próprias hipóteses para o funcionamento do sistema. Ela em quase nenhum momento apresenta as condutas alfas facilmente percebendo as contradições entre suas expectativas e os resultados que obtém.</p>	Alto

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

Consegue compreender bem a estrutura burocrática e de poder político a que a escola está submetida, bem como consegue mensurar a força paralisante desta estrutura. No nível pedagógico, faz um trabalho que busca transformar a realidade do ensino de educação física no tratamento dos deficientes e tem um modelo de explicação sobre o processo de aprendizagem que já é bastante sofisticado na sua teia de relações.

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
<p>Ela interage com bastante tranquilidade com a interface. Usa o modelo multi-janelas e o opera tanto via botões quanto via menus. O modelo hierárquico de organização gopher é compreendido logo nas primeiras sessões. Ao final fica claro que o modelo <i>hipertextos</i> do <i>web</i> também foi compreendido. De modo geral, ela demonstra que está entendendo num nível bastante bom os sinais e o modelo das interfaces que está operando (inclusive no Netscape), o que indica que construiu um modelo para estrutura física da rede. Ela estabeleceu rapidamente uma rotina de trabalho definindo com qual frequência deveria visitar cada área do gopher.</p> <p>Navegação eficiente no eduFórum como leitora. Editora de muitas mensagens participando de debates relativos ao construtivismo, ao ensino de Educação Física, e outros de interesse geral. Envio de mensagens para endereços externos ao fórum. Incursões no <i>web</i>. usou de forma autônoma e em contexto adequado a busca por palavras-chave.</p>	Alto

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
<p>O seu interesse pela atividade não é uma mera e vaga curiosidade pela informática. Ela já tem demandas bem claras, e isto pode ser percebido já na sua primeira sessão pelo teor de uma mensagem que é enviada. Além de buscar mais eficiência no seu trabalho (produção de textos) ela está preocupada com a forma como os computadores podem vir a ser usados na educação.</p>	Altamente associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
Ao final, ela está inclusive planejando a sua ida para uma escola que teria a promessa de ter um net instalado em breve e tem bastante claro como ela poderia aproveitar tais recursos no seu trabalho.	Alto

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e os instrutores	
Descrição	Classificação
<p>Não submete sua ação às sugestões do instrutor nem espera por elas, nunca esperando confirmação para agir. Mantém a crença no seu sistema dedutivo e na experiência vivida. Sabe o que esperar do sistema.</p> <p>Apenas em alguns momentos culpa a si mesma por não ter conseguido realizar a contento uma tarefa, mesmo em situações que ela não teria diretamente esta responsabilidade.</p> <p>Quando estimulada, criticou a postura de alguns operadores, os problemas frequentes que os computadores apresentavam, a mudança de versões do <i>software</i> durante o período do fórum e a falta de padronização dos teclados existentes no núcleo.</p> <p>Não tem dificuldades em assumir o que não sabe perante os instrutores.</p> <p>Ela sempre tinha claro o que fazer e como poderia tornar a sua atividade proveitosa, não tendo sido nenhuma vez necessário sugerir-lhe o que fazer. Ela traçava com autonomia o seu roteiro de trabalho.</p> <p>Ela afirma que apesar de já ter tido alguns contatos, com o computador a sua postura após a oficina mudou, que ao final do trabalho, ela se sentia muito mais ousada, menos constrangida, sabendo que podia tentar e que acabava funcionando.</p>	Equilibrado

Processos Cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>Mandou várias mensagens, iniciando espontaneamente interações. Procurava manter os valores acordados nas trocas. Demonstrou capacidade de estabelecer relações cooperativas, mas, numa interação, mencionou a possibilidade de colaborar de forma mais efetiva (trazendo textos mais elaborados), mas não chega a fazê-lo, talvez não tenha havido tempo suficiente.</p> <p>Verbaliza com muita facilidade sobre as situações que vivencia, contrapondo várias hipóteses.</p>	Médio

Sujeito: Crs

sexo: feminino

idade: entre 35 e 40 anos

profissão: professora da rede pública municipal de Florianópolis

formação: graduação em biologia

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
<p>Ela sempre tenta sem constrangimentos e usa as informações que tem disponível sem esperar que uma solução lhe seja dada pronta. Em geral as perguntas que faz já tem uma hipótese de solução bem elaborada e coerente. Estas perguntas nunca tem um caráter de solicitação de aprovação, muitas vezes ela inclusive não espera a resposta para agir.</p> <p>Ultrapassa com facilidade as condutas alfas, percebendo as suas contradições e erros, o recalçamento só tem ocorrido quando há falta de interesse na atividade relacionada ou quando trata-se de algum aspecto muito complexo.</p> <p>Ela descreve verbalmente as seqüências de ações que executou criticando-a e apontando os seus próprios erros.</p>	Alto

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

Ela afirma gostar do que faz, e se sente livre para atuar apesar de considerar que os aspectos burocráticos que acabam interferindo são o que mais a irritam. Ela tem uma rede de explicações e conceitos para avaliar o processo de aprendizado e os papéis da tecnologia e da ciência de razoável complexidade.

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
<p>Ela tem uma compreensão bastante clara da funcionalidade do eduFórum e da estrutura hierárquica do gopher, mas não consegue descrevê-la quando lhe é solicitado. Já manipula a interface com desenvoltura, trabalhando com as janelas diretamente via <i>mouse</i> ou através do menu. Ao final do trabalho já usa o modelo multi-tarefa no <i>Windows</i> e no eduFórum, mas ainda apresenta algumas dificuldades em compreendê-los.</p> <p>Já compreende basicamente o modelo do sistema operacional e de organização da máquina, mas o fluxo de informação entre o servidor e o cliente ainda não é claro.</p> <p>Elaborou uma rotina de visita às áreas de interesse no repositório.</p> <p>Realizou: leitura em várias áreas do repositório; pesquisa por palavra-chave; envio de mensagens para os debates públicos; edição de dois textos sobre ciências e inclusão dos mesmos no repositório; copiou em disquete e imprimiu vários textos que lhe interessavam.</p>	Médio+

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
<p>As razões que a trouxeram para participar da atividade estão vinculadas à sua prática profissional., mas não de maneira muito clara.</p>	Associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
Diz que comprar um computador passou a ser uma prioridade, e que vai usar o computador da escola para preparar o seu material didático. Tem clara também a possibilidade de usá-lo para a sua formação profissional, mas diz que ainda precisaria refletir quanto a um possível uso pelos alunos.	Alto

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e os instrutores	
Descrição	Classificação
<p>Ela se sente capaz de construir uma explicação para a tecnologia que está utilizando, inventando metáforas para explicar diferentes aspectos da mesma e demonstra ter expectativas viáveis sobre o potencial da tecnologia.</p> <p>Em alguns momentos ela comenta que é muito esquecida, como que se justificando por estar dando trabalho. Isso pode estar a indicar necessidade de aprovação.</p> <p>Ela sempre define e tem claras as suas próprias demandas.</p> <p>Ela facilmente percebe as suas contradições e fala sobre elas com naturalidade. Não tem constrangimento em manifestar que não sabe.</p> <p>Chegou a criticar de forma espontânea a orientação que recebeu nas primeiras sessões e a atitude de alguns colegas que ela imagina poderiam ter removido uma mensagem enviada. Contudo, não chega a criticar o <i>software</i>, mesmo quando estimulada a fazê-lo.</p> <p>Durante as entrevistas ela acaba sempre descobrindo problemas em si mesma e não no ambiente.</p> <p>Em geral ela não manifesta nenhuma crítica sobre o próprio ambiente. Mesmo quando acha que a organização da área <i>Tec</i>, não está muito adequada, ela não toma a iniciativa de criticá-la abertamente nem de propor outra.</p> <p>Ela diz que agora que participou do fórum não acha o computador mais tão difícil e que se sente com capacidade de aprender mais. Mas esse aprender mais ainda parece ser dependente de outras pessoas, pois ela também afirma que pretende fazer até outros cursos.</p>	Equilibrado parcialmente

Processos Cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>Ela acompanha o conteúdo da área de debate e chega a mandar uma mensagem, na qual expõe sua opinião criticando a atitude de outros participantes, por terem removido mensagens da área de debate.</p> <p>Edita dois longos textos que lhe exigem muito tempo, e acaba não tendo tempo de promover um debate sobre os mesmos como era do seu interesse.</p> <p>Demonstra em todas as suas manifestações uma preocupação sincera com questões da coletividade que se formou com a rede implantada.</p> <p>Preocupa-se inclusive em não faltar as sessões para não prejudicar o trabalho de pesquisa do qual está sendo objeto.</p> <p>Ela é capaz de verbalizar e dialogar sobre a sua experiência, trocando idéias com muita facilidade. Fala sobre o que está entendendo, criando metáforas que expliquem as suas idéias (ela explicou todo o modelo de organização da informação no gopher através de metáforas).</p>	Médio+

Sujeito: Grt

sexo: feminino

idade: entre 30 e 35 anos

profissão: professora da rede pública municipal de Florianópolis

formação: graduação em licenciatura em matemática

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
Ela não apresenta passividade, e supera rapidamente as condutas alfas. Busca resolver suas dúvidas sempre com o mediador. Apesar de suas perguntas sempre conterem uma hipótese de solução implícita, ela, na maioria das vezes, só as testa depois de obter a confirmação junto ao mediador. Não efetua ações de busca sobre a interface. Descreve com facilidade as situações e os contextos da sua ação.	Médio

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

Cita como maior fonte de descontentamento ou alegria na sua vida profissional, o fato de conseguir ou não motivar os alunos para aprender matemática. Mas este descontentamento ou prazer parece estar mais ligado ao fato de que os alunos desinteressados lhe criam muitos problemas disciplinares. Ela tenta resolver isso com apoio da orientação pedagógica, e acha que está conseguindo alguns resultados. A estrutura conceitual que ela possui para explicar esse desinteresse dos alunos é muito simplista e desconexa. O enfrentamento desse desinteresse ainda se dá com base num recalçamento das suas principais razões.

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
<p>O desempenho atingido com o uso do AABC é médio. Ela já usa sub-procedimentos, estruturas de repetição e processos simples para coloração dos seus desenhos.</p> <p>Não chegou a usar parâmetros nem variáveis nos seus programas. Também não usou estruturas lógicas.</p> <p>Compreende estruturas hierárquicas do gopher e do DOS. Não usou multi-tarefa e tem dificuldades para endereçar mensagens e para compreender as mensagens da conexão em rede, o que indica que não construiu um modelo adequado para a estrutura física da rede.</p> <p>Realizou atividades de leitura no gopher, envio de mensagens internas à hiperNet, uso do AABC e do MOO</p>	Médio

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
Veio participar porque tem computador na escola e em breve terá em casa, havendo uma preocupação genérica em manter-se atualizada. Dizendo que agora tudo é informática, então ela, o marido e o filho precisam correr atrás. O marido e a filha também vão procurar fazer cursinhos de informática. Parece que há mais uma componente de medo, medo de perder a batalha da sobrevivência. Não havia de início nenhuma perspectiva vinculada diretamente à sua prática pedagógica. Ela também faltou muitas vezes às sessões.	Fracamente associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
<p>Ao final já consegue imaginar o uso pedagógico com o AABC. Com a rede diz que precisa pensar, mas consegue citar alguns exemplos. Já tem computadores na escola e diz que está pensando em usar o AABC em geometria. Em breve terá computador em casa.</p>	Médio +

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e os instrutores	
Descrição	Classificação
<p>Tem demandas bem claras todo o tempo, não necessitando de mediação para definir o que fazer a cada momento.</p> <p>Não chega a pedir permissão para agir, mas tem a tendência de, sempre que o mediador está por perto, confirmar suas hipóteses, antes de testá-las.</p> <p>Mantém a crença na sua experiência vivida e contesta as afirmações do instrutor.</p> <p>Manifesta as suas dúvidas com muita tranquilidade.</p> <p>Critica espontaneamente o fato de as mensagens das áreas pessoais permitirem acesso livre, e quando estimulada critica a demora da rede e os problemas com as máquinas.</p>	Equilibrado-

Processos Cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>Não foi muito significativo. Enviou e recebeu apenas algumas mensagens pessoais de cumprimento ou pequenos recados. Na verdade ela trabalhou durante algumas sessões com o AABC.</p> <p>Expressa-se com facilidade sobre tudo o que está fazendo: sobre as hipóteses que formula, sobre as suas intenções, etc., Ela indica ser capaz de estabelecer trocas cooperativas de pensamento, nas interações que mantém com o mediador, mas não as estabelece na rede.</p>	Fraco

Sujeito Ivt**sexo: feminino****idade: entre 25 e 30 anos****profissão: professora da rede pública municipal de Florianópolis****formação: graduação em letras (terminando o curso)**

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
<p>Nas primeiras sessões ela absolutamente não tenta, de início há inclusive uma total falta de compreensão que a paralisa não lhe dando nem condições de formular alguma hipótese. Ela é totalmente dependente para agir, as perguntas que faz tem sempre a conotação de pedir permissão. Chega até mesmo a desistir daquilo que pretendia fazer por que ficou sozinha alguns instantes. Nesta fase as condutas alfas e betas são predominantes.</p> <p>A partir da sexta sessão de observação, já com 26 horas de trabalho, ela começa a manifestar uma conduta diferente, já tenta por conta própria e explora toda a interface, as perguntas já expressam uma hipótese de solução. As condutas alfas e betas começam a ser ultrapassadas mais rapidamente.</p>	Médio

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

Profissionalmente ela ainda não tem um rumo definido. Ela já é professora há doze anos mas está fazendo um curso de secretariado. Esta indecisão fica clara quando se pergunta a ela porque veio fazer o curso, ela afirma que veio porque uma secretária precisa saber, mas ao mesmo tempo não sabe dizer qual é, dentre as atividades que realiza, a mais importante: preparar-se para ser uma secretária, ou ser uma alfabetizadora. Diz que em breve haverá um computador na escola, e aceita tranqüilamente o fato de o mesmo só vir a estar disponível apenas para o setor administrativo, ela diz que a secretaria vai se sentir no direito de usar e que não sobrar tempo para ela.

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
<p>Na primeira sessão há falta de um modelo para a organização do gopher, mas já existe um modelo para o que é a rede.</p> <p>Na segunda sessão já há mais tranqüilidade na manipulação direta das janelas e do gopher, mas ainda ocorre que janelas abertas sejam esquecidas. A falta do modelo explicativo é demonstrada na total falta de surpresas ou na manutenção constante de condutas alfas.</p> <p>Ao final do fórum ela já construiu o modelo hierárquico do gopher, mas ainda não compreende o modelo multi-janelas.</p> <p>Realizou leitura no gopher, envio de mensagens internas e externas à hiperNet, algumas incursões no web e pesquisa por palavras-chave.</p>	Médio

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
<p>O valor associado à participação no fórum não está ligado à sua atividade como educadora. Ela veio participar da oficina pois precisa saber mais sobre computadores já que pretende ser uma secretária bilingüe.</p>	Fracamente associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
<p>Diz que a compra de um computador pessoal passou a ser uma das suas prioridades, mas ainda tem como perspectiva imediata de uso a edição de material. Não mencionou o uso de redes em nenhum momento</p> <p>Diz que ainda não pensou nenhum tipo de uso pedagógico, mas que seria capaz de pensar.</p>	Médio

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e os instrutores	
Descrição	Classificação
<p>De início ela pede confirmação para agir, e as perguntas que faz são sempre no sentido de pedir permissão.</p> <p>Nas primeiras sessões ela não sabe o que fazer e precisa que lhe seja sugerido, mas aos poucos passa a definir o seu roteiro de trabalho.</p> <p>À medida que começa a compreender melhor o ambiente ela abandona essa postura e demonstra equilíbrio nos níveis de respeito que designa aos monitores e á máquina. Em alguns momentos criticou de forma espontânea a demora na rede e o fato de as primeiras versões não controlarem o tamanho das linhas das mensagens.</p> <p>Também demonstrou insatisfação quando encontrava um diretório vazio. Chegou a mandar uma mensagem reclamando.</p> <p>Quando estimulada nas entrevistas, voltou a fazer a crítica da lentidão da rede.</p> <p>Ela apresenta condutas totalmente distintas entre as primeiras e as últimas sessões. Nas entrevistas ela afirma que sente que sua atitude mudou e que agora ela acha que é bem mais fácil, que ela pode chegar na frente de um computador e tentar por que ela vai conseguir o que ela precisa.</p> <p>Sempre assumiu com tranqüilidade quando não sabia.</p>	Parcialmente equilibrado+

Processos Cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>Apesar de ter enviado um número grande de mensagens (aproximadamente 15), 11 delas são mensagens de cumprimento breve á amigos que participam do fórum. Duas são relativas a uma interação provocada por ela, que reclamava a falta de informações de um diretório recém criado, e para o qual ela tinha um interesse pessoal.</p> <p>As outras duas são mensagens de apresentação geral convidando ao debate de questões relativas á alfabetização e ensino de matemática nas séries iniciais.</p> <p>Ela não mantém os valores enunciados nessas mensagens pois suspende a única interação desencadeada pelo seu convite deixando sem resposta uma mensagem que lhe é enviada á respeito do tema proposto por ela.</p> <p>Ela não colabora com nenhum texto para discussão, chega a mencionar essa possibilidade mas acaba não concretizando.</p> <p>Além disso percebe-se que ela não acompanha o debate coletivo, pois, os temas que ela propõe, vem sendo propostos por várias pessoas e muitas discussões foram iniciadas.</p> <p>Expressa com facilidade as suas idéias.</p> <p>Ao final ela começa a relatar e a comentar a sua experiência problematizando-a, mas ainda de forma muito superficial, mais com relação a própria interação dela com a máquina. Ela não consegue questionar de forma mais ampla a relação entre as novas ferramentas que está conhecendo e a sua profissão.</p>	Fraco

Sujeito: Lgi

sexo: feminino

idade: entre 20 e 25 anos

profissão: professora de primeiro grau (primeira a quarta série)

formação: magistério segundo grau

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
Em todos os indicadores a sua avaliação é positiva. Ela não é passiva em nenhum momento, sempre elaborando novas e próprias hipóteses de solução e testando estas hipóteses sem medo. Consulta inclusive revistas técnicas que estavam no NET para tirar dúvidas.	Alto

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

Lgi mudou completamente a sua prática profissional nos últimos dois anos. Segundo ela, percebeu que estava sendo autoritária, valorizava demais a disciplina pela disciplina. Diz que o que mais incomoda na escola é a acomodação que ela percebe nos seus colegas, dizendo que ninguém cobra nada de ninguém pois não é muito fácil conseguir quem queira dar aulas. O seu discurso ainda é muito confuso, ela fala de tudo ao mesmo tempo, fala dos colegas que são ditadores com os alunos, fala da ausência de uma linha pedagógica pela escola.... A estrutura cognitiva ou a teia de relações conceituais que ela construiu para refletir a sua prática pedagógica ainda não é muito diferenciada nem complexa.

De maneira geral, Lgi procura refletir a sua prática e tem coragem para a expô-la publicamente para discussão e para transformá-la. Não fica muito claro, contudo, que confrontos está disposta a enfrentar para conseguir isto.

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
Demonstra um muito bom nível de desempenho no uso da interface. Usa a barra de menu, usa os botões, manipula com eficiência o ambiente <i>windows</i> , com multi-tarefas Também entende bem as estruturas hierárquicas do gopher e do DOS. Compreende a estrutura da rede, endereça corretamente as suas mensagens, compreende os sinais sobre o estado da conexão. Usou leitura no gopher do fórum e de outros endereços <i>http</i> , correio pessoal interno e externo ao fórum, correio em listas de discussão do fórum, criação de diretório e de arquivo e fez cópias impressas e eletrônicas do conteúdo do gopher e das mensagens.	Alto

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
Afirma que o que lhe chamou a atenção para participar da oficina foi a possibilidade de conhecer a rede. O seu interesse está relacionado com um conjunto de valores intelectuais (princípios pedagógicos) que ela consegue delinear de forma não muito clara, mas há também valores afetivos e pessoais nas suas ações. Ela sabe que tem risco de perder a voz e portanto precisa sair da sala de aula. Mas, mais importante talvez seja a questão da auto estima: Lgi diz freqüentemente que não tem curso superior, e também faz questão de citar que ela consegue resolver todos os problemas com o computador na sua escola, que lá ela é considerada a especialista. O trabalhar com informática pode estar tendo, neste caso, um papel importante na equilibrção da auto estima.	Altamente associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
<p>Já mesmo durante a oficina, Lgi incorporou a ferramenta à sua prática profissional. Busca informações que precisa para o seu dia a dia na sala de aula, resolve questões administrativas de horários, etc.</p> <p>Já é capaz de refletir e tem projetos sobre como usar os recursos da telemática na sua prática pedagógica (é capaz inclusive de citar projetos específicos de uso).</p> <p>Lgi está intervindo junto a administração municipal para encaminhar, sob sua responsabilidade, um projeto de utilização do AABC, na sua escola.</p>	Muito Alto

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e os instrutores	
Descrição	Classificação
<p>Mantém a crença na sua experiência e contesta as proposições do monitor.</p> <p>Algumas poucas vezes ela solicita confirmação antes de agir, mas apenas no início, porque parece ficou meio confusa com o fato de estar sendo observada.</p> <p>Ela sempre sabe o que fazer. Apenas num momento durante as primeiras sessões ela necessitou de mediação rápida para decidir como usar a aplicação. Nesse caso foi apenas necessário conversar com ela sobre os objetivos gerais do fórum para que ela então compreendesse o que poderia passar a fazer.</p> <p>Ela critica de forma espontânea o conteúdo do repositório, bem como a organização do gopher ou mesmo a direção que o debate toma.</p> <p>Quando estimulada criticou a demora da rede.</p> <p>Lgi já havia tido um contato prévio com o computador, fazendo outras oficinas com o <i>software</i> AABC. Ela tem computadores na escola onde trabalha, e por conta do conhecimento já adquirido é considerada hoje a “especialista” em informática na escola. Ela diz que na verdade consegue resolver boa parte das situações e sabe que hoje pode se virar sozinha.</p> <p>Ela diz que se sente atualizada, por estar podendo ter este contato com outras pessoas, por ter um endereço (conta) seu.</p> <p>Ela não tem problemas em manifestar que não está entendendo, ou que não sabe como fazer uma coisa. Inclusive diz que a presença do investigador a inibe um pouco e que as coisas ficam mais difíceis, mas tem coragem de expressar isto.</p>	Equilibrado

Processos Cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>Ela motivou e manteve várias interações nas quais elaborou mais de 20 mensagens. Nestas mensagens ela mantém os valores de troca acordados, não deixando nenhuma mensagem sem resposta.</p> <p>Contudo a maioria das interações por ela provocadas são sempre uma busca de ajuda ou um convite à debater determinadas questões. Não há investimentos à <i>priori</i>.</p> <p>Os valores das trocas efetuadas são de natureza intelectual e profissional. Em geral é a sua prática pedagógica que está em discussão.</p> <p>Comunica a sua experiência aos outros e é capaz de questioná-la. Critica e sugere alternativas sobre o seu trabalho e sobre os rumos que o debate toma, justificando as suas opiniões.</p>	Forte

Sujeito: Mrl

sexo: feminino

idade: entre 25 e 30 anos

profissão: professora da rede municipal de ensino

formação: graduação em educação física

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
<p>Passividade claramente não é uma característica da MRL. Ela tenta e pergunta o tempo todo, sobre tudo.</p> <p>Tem uma grande perseverança, toma decisões sozinha e não tem medo de experimentar.</p> <p>Mantém condutas alfas, principalmente com relação as respostas confusas que o sistema fornece quanto à sinalização da conexão com a rede, neste caso fica repetindo tentativas fracassadas.</p>	Médio +

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

Ela trabalha em regime de 60 horas por semana e afirma ser isto necessário, para que possa ter acesso mínimo a alguns materiais que lhe são indispensáveis. Como exemplo ela cita um material que precisa para um projeto de pesquisa que ela está realizando por sua própria iniciativa e interesse. O que mais a incomoda na sua profissão é o comodismo e a falta de competência e profissionalismo dos colegas. Ela fala sobre isso com muita convicção e analisando múltiplos aspectos desse comodismo, em relação ao pedagógico e ao administrativo no cotidiano da escola e também em relação à carência de recursos à que a escola está submetida. Ela diz que ao mesmo tempo que isso a incomoda muito, também tem a consciência que precisa trabalhar junto com esses colegas para que as coisas possam ser mudadas, ou seja, precisa fazer um trabalho de convencimento, mas que é muito difícil.

Ela procura inovar na forma como trabalha, não seguindo nenhum planejamento pronto e que busca subsídios para isso nas leituras que faz por sua própria iniciativa (livros que compra e bibliotecas).

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
<p>A hierarquia do gopher foi compreendida o que lhe permite navegar sem problemas.</p> <p>Manipula com tranquilidade o sistema multi-janelas do <i>windows</i>.</p> <p>Demonstra compreender o modelo físico da rede, e também é capaz de realizar diferenciações bastante sutis entre o ambiente <i>netScape</i> e <i>eduFórum</i> (a possibilidade de autoria).</p> <p>Construiu um modelo adequado para a organização da rede, mas mesmo assim tem dificuldade em compreender a sinalização que a interface do <i>eduFórum</i> apresenta. Acaba tendo muitos problemas com o endereçamento de mensagens e perde sempre muito tempo, quando há problemas na rede, por não conseguir detectá-los.</p> <p>Nas suas sessões faz envio de mensagens internas à <i>hiperNet</i>; leitura e navegação no <i>gopher hiperNet</i>; leitura e navegação noutros <i>gophers</i> e incursões no <i>web</i>, além de inclusão de textos no repositório.</p>	Alto

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
Veio fazer a oficina, porque queria saber mais sobre computadores: "saber mais sobre a máquina". Ela afirma que de início não via nenhuma relação com a sua profissão.	Associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
<p>Tem planos de estar ligada à Internet, da sua própria, casa em breve.</p> <p>Ao final da oficina já tem claro que tipo de uso pedagógico daria ao computador. E o mais importante, segundo ela, é dar a chance para todos conhecerem, da mesma forma que ela teve, inclusive os alunos.</p> <p>Afirma que hoje perdeu o preconceito que tinha, de tanto ouvir falar, que o computador poderia fazer mal para a educação. Diz que, de agora em diante tem claro, que primeiro vai conhecer para depois decidir.</p>	Muito alto

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e os instrutores	
Descrição	Classificação
<p>É uma relação equilibrada. Ela compreendeu e acredita que pode compreender muito mais, pois tem coragem de indagar inclusive sobre aspectos técnicos que não são percebidos pela maioria dos participantes.</p> <p>Outro indicador desse equilíbrio é a tranquilidade com que ela contesta as sugestões ou mesmo explicações que recebe.</p> <p>Esponaneamente criticou a demora e quando estimulada criticou gravemente a postura de alguns monitores.</p> <p>Sabe sempre o que quer fazer, não necessita sugestões para agir.</p> <p>Não tem problemas em manifestar quando não sabe.</p>	Equilibrado

Processos Cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>Ela não chegou a manter um nível de interação muito intenso na rede, apesar de acompanhar com atenção todo o debate coletivo que ocorreu. Ela redigiu e enviou apenas 5 mensagens. Destas, três foram respostas à mensagens erroneamente enviadas para ela (havia uma outra Mrl na rede). Nestas, ela se apresenta, fala das suas áreas de interesse e faz um convite muito genérico à discussão, mas não recebe resposta.</p> <p>Noutra mensagem ela responde a um apelo de outros professores e faz várias sugestões e comentários, sinalizando grande disponibilidade para iniciar uma troca cooperativa. A mensagem tem problemas de endereçamento que ela acaba não corrigindo, o que interrompe a troca. Ela deve ter desistido de enviar a mensagem novamente, pois ela diz na mesma que já é a terceira vez que está tentando.</p> <p>Ela deixa para discussão um texto na rede.</p> <p>Conversa sobre suas ações e suas dúvidas com muita proficiência, também é capaz de facilmente reverter uma ação sua para explicar-se ou para elaborar uma nova hipótese.</p>	Médio+

Sujeito: Mrs

sexo: feminino

idade: entre 35 e 40 anos

profissão: professora da rede pública municipal de Brusque

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
<p>Ela tem iniciativa para tentar e, em mais de uma oportunidade, usa o próprio ambiente da rede para conseguir resposta às suas dúvidas. Ela tem muita curiosidade e coragem de experimentar as hipóteses que elabora em profusão. Algumas vezes solicita confirmação antes de agir, mas não parece ser dependente desta resposta, parece mais estar querendo agradar e ajudar na observação. Realiza buscas sistemáticas sobre os menus.</p> <p>Não apresenta condutas alfas, sempre percebendo as contradições entre as suas expectativas e os resultados de suas ações.</p>	Alto-

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

Não foi possível obter muitos indicadores. Ela afirma que na sua profissão o que mais a incomoda são colegas que tentam interferir demais no seu trabalho, mas não esclarece como.

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
<p>Ela tem um bom nível de compreensão do modelo hierárquico do gopher, DOS e menus. Tem ainda dificuldades na manipulação de sistema multi-janelas e não usa multi-tarefa.</p> <p>Ela demonstra ter bastante compreensão sobre o endereçamento na rede e já conhece várias regras básicas da etiqueta das redes. Entende corretamente os resultados das pesquisas por palavras-chave que foram feitas.</p> <p>Ela já compreende boa parte das possibilidades que a interface do netscape oferece ao iniciante no seu uso.</p> <p>Usou correio pessoal externo e interno à hiperNet, participou das listas de discussão, realizou pesquisa por palavra chave, leitura do repositório e fez incursões no <i>web</i>.</p>	Médio+

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
<p>O que motivou a participação foi a necessidade de se atualizar. Este interesse em atualização, está vinculado à sua prática profissional, mas também está ligado à interesses pessoais.</p>	Associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
<p>Ela pretende iniciar algum tipo de trabalho autônomo que possa ser realizado em casa. Esta possibilidade é para ela bastante concreta, uma vez que inclusive o seu marido pensa em investir na área. Ela já usa a própria rede hiperNet como veículo de divulgação da suas iniciativas comerciais.</p> <p>Em breve eles terão computador em casa e ela pretende “se informatizar”. Afirma que até suas receitas serão colocadas no microcomputador.</p> <p>Relativamente à sua atividade pedagógica, ela também é capaz de imaginar usos para a tecnologia, mas só o faz quando estimulada.</p>	Alto

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e os instrutores	
Descrição	Classificação
<p>Não apresenta nenhuma indicação de desequilíbrio nos níveis de respeito na relação com a tecnologia e os seus representantes. Ela mantém a crença na sua experiência mesmo quando está sendo contraditória com o que está apontando o instrutor.</p> <p>Ela define suas demandas sem necessidade de mediação. Algumas vezes submete esta demanda à aprovação do investigador, ou mesmo pede sugestões sobre o que fazer, mas quando isso ocorre trata-se mais de um excesso de preocupação com o fato de estar sendo observada, pois em seguida ela demonstra que sabe exatamente o que quer.</p> <p>Sempre é bastante tranquila para falar sobre suas dificuldades.</p> <p>Espontaneamente critica a demora da rede e a formatação de uma mensagem</p> <p>Ela já tinha tido contato com o computador a partir de uma oficina com o AABC realizada anteriormente no net-Brusque. Ela manifesta numa mensagem que já é craque. Sente-se perfeitamente capaz de realizar por conta própria a continuidade do seu aprendizado, quando tiver um computador seu, pois então vai perder o medo de causar algum prejuízo.</p>	Equilibrado

Processos Cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>A sua atividade predominante é a participação no debate através do uso do correio eletrônico. Ela usa o correio com muita naturalidade para resolver problemas da sua agenda pessoal, para discutir a sua prática pedagógica e para divulgar a sua atividade comercial.</p> <p>Ela inicia de forma espontânea muitas interações na rede e sempre se sente comprometida com as interações nas quais se envolve. Ela enviou mais de 30 mensagens estabelecendo interações com oito pessoas.</p> <p>Ela responde a todas as mensagens que recebe e procura participar do debate coletivo enviando novas mensagens para o debate e mesmo recepcionando colegas novas que ainda têm pouca participação.</p> <p>Ela demonstra preocupação em disseminar as informações às quais está tendo acesso para outras pessoas da comunidade, e também em promover o debate na própria rede.</p> <p>Ela é uma pessoa bastante curiosa que tem muita facilidade em falar sobre as situações que enfrenta.</p>	Muito forte

Sujeito: Rsm

sexo: feminino

idade: entre 25 e 30 anos

profissão: professora da rede pública municipal

formação: graduação em história

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
<p>Ela é muito curiosa e assume permanentemente uma atitude exploratória e indagadora. Pergunta sobre tudo. Essa curiosidade está também expressa nas ações: ela realmente experimenta a interface. Elabora as suas próprias hipóteses, daí a curiosidade. Não tem medo de experimentar.</p> <p>Não apresenta condutas alfas.</p>	Médio

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

O que mais a incomoda na sua profissão é a falta de critérios: “acho que a escola tem falta de critérios administrativos e disciplinares - “fica tudo muito solto”. Não tem um padrão de conduta sejam elas disciplinares, sejam administrativas sejam pedagógicas. Por exemplo o que acontece se um aluno falta a uma prova, se um professor falta a uma reunião pedagógica - “cada um meio que faz o que quer”. Por outro lado, ela não relata nenhum tipo de iniciativa sua para resolver esta situação que a incomoda

Diz que a escola não cumpre o seu papel, que muitos bons alunos que tem na escola uma tábua de salvação não recebem a atenção merecida e acabam sendo perdidos. Ela tem algumas idéias, mas também não comenta sobre suas ações concretas para resolver a situação.

Ela também cita que na escola já tem um computador, mas que ela não vai poder usar, porque não é permitido, só quem tinha feito o treinamento da prefeitura podia utilizar. Numa visita que a equipe do projeto hiperNet fez à escola, deduziu-se que o computador é pouquíssimo utilizado uma vez que era encoberto por um lençol com uma dobra bastante sofisticada. Mesmo agora, que já sabe utilizar ela diz que vai preferir comprar o seu, porque não imagina que vá poder usar o da escola.

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
<p>Ela compreende a estrutura hierárquica do gopher. O modelo multi-tarefa ainda não está totalmente equilibrado. Ela muitas vezes acha que perdeu uma janela quando a minimiza, ou se surpreende muito por descobrir janelas abertas que estavam encobertas. Em todo caso, já ultrapassou o nível das condutas alfas.</p> <p>Edita com facilidade e manipula com eficiência os menus.</p> <p>Realizou envio de mensagem, pesquisa por palavra chave, incursões web, leitura das áreas de documentos e debate, usou o eduMOO, fez edição de textos e de imagens no <i>paint brush</i>.</p>	Médio

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
O seu interesse na oficina é apenas o conhecimento da informática para uso pessoal e individual (edição de textos e preparo dos seus materiais).	Fracamente associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
<p>Não pensou ainda sobre a possibilidade de uso pedagógico. Diz que já viu algumas experiências a respeito, mas que acha muito difícil. As dificuldades alegadas são todas de ordem burocrática. Diz que precisa fazer cálculos, que teria que rever a questão do currículo, a questão do número de alunos e professores. Ela não consegue abordar nenhum aspecto pedagógico.</p> <p>Pretende comprar um computador. E se pudesse continuar freqüentando um NET, procuraria saber mais como se usa o computador no ensino da sua disciplina, e também como as escolas se organizam para a introdução dessa ferramenta.</p>	Médio

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e os instrutores	
Descrição	Classificação
<p>Não submete a sua ação à sugestões nem espera confirmação para agir. Ela sempre decide sozinha o que vai fazer. Com tranquilidade, ela lembra de questões nas quais teve dúvidas noutros momentos e espontaneamente manifesta isso. Sem nenhum problema ela pergunta e diz que não sabe. É reticente para emitir críticas e só o faz quando estimulada, neste caso critica a orientação que vinha recebendo de alguns mediadores e também a aplicação que está usando (eduFórum) De início Rsm teve muitos problemas, diz que se sentiu perdida e abandonada frente à máquina. Depois mudou de horário e de mediadores e conseguiu começar a gostar do trabalho. Ela afirma que mudou sua atitude, que agora despertou uma curiosidade que antes estava freada por insegurança ou por se sentir sempre meio ignorante frente aqueles que já sabiam.</p>	Parcialmente equilibrado

Processos Cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>Praticamente não houve interação, ela não acompanha com muita atenção o debate, e envia apenas duas mensagens de pequenos recados para colegas de trabalho. Também não se preocupa em deixar algum material como contribuição ao debate que está ocorrendo. Ela chega a trabalhar com o editor de texto, mas apenas copiando um <i>folder</i> que estava esquecido sobre a mesa, com o intuito apenas de aprender a usar o editor e não com intenção de produzir algum material para contribuir com algum debate. Ela não se dispõe a estabelecer nenhuma troca na rede. É perfeitamente apta a expressar o que está realizando, lembra muito bem o que fez, consegue reverter procedimentos já realizados para explicar-se.</p>	Muito fraco

Sujeito: SIm

sexo: feminino

idade: entre 30 e 35 anos

profissão: professora da rede pública municipal

formação: graduação em matemática

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
<p>Não é passiva, mesmo quando trabalhando sozinha está constantemente tentando as hipóteses que elabora. Suas perguntas são sempre formuladas em forma de hipóteses bem elaboradas. Ela consegue trabalhar fazendo previsões, isso fica evidente na facilidade em que começou a trabalhar no modo de edição - abandonando o modo de pilotagem no AABC - em como posicionou e direcionou quase corretamente o jabuti, antes mesmo de ter rodado o seu primeiro programa uma única vez.</p> <p>Não apresenta manutenção de condutas alfas.</p>	Alto-

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

Não foi possível extrair muitos elementos para tal análise na entrevista realizada. O que mais a preocupa e envolve no trabalho é exatamente o resultado que ela consegue com os alunos. Ela cita um resultado muito positivo que conseguiu com as primeiras séries, eliminando quase completamente a repetência em matemática. A fonte de maior ansiedade é também o momento de avaliar o aluno, ela diz que fica sem subsídios, que se o aluno não consegue atingir os objetivos ela se questiona muito. A rede de categorias e conceitos que ela conseguiu construir para analisar este problema ainda é muito simples, ela não consegue explicar a razão do fracasso dos alunos, e não está encaminhando nenhuma ação mais concreta para construir essa explicação.

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
<p>Ela muito rapidamente manuseia todos os recursos disponíveis na interface com eficiência. Você apresenta um recurso a ela e rapidamente ela começa a utilizá-lo. Esse fato é evidente em vários momentos já nas suas primeiras sessões.</p> <p>O nível de desempenho que ela atinge no trabalho com o AABC é excelente.</p> <p>No eduFórum já há compreensão do modelo hierárquico do gopher e da estrutura da rede. Também compreende o modelo multi-tarefas do <i>windows</i> e do eduFórum.</p> <p>No eduFórum usa leitura e correio interno</p> <p>No AABC já usa editor e estruturas de repetição simples com sub-procedimentos, usa parâmetros e variáveis, faz programas com semicírculos e controla os giros de forma eficiente, usa coordenadas cartesianas com muita naturalidade, usa sofisticação ao colorir os seus desenhos.</p>	Alto

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
<p>Ela demonstra muito entusiasmo e alegria com tudo o que está aprendendo, chega a rir sozinha quando consegue um resultado satisfatório. A sua perspectiva inicial era apenas a do uso pessoal e uma curiosidade vaga.</p> <p>Na escola onde trabalha já solicitaram a compra de um computador várias vezes, mas apenas para uso administrativo. Ela ainda não havia imaginado a possibilidade do uso pedagógico.</p>	Associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
Ela tem interesse em comprar um computador e se conectar à internet. Ao final do trabalho, já tem a capacidade de formular algumas alternativas de uso pedagógico. Mas não vê possibilidade de concretização disto a curto prazo.	Médio

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e os instrutores	
Descrição	Classificação
<p>Sabe o que quer fazer a todo momento, e também sabe o que pode esperar do computador. As críticas que faz são coerentes, não há nenhum sintoma de excesso de admiração.</p> <p>Não tem nenhum problema em manifestar suas dúvidas e críticas</p> <p>Ela critica a todo momento. Critica de forma incisiva e direta a própria aplicação, a ação dos outros participantes, a organização do fórum e inclusive a orientação que recebe.</p>	Equilibrado

Processos Cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>Não trabalhou muito tempo com o eduFórum. E quando lá trabalhou restringiu-se apenas a alguns contatos pessoais via <i>e.mail</i>. Ao final ela fez uma avaliação dizendo que o seu interesse pelo AABC não lhe permitiu colaborar mais com materiais e textos no fórum.</p> <p>A turma tem várias pessoas que são suas amigas, elas conversam muito e mostram os resultados do seu trabalho umas para as outras. Ela é freqüentemente requisitada para auxiliar as colegas, numa das sessões chegou a ficar quase a sessão inteira ajudando suas amigas no AABC.</p> <p>Tem muita fluência para expressar o seu pensamento e é capaz de reverter suas ações quando fala comunicando seus planos futuros.</p>	Médio +

Sujeito: Svn
sexo: feminino
idade: entre 25 e 30 anos
profissão: professora da rede pública municipal
formação: graduação em história.

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
<p>Ela não é passiva frente a ferramenta, pois não espera confirmação minha para agir, e freqüentemente tem hipóteses sobre como resolver situações problemáticas e não titubeia em testá-las. Supera as condutas alfas na maioria das perturbações enfrentadas.</p> <p>Ela expressa com muita tranquilidade as hipóteses que formulou. Relata e descreve a sua ação passada e os resultados obtidos na sua atividade com o computador.</p>	Alto

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

O principal descontentamento que Svn tem com relação a sua atividade profissional é o fato de não ter um carro o que a faz perder muito tempo com locomoção nos ônibus. Quando instigada a dizer se havia algum descontentamento mais diretamente vinculado à atividade profissional, ela cita o salário baixo e a falta de condições materiais que a escola enfrenta. Insistindo-se na indagação, quando se pergunta: “se resolvida as questões salariais e de falta de verbas, estaria tudo resolvido?”, ela diz que não porque os colegas estão desanimados e desestimulados (de novo a questão salarial). Diz que da prática em sala de aula ela gosta de tudo e que inclusive não quis abandonar a sala de aula, mesmo quando lhe pediram para trabalhar só com o computador, pois sentiria falta da convivência com os alunos.

Na sua fala percebe-se claramente que a análise que ela faz da sua situação profissional é bastante superficial. Ela vem inclusive fazer a oficina com uma esperança difusa de “ser aproveitada pela prefeitura”. A rede de relações com as quais explica a sua situação profissional e salarial é ainda bastante pobre.

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
<p>Ela entende a estrutura hierárquica do gopher e manipula com razoável eficiência as janelas <i>windows</i> (algumas vezes se confunde, mas tem consciência das suas confusões e logo as corrige). Dispara duas aplicações <i>windows</i> e acompanha simultaneamente o progresso das mesmas. Usou a barra de menu algumas vezes e uma vez teve dificuldade com a busca sistemática (sempre conferindo apenas a primeira opção de cada item).</p> <p>Realizou envio de mensagem, leitura do gopher, criação de diretório (apenas como teste), pesquisa por palavras-chave e incursões no <i>web</i>.</p>	Alto

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
<p>Ela é a única pessoa da sua escola que trabalha com o computador usando planilha eletrônica e editores de texto. A atividade com o microcomputador é de apoio administrativo, e ela tem 20 horas de carga de trabalho alocadas.</p> <p>O seu interesse nos fóruns tem origem no desejo de manter a sua atual função de operadora do computador da escola. Ela diz que imagina que se a prefeitura está oferecendo o curso então talvez mais tarde venha a aproveitar aqueles que participarem... ela não sabe como, poderia vir a ser aproveitada pela prefeitura, mas... mesmo assim, participa.</p>	Fracamente associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
<p>Até o final do trabalho não havia pensado ainda no uso pedagógico dos recursos que conheceu. Só o faz quando estimulada, e nesse caso demonstra ter entendido todo o potencial da ferramenta, mas não demonstra muito entusiasmo com isso. Não demonstra de maneira geral estar disposta a efetuar nenhuma transformação na sua atual prática profissional ou mesmo pessoal.</p>	Baixo

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e os instrutores	
Descrição	Classificação
<p>Mantém a crença na sua própria estrutura cognitiva. Num determinado momento, não admite que seja necessário uma repetição de procedimentos à cada mensagem a ser vista. Noutro momento não acredita numa informação do mediador e diz: "Será?": significativo de só acredito vendo. E o que ela faz é justamente "ver" realizando o teste.</p> <p>Noutro momento diz que ela consegue o que quer, porque vai tentando, mesmo com receio de fazer alguma bobagem (<i>deletar</i> ou apagar alguma coisa importante)</p> <p>Ela percebe que a necessidade de ter de refazer todo o caminho que ela havia acabado de fazer, é um contra-senso. Ela não chega a assumir como crítica, diz apenas que não entende.</p> <p>Crítica também a lentidão da rede, pois comenta quase reclamando que está tendo dificuldades no início, para entrar, ou que a conexão está muito demorada.</p> <p>Não tem nenhum problema em manifestar suas dúvidas</p>	Equilibrada

Processos Cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>Ela não chega a manter muitas interações na rede. Ela participa apenas do primeiro mês da oficina, fica ausente todo o segundo mês, e só retorna ao final para mais uma sessão. Manda apenas alguns recados para pessoas conhecidas, colocando-se a disposição para ajudá-las caso necessitem. É interessante essa oferta de ajuda em todas as mensagens que manda, talvez se deva ao fato de ela já ser conhecida, na sua escola, como a especialista em informática.</p>	Fracamente associada

Sujeito: Trz

sexo: feminino

idade: entre 25 e trinta anos

profissão: professora da rede pública municipal

formação: graduação em geografia.

Nível de Autonomia	
Descrição	Classificação
Ela demonstra um bom nível de iniciativa todo o tempo. Experimenta por conta própria, é observadora, levanta hipóteses. Apresenta condutas de nível beta e gama rapidamente e de forma bastante freqüente	Alto

Níveis de autonomia relativos à sua atividade profissional e em geral

Trz se incomoda com a “falta de tecnologia na escola”. Ela diz: “a escola está arcaica”. E quando se pergunta “em que a escola esta arcaica”, ela responde: “ em materiais”. O arcaico da escola para Trz, é o atraso tecnológico. Apesar de ela se incomodar com isso ela não demonstra ter delineado nenhum tipo de estratégia de intervenção na sua realidade que a leve a mudar este quadro, parece conformada com a situação.

Nível de Desempenho	
Descrição	Classificação
Ela demonstra ter bastante domínio sobre a interface e sobre os seus modelos. Inclusive manipula mais de uma janela disparando tarefas simultaneamente em ambas. Também demonstra entendimento das estruturas do gopher e do <i>http</i> , pois navega sem problemas nos dois protocolos. Compreende a estrutura física da rede. Realiza envio de mensagens, leitura do <i>web</i> e dos repositórios dos fóruns, salvamento em disco flexível de alguns dos conteúdos baixados.	Alto

Demanda inicial	
Descrição	Classificação
Trz veio participar do fórum porque queria conhecer a INTERNET. Ela já tem computador em casa e na escola, e já usa em casa para edição de textos. Ela não anseia pelo uso pedagógico, nem no início e nem ao final do fórum.	Associada

Demanda final	
Descrição	Classificação
A sua curiosidade pela INTERNET era bastante vaga. Ao final ela se diz satisfeita com o que viu. Quando estimulada, diz, que se tivesse oportunidade, continuaria o trabalho iniciado e chega a imaginar alguns usos na sua prática pedagógica. Mas, não percebe como isso poderia ser viabilizado e não demonstra ter criado nenhuma expectativa mais concreta de continuar seu aprendizado.	Baixo+

Tipo de respeito presente na relação com a máquina e os instrutores	
Descrição	Classificação
<p>Ela sabe bem o que quer e o que esperar da máquina. Apenas em alguns raros momentos solicita confirmação para agir sobre a interface. Sempre define suas demandas com relação à aplicação, nunca necessitando de mediação para definir o que fazer. Criticou de forma espontânea a demora da rede, que lhe fazia perder muito tempo. Nunca demonstra ter dificuldades para manifestar que não sabia fazer alguma coisa.</p>	Equilibrada

Processos Cooperativos desenvolvidos	
Descrição	Classificação
<p>O seu principal interesse é o da leitura e navegação no <i>web</i>. Ela só visita o fórum quando o <i>site</i> buscado no <i>web</i> apresenta algum problema para ser conectado. Apenas nas duas primeiras semanas enquanto não tinha ainda descoberto o <i>web</i>, ela chega a mandar 10 mensagens, uma para o fórum TEC se apresentando, e as restantes cumprimentando pessoas conhecidas. A partir da terceira semana ela não envia mais nenhuma mensagem e inclusive interrompe três interações que começam a apontar para trocas cujos valores têm natureza intelectual. Ela mantém e finaliza duas interações de curta duração com valores de natureza afetiva e financeira. Ela realmente não está interessada em nenhum tipo de interação ou trabalho cooperativo, o que também pode ser confirmado com o seu total desinteresse pelo eduMOO. Ela encarou a possibilidade do MOO apenas como uma brincadeira. Trz é bastante rápida e objetiva nas suas manifestações. Manifesta suas dúvidas e hipóteses com muita clareza e tranquilidade.</p>	Fraco

Apêndice III

*Descrição e avaliação
ergonômica das operações da
identificadas na tarefa
analisada*

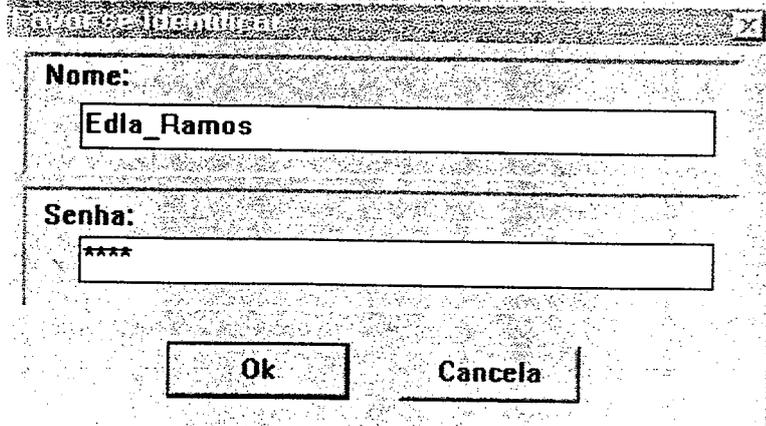
OP1 - CONECTAR/FECHAR eduFÓRUM

OP1/CONECTAR

natureza do disparo	evento desencadeador
automático	- abertura do ambiente - disparo das operações de OP2, OP3, OP10 e OP23, quando a OP1 não tenha ainda sido realizada (no caso de haver o cancelamento do disparo provocado pela abertura do ambiente)
status ou condições de precedência (precondições)	Só pode ser executada se os parâmetros de configuração correspondentes estiverem corretos (OP6)
sincronização (paralelismo)	Enquanto não for executada a contento, esta operação desabilita todas as outras operações com exceção das operações de configuração (OP6, OP7, OP8, OP9, OP11 e OP12) e de conexão com outros <i>gophers</i> OP4 e OP5). Durante a sua execução ficam desabilitadas todas as operações.
saída	- Disparo automático da operação de conexão com o eduMOO (OP2) quando do disparo automático com o ambiente. - Habilitação das operações desabilitadas já citadas acima.

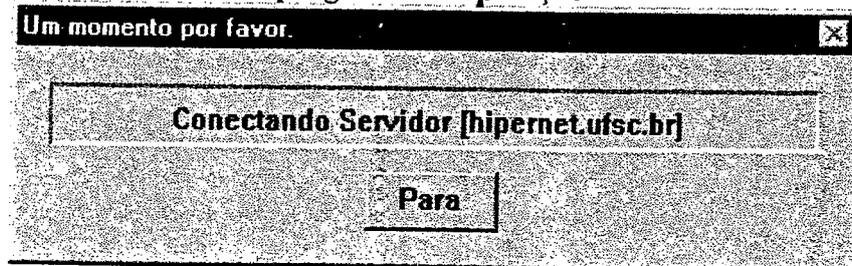
JANELAS UTILIZADAS:

Janela de identificação



The image shows a screenshot of a graphical user interface window titled "Identificação". It contains two input fields: "Nome:" with the text "Edla_Ramos" and "Senha:" with five asterisks "*****". At the bottom, there are two buttons labeled "Ok" and "Cancela".

Janela de aviso do progresso da operação



SEQÜÊNCIA DE ETAPAS QUANDO DO DISPARO AUTOMÁTICO A PARTIR DA ABERTURA DO AMBIENTE

1. Abertura da janela de identificação
 - * preenchimento dos campos de nome e senha
 - * Ok
2. Abertura da janela de aviso do progresso da operação
3. Apresentação da seqüência de mensagens
 - 3.1. "Resolvendo nome simbólico Nome_do_servidor_hiperNet"
 - 3.2. "Conectando servidor hipernet.ufsc.br"
 - 3.3. "Identificando usuário (NomeDaConta)"
4. Fechamento da janela de aviso do progresso da operação

•No caso de o endereço do servidor hiperNet não estar corretamente configurado o processo é suspenso em 3.1. e recebe-se a mensagem:

"erro: WSANORECOVERY".

•No caso de haver a conexão em rede mas ocorrer problemas na rede (*roteamentos* ou interrupção da transferência de dados) o processo é suspenso na etapa 3.2. e fica indefinidamente nessa etapa.

•Se a máquina cliente não estiver conectada a nenhuma rede (ou se algum *software* necessário ao estabelecimento da conexão der problemas) então o processo é suspenso na etapa 2 e é apresentada a mensagem "erro - WSAEHOSTUNREACH".

•Se o campo "nome" não contiver a identificação correta de uma conta na hiperNet, o processo é suspenso na etapa 3.3 e é apresentada a mensagem "-60 Usuário desconhecido". Então é necessário acionar o botão "para" e disparar novamente a operação.

•Se a senha digitada estiver incorreta o processo é suspenso na etapa 4 e é apresentada a mensagem "-20 Senha não confere". Então é necessário acionar o botão "para" e disparar novamente a operação.

•Se, na após a etapa 1, o usuário optar pelo **cancelamento** da operação, então ocorre o disparo da OP1/Fechar

Quando a operação é desencadeada a partir do disparo das operações de OP2, OP3, OP10 e OP23

Nesses caso a operação se desenvolve de maneira similar descrição já feita, havendo apenas mudança no fato de que agora, ao término da operação ocorre o desencadeamento da automático da operação geradora (OP2, OP3, OP10 ou OP23).

PROBLEMAS COM A OP1/CONECTAR

Processo

- Falta uma operação intermediária para permitir o *logout* sem fechar o eduFórum, possibilitando que uma sessão com um novo usuário seja iniciada sem que o ambiente precise ser reiniciado.

- Nos casos do desencadeamento automático a partir da abertura do ambiente, suspender, ao final da operação, o disparo automático da OP2 - conexão com o eduMOO. Tal disparo automático não se justifica, pois muitos usuários não estão interessados em realizar sessões do MOO. Além disso, trata-se da conexão involuntária a um ambiente de conversação síncrona, ou da entrada intempestiva num local de conversação, o que implica na necessidade de fornecer explicações aos outros participantes, sobre a razão de não se manter a conexão feita.

Como saída dessa operação propõe-se o disparo automático da OP3 para conexão com o gopher hiperNet.

- Falta também suspender automaticamente a operação quando da perda da conexão à rede, após o disparo da operação.

Aparência das janelas

- Na janela identificação do usuário, trocar a descrição do campo “Nome” para “Conta na hiperNet”.

- Na janela de aviso do progresso da operação trocar a descrição do botão “para” para “cancela”, ou então para “parar”.

Mensagens de erro

- Mensagens de erro incompreensíveis que não situam o contexto do erro, e portanto nada informam ao usuário:

 - “erro: WSANORECOVERY”.

 - “erro - WSAEHOSTUNREACH”.

- Mensagens com informações desnecessárias (os números devem ser suprimidos)

 - “-60 Usuário desconhecido”

 - “-20 Senha não confere”

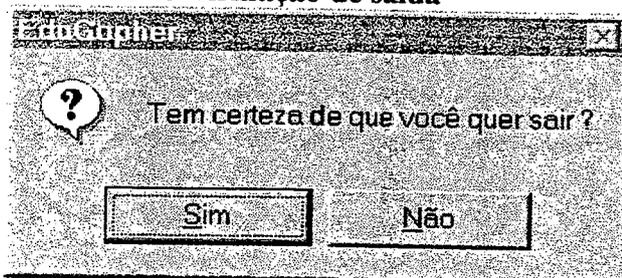
Falta também implementar um sistema de acesso à ajuda sensível ao contexto, informando sobre as razões e as maneiras de corrigir o erro apresentado.

OP1/FECHAR

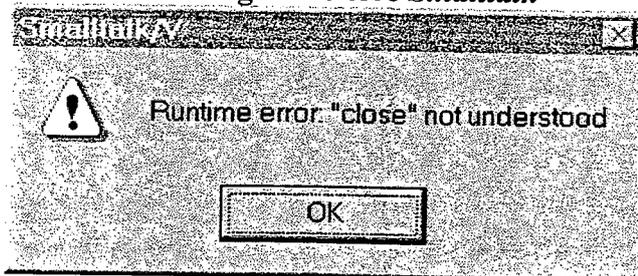
natureza do disparo	evento desencadeador
opcional ou interativo	- seleção da opção "Conexões(sair)" do menu - padrão <i>windows</i> para o fechamento de janela
automático ou sistemático	- cancelamento da OP1/Conectar quando esta foi disparada automaticamente durante a abertura da aplicação.
status ou condições de precedência (precondições)	- não tem nenhuma precondição. - está sempre ativa no menu.
sincronização	- pode ser disparada a qualquer momento.
saída	- Desativa a aplicação

JANELAS ENVOLVIDAS:

Janela de confirmação de saída



Janela de mensagem de erro *Smalltalk*



DESCRIÇÃO DAS ETAPAS:

1. Abertura da janela de confirmação da saída
 - * Sim
 - 1.2. o ambiente é fechado
- ou
- * Não
 - 2.2. o ambiente é fechado

- Quando a operação é deslançada automaticamente ou mesmo nos disparos opcionais em cuja sessão já tenha havido o cancelamento da OP1/conectar pelo menos uma vez.

1. Abertura da janela de confirmação da saída

* Sim

1.1. abertura da janela de erro do *Smalltalk*

* Ok

retorna ao ambiente.

ou

* Não

1.2. o ambiente é fechado

PROBLEMAS OP1/FECHAR

Processo - dois erros podem ser percebidos na descrição do procedimento: a opção de não fechar o ambiente na janela de confirmação não funciona em nenhum momento, e a opção de confirmação do fechamento também não funciona quando tenha havido durante aquela sessão o cancelamento da OP1/Conectar.

Aparência das janelas

- Texto superior da janela de confirmação da saída, mudar de “*EduGopher*” para “*eduFórum*”.

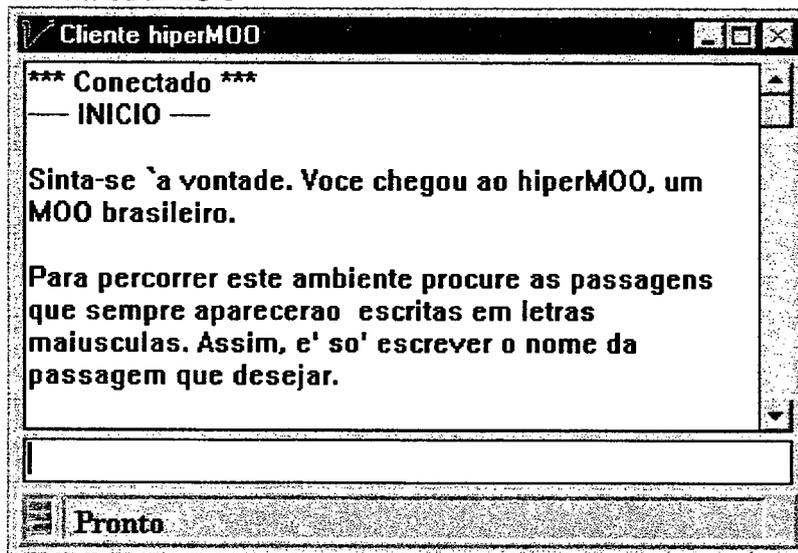
OP2 - Conectar/Fechar eduMOO

OP2/CONECTAR

natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- via menu na opção "conexões(conecta eduMOO)"
automático	-após disparo automático da OP1/conectar (na abertura do ambiente)
status ou condições de precedência (precondições)	Só pode ser executada quando: -os parâmetros de configuração correspondentes estiverem corretos (<i>OPiii</i>); e, -a OP1 já tiver sido executada a contento.
sincronização (paralelismo)	satisfeitas as condições de precedência, pode ser executada em paralelo com todas as outras operações do ambiente.
Saída	-Estabelece conexão com o eduMOO.

JANELAS UTILIZADAS

Janela eduMOO



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

1. Abertura da janela eduMOO
2. Apresentação na linha de avisos da seqüência de mensagens vermelho na área de sinalização de espera
 - 2.1. "Fazendo pedido de conexão servidor hiperNet?????????" amarelo na área de sinalização de espera

2.2. "Esperando resposta do servidor"

2.3. "Identificando usuário"

verde na área de sinalização de espera

2.4. "Pronto".

- Se a conexão não estiver adequadamente configurada (*OPiii*), ou se houver qualquer outro problema com a conexão física ou lógica à rede, o processo fica estacionado na etapa 2.2.
- Se já existir uma conexão com o eduMOO, a opção continua ativa no menu, mas nada acontece ao se tentar dispará-la novamente.
- Caso não tenha sido previamente executada a OP1, a mesma é disparada automaticamente quando do disparo OP2

PROBLEMAS COM A OP2/CONNECTAR

Processo

- Não é necessário o disparo automático após a OP1. Tal disparo automático não se justifica, pois muitos usuários não estão interessados em realizar sessões do MOO. Além disso, trata-se da conexão involuntária a um ambiente de conversação síncrona, ou da entrada intempestiva num local de conversação, o que implica na necessidade de fornecer explicações aos outros participantes, sobre a razão de não se manter a conexão feita.
- É preciso desativar a opção no menu quando a conexão já tiver sido efetuada.
- Falta detectar e sinalizar para o usuário a paralisação do processo quando há problemas de conexão ou de configuração.

Aparência das janelas

- O botão - da janela do eduMOO está ativo mas não está funcionando.
- A janela do eduMOO mantém a opção *close* ativa nos botões e menus de manipulação, mas na verdade ela não pode ser fechada. Aqui a questão é: ou se desativa a opção *close*, ou ativa para valer. Melhor a segunda alternativa: não há porque não permitir que tal janela não possa ser fechada. Ainda, o fechamento deveria disparar automaticamente a desconexão com o eduMOO

Mensagens de erro e auxílio.

Ausência de uma mensagem esclarecendo a situação quando a conexão não está adequadamente configurada (*OPiii*), ou quando há qualquer outro problema com a conexão física ou lógica à rede.

Além disso ausência de auxílio nestas situações.

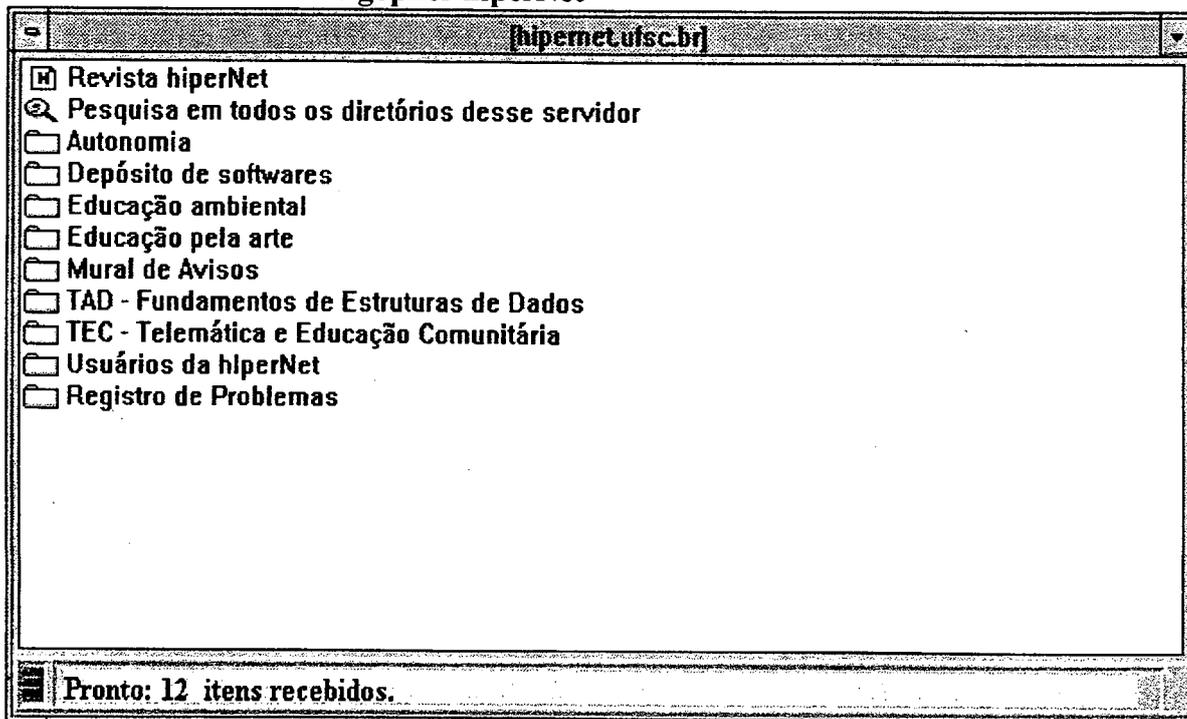
OP3 - Conectar/Fechar Gopher hiperNet

OP3/CONECTAR

natureza do disparo	evento desencadeador
opcional ou interativo	- a partir da opção "conexões(conecta)" do menu ou a partir de botão específico na barra de ferramentas.
status ou condições de precedência (precondições)	Só pode ser executada se os parâmetros de configuração correspondentes estiverem corretos (OP6) e após a execução da OP1/conectar.
sincronização (paralelismo)	Pode ser executada em paralelo às operações: - relacionadas ao eduMOO - do tipo configuração - envio de mensagem nova (OP23)
saída	- realiza a conexão com o gopher hiperNet e habilita todas as operações relacionadas com a leitura e edição no mesmo.

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela de conexão com o gopher hiperNet



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

1. Abertura da janela de conexão com o Gopher hiperNet
2. Apresentação na linha de avisos da seqüência de mensagens
vermelho na área de sinalização de espera
 - 2.1. "Resolvendo.....????????"
 - 2.2. "Conectando"
amarelo na área de sinalização de espera
 - 2.3. "Enviando pedido"
 - 2.4. "1,2, ... n itens recebidos"
verde na área de sinalização de espera
 - 2.4. "Pronto: n itens recebidos".

- Se houver qualquer problema com a conexão física ou lógica à rede, o processo fica estacionado na etapa em que o problema ocorre.
- Se já existir uma conexão com o gopher hiperNet (ou se já existiu na mesma sessão), a opção continua ativa no menu. Se disparada novamente, uma nova janela de conexão com gopher hiperNet é aberta, mas nesse caso as etapas 2.1 até 2.4 são suprimidas.
- Caso não tenha sido previamente executada a OP1, a mesma é disparada automaticamente quando do disparo OP3/conectar
- Se a máquina cliente não estiver conectada a nenhuma rede (ou se algum *software* necessário ao estabelecimento da conexão der problemas) então o processo é suspenso após a etapa 1 e é apresentada a mensagem "erro - WSAEHOSTUNREACH".

PROBLEMAS COM A OP3/CONNECTAR

Processo

- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.
- Falta o disparo automático após a OP1/conectar na abertura da aplicação.

Mensagens de erro e auxílio

- Mensagem de erro incompreensível:
"erro - WSAEHOSTUNREACH".
- Não há nenhum auxílio ou orientação no caso do erro.

OP3/FECHAR

natureza do disparo	evento desencadeador
opcional ou interativo	- padrão <i>windows</i> para o fechamento da janela de conexão.
automático ou sistemático	- após opção OP1/fechar eduFórum

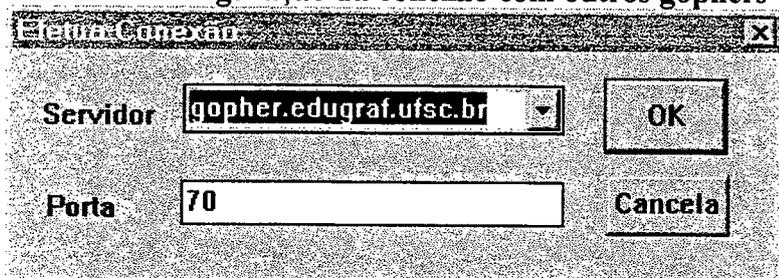
OP4 E OP5 - CONECTAR/FECHAR OUTROS GOPHERS OU GOPHERS FAVORITOS

OP4 E OP5/CONECTAR

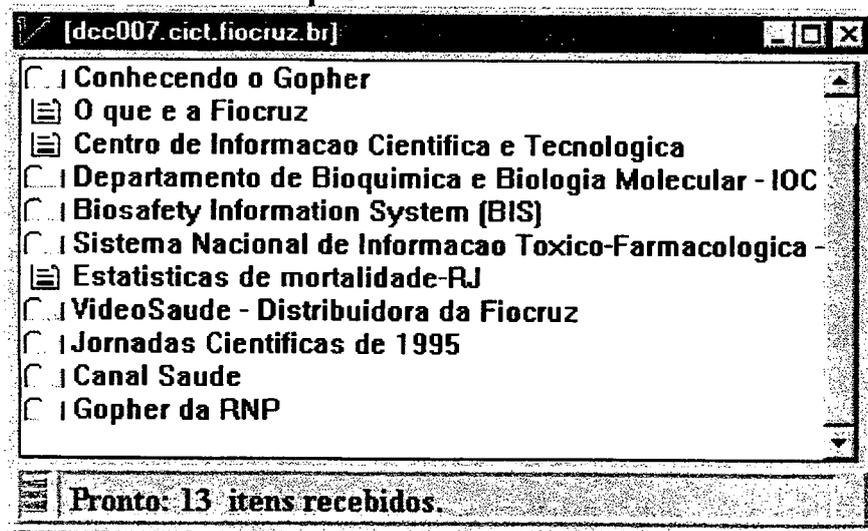
natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- a partir da opção "conexões(conecta gopher)" do menu
status ou condições de precedência (precondições)	Nenhuma para OP4 Configuração <i>OPv</i> para OP5.
Sincronização	Pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.
saída	Habilita as operações de leitura e navegação disponíveis no gopher conectado.

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela de configuração da conexão com outros gophers



Janela de conexão Gopher



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

1. Abertura da janela de conexão Gopher
2. Apresentação na linha de avisos da seqüência de mensagens
vermelho na área de sinalização de espera
 - 2.1. “Resolvendo nome simbólico ????????”
 - 2.2. “Conectando.....”
amarelo na área de sinalização de espera
 - 2.3. “Enviando pedido de conexão”
 - 2.4. “1,2, ... n itens recebidos”
verde na área de sinalização de espera
 - 2.5. “Pronto: n itens recebidos”.

- no caso de haver a conexão em rede mas ocorrer problemas na mesma (*roteamentos* ou interrupção da transferência de dados) o processo é suspenso na etapa correspondente à ocorrência do problema, e fica indefinidamente nessa etapa.
- se a máquina cliente não estiver conectada a nenhuma rede (ou se algum *software* necessário ao estabelecimento da conexão der problemas) o processo é suspenso na etapa 2 e é apresentada a mensagem “erro - WSAEHOSTUNREACH”.
- se o campo “Servidor” não contiver uma identificação correta de endereço, o processo é suspenso na etapa 1 e é apresentada a mensagem “Endereço desconhecido”.
- Se houver qualquer problema com a conexão física ou lógica à rede, o processo fica estacionado na etapa em que o problema ocorre.
- Se já existir uma conexão com um determinado endereço Gopher (ou se já existiu na mesma sessão) e se for disparada novamente esta mesma conexão, uma nova janela de conexão gopher é aberta, mas nesse caso as etapas 2.1 até 2.4 são suprimidas.

PROBLEMAS COM A OP4 E OP5/CONNECTAR

Processo

Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.

Mensagens de erro e auxílio à solução do problema.

Mensagem de erro incompreensível “erro - WSAEHOSTUNREACH”.

Falta implementar um sistema de ajuda disponível no contexto do erro

OP4 e OP5 / FECHAR

natureza do disparo	evento desencadeador
opcional ou interativo	- padrão <i>windows</i> para o fechamento da janela de conexão.
automático ou sistemático	- após opção OP1/fechar eduFórum
status ou condições de precedência (precondições)	Nenhuma, além de existir uma conexão a ser fechada.
Sincronização	Pode ser executada em paralela com qualquer outra operação.
saída	fecha

- OP6 - CONFIGURAR SERVIDOR hiperNet
- OP7 - CONFIGURAR DIRETÓRIO DE TRABALHO NO DISCO LOCAL
- OP11- CONFIGURAR DISTRIBUIDOR DE CORRESPONDÊNCIA
- OP12 - CONFIGURAR RECEPTOR DE CORRESPONDÊNCIA

natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- no menu, a partir da opção "painel de controle (configura conexões)"
status ou condições de precedência (precondições)	- Nenhuma - precondição pode ser executada a qualquer momento
pós - condição	- É necessário reiniciar a aplicação
sincronização (paralelismo)	- Pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação. - É precondição para as operações de conexão. Não havendo a definição dos parâmetros de configuração, ou estando os mesmos definidos erroneamente, ficam indisponíveis as operações citadas
saída	- Estabelece de forma permanente os parâmetros necessários às operações de conexão habilitando-as inclusive para futuras sessões.

JANELAS UTILIZADAS:

Janela de Configuração do eduFórum

The screenshot shows a configuration dialog box for 'eduFórum'. The fields are as follows:

- Servidor:** hipernet.ufsc.br
- Porta:** 5060
- Distribuidor de Correspondência:** hipernet.ufsc.br
- Receptor de Correspondência:** hipernet.ufsc.br
- Diretório Temporário:** c:\temp

Buttons: OK, Cancela

DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

1. Abertura da janela de Configuração do eduFórum
- † Preenchimento dos campos de configuração.
† ok

PROBLEMAS COM AS OPERAÇÕES

Processo

- Falta a inclusão de disparo indicativo destas operações a partir da tentativa de disparo das operações que lhe são dependentes (OP1, OP2, OP3, OP23 e OP24)
- Falta também comunicar ao usuário a necessidade de reiniciar aplicação após estabelecer novos parâmetros de configuração. Ou seja deve haver nesse caso uma precedência indicativa para a OP1/fechar (com retorno automático, ou disparo automático da OP1/conectar, seria o ideal nesse caso)

Aparência das janelas

- Trocar a descrição do campo “Diretório Temporário” para “Diretório de Trabalho”.
- Na janela de aviso do progresso da operação trocar a descrição do botão “para” para “cancela”.

Mensagens de erro e de auxílio.

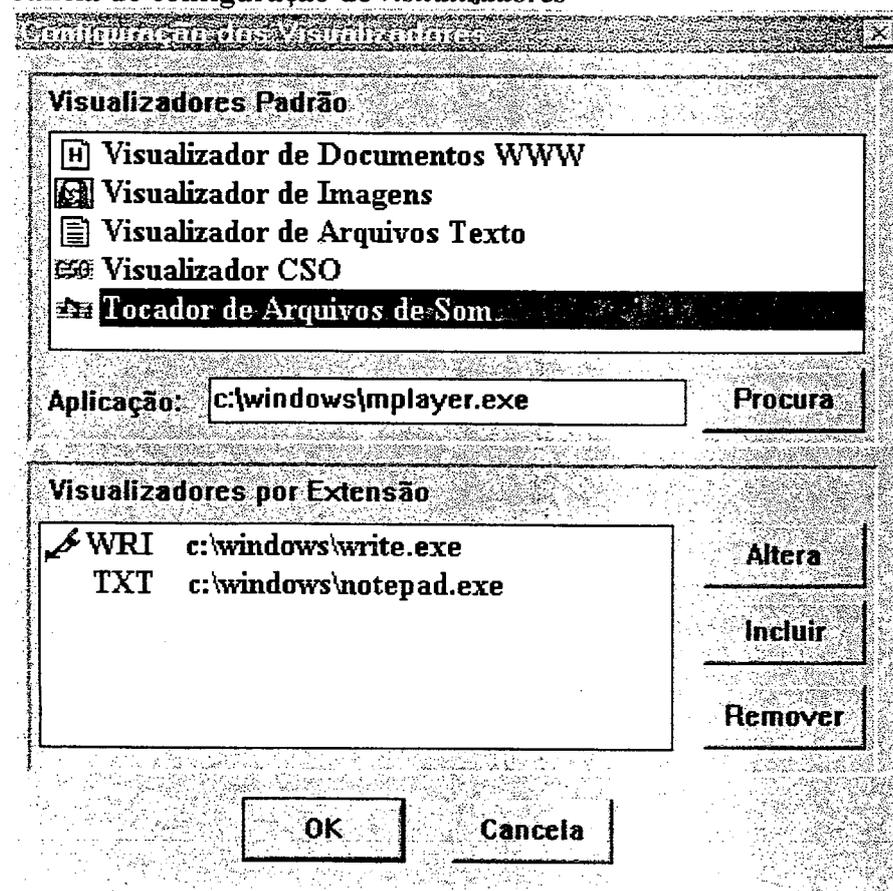
- Não há nenhum auxílio para o preenchimento dos campos e também nenhuma mensagem é enviada sobre a necessidade de reiniciar o ambiente após o estabelecimento de novos parâmetros.

OP8 e OP9 - CONFIGURAR APLICAÇÕES DE VISUALIZAÇÃO PARA ITEM

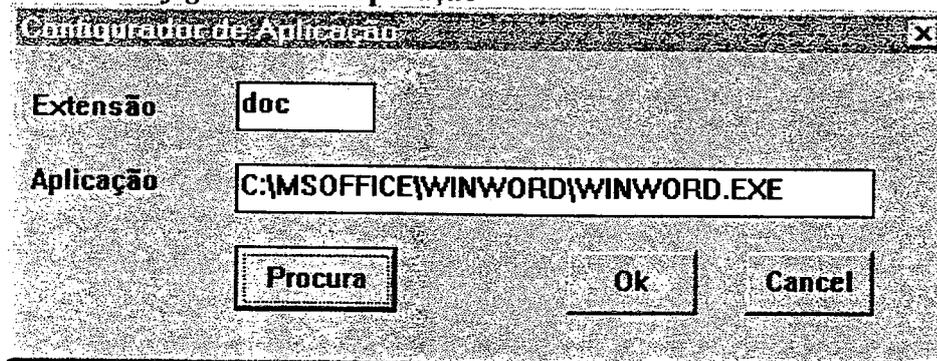
natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	<ul style="list-style-type: none"> - no menu, a partir da opção “painel de controle (configura <i>aplicações de visualização</i>)” - botão específico na barra de ferramentas
status ou condições de precedência (precondições)	- Nenhuma
sincronização (paralelismo)	<p>Pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.</p> <p>É precedente das operações de leitura correspondentes: abrir arquivos e abrir conexões <i>http</i> (OP14 e OP15).</p>
saída	<ul style="list-style-type: none"> - estabelece as aplicações de visualização dos itens tipo arquivo e conexão <i>http</i> que serão válidos para esta e para outras sessões subsequentes.

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela de configuração de visualizadores



Janela *Configurador de Aplicação*



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

Abertura da janela “configuração de *visualizadores*”

Na área de configuração de *visualizadores* para tipo padrão:

†Seleciona tipo de aplicação

†Preenche campo “Aplicação” (nesse caso pode-se usar o botão de procura para facilitar a identificação da rota da aplicação, e se a etapa anterior foi esquecida abre-se a janela de informação para alerta)

ou

Na área de configuração de *visualizadores* por tipo de extensão:

† inclui;

abertura da janela *configurador* de aplicação;

†Preenche os campos “extensão” e “aplicação” (pode-se usar o botão de procura para facilitar a identificação da rota da aplicação);

† ok

ou

†Seleciona tipo de aplicação;

† “altera” (se a seleção não foi realizada nada acontece).

abertura da janela *configurador* de aplicação;

†Preenche os campos “extensão” e “aplicação” (pode-se usar o botão de procura para facilitar a identificação da rota da aplicação);

† ok

ou

† “remove” (se a seleção foi esquecida nada acontece).

† ok.

PROBLEMAS COM A OPERAÇÃO

Processo

- O uso dos botões “altera” e “remove” sem seleção prévia deveria desencadear a abertura de uma mensagem indicando a necessidade da seleção

- Está apresentando erros no *windows* 95 sempre que se tenta incluir uma configuração de aplicação para visualização por extensão.

Aparência das janelas

- Nas janelas de “configuração de *visualizadores*” e “*Configurador* de Aplicação” trocar o nome do campo “Aplicação” para “Linha de comando”.
- Na janela “*Configurador* de Aplicação” trocar a descrição do botão “Cancel” para “Cancela”.
- Os termos “configurador” e “visualizador” usados na descrição destas janelas não são palavras existentes na língua portuguesa. Apesar de que novas funções requeiram novos termos, isto deve ser feito com algum cuidado. No caso em questão não se justifica a utilização do mesmos, uma vez que existem alternativas simples e eficientes válidas na língua corrente, como por exemplo:
 - ao invés de “configuração dos visualizadores” poderia ser utilizada a expressão “configuração das aplicações de visualização” e
 - ao invés de “configurador de aplicação”, “configuração da aplicação”.

Mensagens de erro

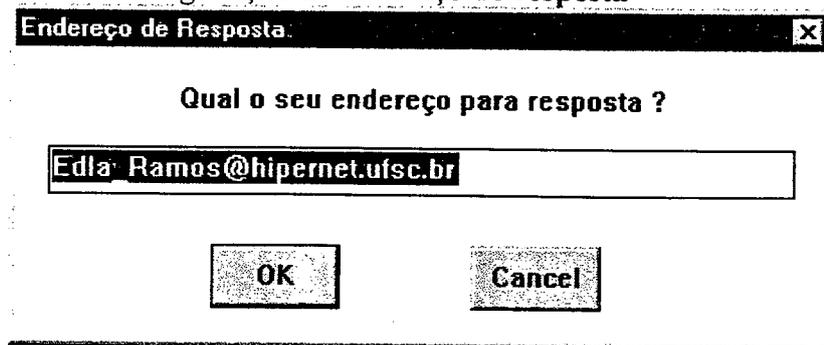
Ausência delas nos problemas descritos em processo.

OP10 - CONFIGURA ENDEREÇO DO REMETENTE

natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- No menu, a partir da opção "Painel de Controle (Configura Endereço de resposta)"
status ou condições de precedência (precondições)	- Conexão no eduFórum (OP1/Conecta) - Um endereço <i>default</i> é automaticamente especificado pela aplicação, com a seguinte composição Conta hiperNet@receptor de correspondência
sincronização (paralelismo)	Satisfeita a precedência, pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.
saída	- Configura automaticamente o endereço do remetente, nos disparos das operações relativas às mensagens enviadas (OP23, OP24 e OPvii), Válido apenas durante a sessão corrente.

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela configuração de endereço de resposta



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

Abertura da janela de configuração de endereço de resposta

†Preenchimento do campo

†ok

ou

†cancel

- Se a conexão com o eduFórum (OP1/Conectar) não tiver sido executada na sessão em questão, o disparo da configuração de endereço do remetente provoca o disparo da OP1/Conectar.

PROBLEMAS COM A OPERAÇÃO

Processo

- Especificação do endereço *default* é fonte constante de problemas pois não está havendo coincidência entre o servidor de correspondência e os endereços utilizados. Portanto, talvez uma solução fosse definir o endereço *default* como:

Conta_hiperNet@servidor_hipernet

Ou então, não definir nenhum endereço *default*, exigindo sempre que o usuário o redefina a cada sessão.

- Quando não há nenhum endereço configurado é necessário indicar opcionalmente o disparo desta operação.
- Quando o disparo desta operação ocorre no mesmo momento em que uma mensagem está sendo editada para posterior envio, o novo endereço configurado deve ser automaticamente corrigido na mensagem em edição. Como a definição do endereço do remetente é impossível de ocorrer na própria janela de edição da mensagem a ser enviada, para corrigir o problemas é necessário cancelar a operação de envio de mensagem que está em andamento.

Isto provoca freqüentes perdas de trabalho, pois se o texto que estava sendo editado não for guardado antes na área de transferência (*copy/paste*), ele será perdido com o cancelamento da edição da mensagem.

- Falta implementar a checagem de tentativas de configuração para endereços que não estejam de acordo com o padrão.

Aparência das janelas

- Nas janela de configuração de endereço de resposta trocar o texto “endereço de resposta” para “**endereço do remetente**” ou “**seu endereço para resposta**”. Isso é importante, pois nalgumas ocasiões as pessoas entenderam tratar-se do endereço para envio de uma mensagem de “resposta”, e acabavam utilizando o endereço para onde pretendiam enviar uma mensagem de resposta.
- Na mesma janela, trocar a descrição do botão “Cancel” para “Cancela”

Mensagens de erro ou auxílio

Ausência de mensagem de alerta no caso de não haver nenhum endereço configurado para o remetente. Ausência de qualquer tipo de auxílio.

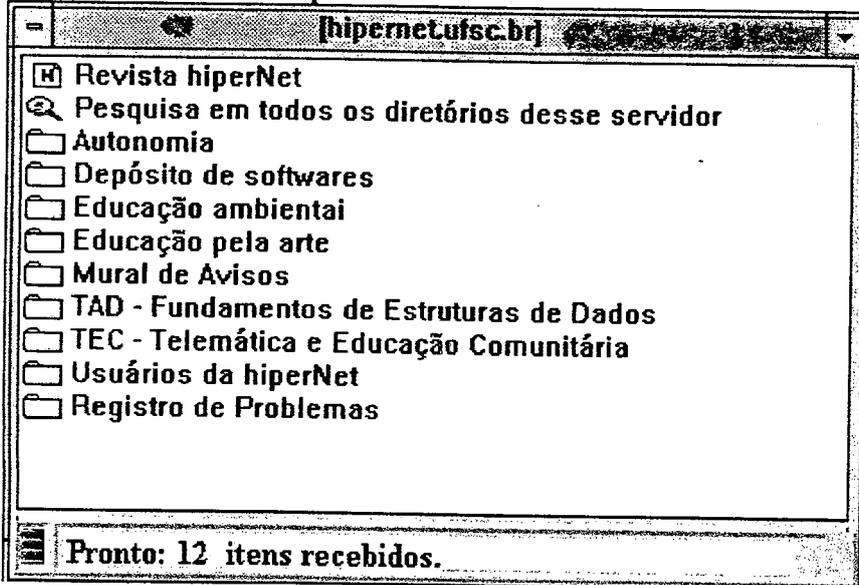
OP13 - ABRIR/FECHAR PASTA (OU DIRETÓRIO)

OP13/ABRIR

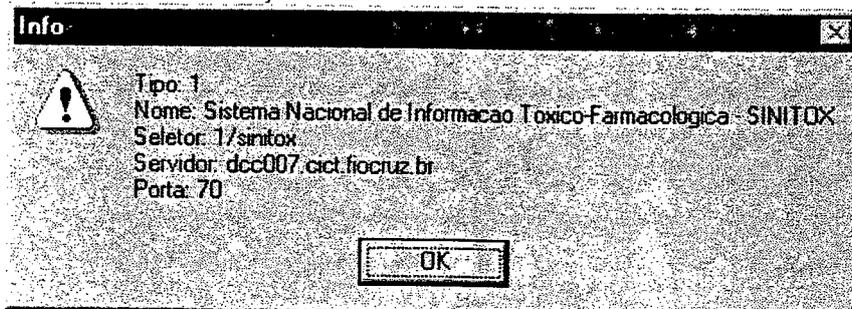
natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- Duplo clique sobre a linha que descreve o item na janela de conexão com o gopher
status ou condições de precedência (precondições)	- Sempre ativo, após a conexão com um servidor gopher ter sido estabelecida (OP4 ou OP5 ou OP6), para os itens componentes da pasta que estiver aberta na janela de conexão corrente.
sincronização (paralelismo)	- Pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação, desde que satisfeitas as condições de precedência.
saída	- Fornece acesso ao conteúdo da pasta aberta mostrando-o na janela de conexão gopher que se está manipulando. - Habilita a execução das ações de edição, navegação e leitura sobre o conteúdo da pasta que foi aberta.

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela de conexão Gopher



Janela de informação sobre item



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

† Seleção do item pasta (um clique sobre a descrição do item na janela de conexão).

† Duplo clique sobre a descrição do item na janela de conexão.

1. Vermelho na área de sinalização de espera com concomitante apresentação da janela de conexão com seu conteúdo eliminado, mantendo-se apenas a linha de retorno para página anterior (cuja descrição é: “↩Retornar para página anterior”).

2. Texto na linha de aviso da janela: “Conectando servidor”

3. Texto na linha de aviso da janela: “Enviando pedido para”

4. Amarelo na área de sinalização de espera.

5. Verde na área de sinalização de espera.

6. Texto na linha de aviso da janela: “1,2,3.....n itens recebidos”

7. “Pronto: n itens recebidos”.

- Quando o item selecionado já tiver sido aberto pelo menos uma vez numa mesma sessão de trabalho, ele é marcado com uma cor mais suave (cinza), e na operação de abertura dos mesmos, são suprimidas as etapas de números 2 até 6. Isto porque o conteúdo deste item já está disponível na memória local.
- Quando a seleção e o disparo da operação forem acionados estando a janela de conexão já no meio de um processo (em estado de prontidão - sinal prontidão vermelho), a mesma é disparada em paralelo a partir da abertura de uma nova janela de conexão.
- Se a conexão com o servidor for cortada durante o processo, o mesmo é simplesmente suspenso na etapa em que ocorrer o corte e nenhuma mensagem é recebida (a menos no caso de se estar abrindo um item marcado - ou já aberto - cujo conteúdo portanto já está na memória local).
- Se a conexão com o servidor for cortada em momento anterior ao processo, o mesmo é interrompido na etapa 2 e nenhuma mensagem é enviada.

PROBLEMAS COM A OP13/ABRIR

Processo

- Há um problema importante de sincronismo durante o processo da operação. Após a etapa 1, e até o final da etapa 5, o usuário vê uma janela vazia com apenas uma linha de texto dizendo “↩Retornar para página anterior”. Apesar de a linha e o sinal de

avisos estarem informando sobre o progresso da operação, muitas vezes o usuário entende aquele texto como uma orientação a ser seguida, e acaba acionando o retorno para a página anterior indevidamente.

Para resolver este problema, basta não mostrar aquela linha de texto antes da etapa 5, ou seja, só mostrá-la juntamente com o restante dos itens componentes da pasta sendo aberta.

Mas uma solução melhor seria simplesmente eliminar esta linha que permite o retorno para pasta de origem e incluir um botão de retorno na barra de ferramentas padrão

- Falta detectar problemas na conexão em rede que possam interromper o processo.

Mensagens de erro e auxílio à aprendizagem.

- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação. O fato de que alguns itens ainda possam ser abertos(aqueles já marcados), mesmo após a queda na conexão, dificulta ainda mais a possibilidade de isolar e identificar a causa do fracasso da realização da operação nesses casos. Esse problema tem sido o responsável por enfadonhas esperas por parte dos usuários iniciantes.

Auxílio à realização da tarefa

- Quando se abre uma pasta vazia, a mensagem final na linha de aviso comunica que o item foi recebido. Na verdade a área da janela que permite acionar o retorno (“↔Retornar para página anterior”) é considerada como um item. Neste caso seria importante sinalizar que o diretório está vazio e não que contém um item.

- É necessário implementar esquemas mais efetivos de auxílio a navegação. Atualmente os únicos auxílios que o usuário tem a disposição para se localizar na estrutura hierárquica do gopher são:

- a descrição da janela de conexão que informa sobre o nome da pasta cujo conteúdo está sendo visualizado no momento; e

- a opção item(informação) do menu que abre uma janela contendo: o tipo do item (um código numérico); o seletor (a rota ou ramo do item na estrutura hierárquica); o servidor ao qual se tem acesso e que contém o item); e, a porta que ativa a conexão.

Propõe-se que tal serviço de informações seja acionável via botão direito do *mouse* além do menu, e que inclua:

- tipo do item - categorizado de acordo com a hierarquia de objetos identificada para a tarefa (ou seja eliminação do tal código numérico);

- descrição do item;

- nome do item;

- conta do responsável pela criação do item;

- data da criação do item;

- data da última modificação de conteúdo realizada (considerando também as sub-pastas no caso de o item ser uma pasta);

- no caso de itens do tipo arquivo incluir o tamanho do arquivo.

- rota do item (ao invés de seletor) com base nos nomes dos itens e não nas descrições.

Dentre as informações que devem ser postas disponíveis uma das mais importantes é a data da última modificação do item. Essa informação sozinha, eliminaria, grande parte das operações de navegação realizadas por usuários rotineiros.

Por exemplo, ao invés de navegar até a sua caixa de correspondência para saber se alguma correspondência nova foi enviada, o usuário poderia simplesmente solicitar o serviço de informação de uma pasta de nível superior à sua caixa de correspondência. Se ficasse sabendo que nenhuma modificação ocorreu naquele diretório (pasta) desde a última visita feita ao repositório, poderia suspender a visita, isso diminuiria e muito a solicitação de serviços ao servidor, o que poderia inclusive ter um efeito muito importante sobre o desempenho do mesmo.

OP13/FECHAR-RETORNO À PASTA (OU PÁGINA) SUPERIOR

natureza do disparo	evento desencadeador
opcional ou interativo	- Duplo clique sobre o primeiro item das janelas de conexão (“☐..”, no caso de conexão com outros <i>gophers</i> e “↵Retornar para página anterior”, quando se tratar de conexão com o <i>gopher hiperNet</i>), ou - fechamento da janela de conexão (única opção para o caso da pasta principal ou raiz).
status ou condições de precedência (precondições)	- Nenhuma.
sincronização	- Nenhuma restrição.
saída	- fecha a pasta aberta, voltando a exibir o conteúdo do diretório ou pasta de nível imediatamente superior.

DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

Se não for a pasta principal

†Duplo clique sobre a primeira linha:

“☐..” - no caso de conexão com outros *gophers*

“↵Retornar para página anterior” - no caso de conexão com o servidor *hiperNet*.

Mudança do conteúdo da janela para os itens pertencentes à pasta imediatamente superior.

ou

Fechamento da janela de conexão.

No caso da pasta principal

Fechamento da janela de conexão

PROBLEMAS OP13/FECHAR

Processo - há confusão conceitual entre item componente de uma pasta e uma ação de navegação, isto é mais grave para o caso de usuários iniciantes.

componentes da interface

- Ausência de um botão para o retorno, eliminando a confusão conceitual citada acima. Muitos usuários não conseguem identificar como efetuar o retorno, então usam o artifício de estabelecer nova janela de conexão usando o botão de conexão, e refazem toda a rota da pasta desejada, à cada necessidade de retorno.
- No *windows* 3.1 o fechamento da janela não está ocorrendo com o duplo *clique* sobre o botão -. Está sendo necessário usar a opção *close* do menu acessível pelo botão -.

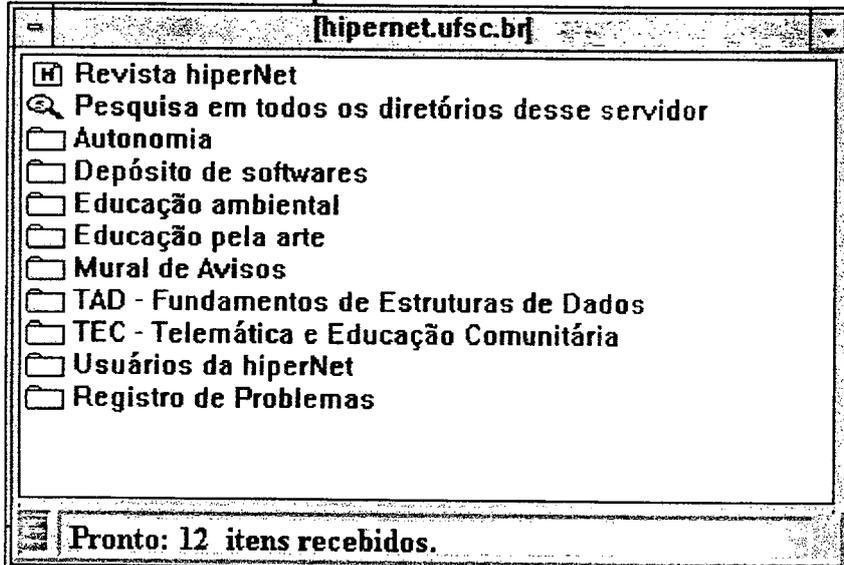
OP14 e OP15 - Abrir/Fechar item tipo Arquivo e Conexão http

OP14 e OP15/Abrir

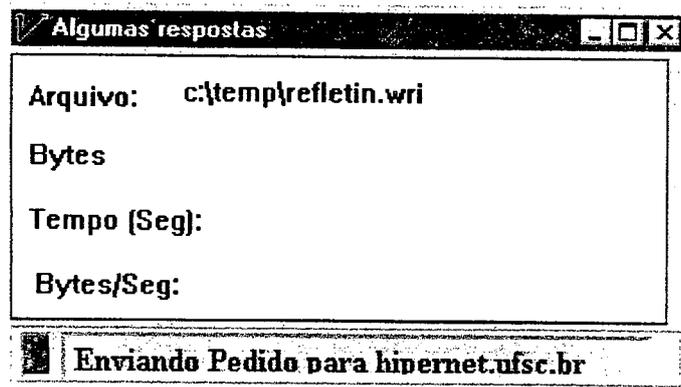
natureza do disparo opcional	evento desencadeador - duplo <i>clique</i> sobre a linha que descreve o item na janela de conexão com o gopher
status ou condições de precedência (precondições)	- Sempre ativo, após a conexão com um servidor gopher ter sido estabelecida (OP4 ou OP5 ou OP6), para os itens componentes da pasta que estiver aberta na janela de conexão corrente.
sincronização (paralelismo)	Quando ativa pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.
saída	Transfere o conteúdo do arquivo aberto para o disco local e mostra-o a partir da aplicação configurada para visualização (com exceção do arquivo tipo binário que é apenas salvo em disco local).

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

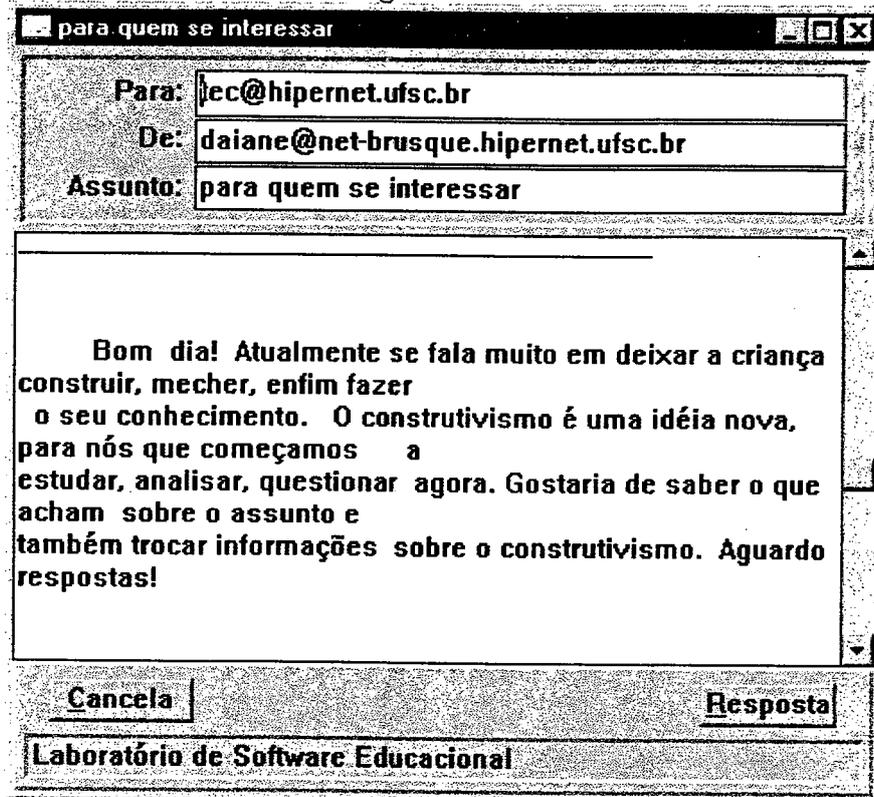
Janela de conexão Gopher



Janela de aviso do *download*



Janela de leitura de mensagem



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

† seleção do item (um clique sobre a descrição do item na janela de conexão.

† Duplo clique sobre a descrição do item na janela de conexão.

1. Abre janela de aviso do *download* com área de sinalização em vermelho

2. Texto na linha de aviso da janela: "Conectando servidor"

3. Texto na linha de aviso da janela: "Enviando pedido para"

4. Amarelo na área de sinalização de espera

5. Texto na linha de aviso da janela: "Esperando resposta."

6. O progresso da transferência é mostrado no interior da janela

7. Verde na área de sinalização de espera

8. Texto na linha de aviso da janela de conexão:

- "Pronto: n *bytes* recebidos" para o caso de arquivos tipo wri ou doc;
- "Rota_de_salvamento_no_disco_local salvo" para arquivos binários;
- "Disparando aplicação" para arquivos com extensão htm, txt e msg;
- "Arquivo salvo" para arquivos do tipo binário.

9. O conteúdo do arquivo é mostrado na aplicação configurada para visualização, quando for o caso.

- Quando o item selecionado já tiver sido aberto pelo menos uma vez numa mesma sessão de trabalho, ele é marcado com uma cor mais suave (cinza), e na operação de abertura dos mesmos, suprimem-se as etapas de números 2 até 8, pois o conteúdo do item já está acessível no disco local.

- Se não foi definida uma aplicação para visualização o processo para na etapa 8 e é enviada a mensagem: “Não foi definido um visualizador do tipo
- Se a conexão com o servidor for cortada quando da abertura de um item ainda não aberto numa sessão, e após desencadeamento da operação, o processo é simplesmente suspenso na etapa em que ocorrer o corte e nenhuma mensagem é recebida.
- Se a conexão com o servidor não existir no momento da abertura de um item desmarcado, o processo é suspenso na etapa 2 e é apresentada a seguinte mensagem na linha inferior da janela de aviso: “WSAEHOSTUNREACH”
- Se o arquivo aberto for do tipo mensagem, na etapa 9 é aberta uma janela de leitura de mensagem (interna ao ambiente).

PROBLEMAS COM AS OP14 E OP15/ABRIR

Processo

- Falta desencadear de forma indicativa a operação de configuração das aplicações de visualização (OP8 e OP9), quando não houver nenhuma configuração prévia.
- O principal problema percebido nesta operação com usuários iniciantes é o fato de que a maioria dos tipos de arquivo aberto (exceto os arquivos do tipo mensagem, binário) remete a um contexto externo ao ambiente eduFórum, uma vez que uma nova aplicação é aberta para mostrar o conteúdo do arquivo transferido. Como a maioria dos arquivos são constituídos de arquivos de texto, a inclusão de um ambiente de visualização interno para textos simples resolveria quase a totalidade do problema (da mesma forma que já ocorre com os arquivos tipo mensagem). Isto equivaleria a incluir no ambiente um editor de textos simples, que fosse capaz de automaticamente exportar os tipos de documentos mais comuns.
- Para diferenciar melhor o processo entre um item marcado e um não marcado, sugere-se que no caso do item marcado na etapa 1, a janela seja aberta já com o sinal de prontidão em verde. Desta forma associa-se a cor vermelha, com envio de solicitação de serviço ao servidor (o que não está ocorrendo neste caso).

Mensagens de erro e auxílio à aprendizagem.

- Não ficava claro nas primeiras versões, quando a operação havia sido deslanchada ou não, pois era apenas ativada uma mensagem na linha de avisos que era pouco visível. No caso de itens marcados o problema não se configura pois a resposta é bastante rápida. Na nova versão, a inclusão de uma pequena área que muda de cor no canto esquerdo inferior da janela, melhorou bastante esse aspecto.
- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação. Nesta operação, este problema é muito grave pois, como em redes de menor velocidade o tempo de transferência não é pequeno, o usuário precisa esperar muito tempo até poder perceber que algum problema está ocorrendo, já que de início ele pensa tratar-se do tempo normal da transferência. Ainda como alguns itens ainda podem ser abertos (aqueles já marcados) mesmo após a queda na conexão fica ainda mais difícil para o usuário isolar e identificar a existência do problema, isso leva repetição da tentativa fracassada com grande perda de tempo.

- No caso da ausência de configuração de aplicação para visualização do tipo imagem a mensagem é: “Não foi configurado visualizador do tipo IMAGEVIEWER”. Melhor seria: “Não foi configurada uma aplicação para visualizar arquivos do tipo IMAGEM”
- Mensagem incompreensível “WSAEHOSTUNREACH” precisa ser alterada.
- A mensagem “Não foi definido um visualizador do tipo” deve ser alterada para “É necessário antes definir uma aplicação para visualizar arquivos do tipo”.

Auxílio na realização da tarefa

- Na etapa “esperando resposta” uma janela é aberta comunicando o nome e a rota do arquivo que está sendo criado no disco local para receber o arquivo transferido e também, o número de *bytes* já transmitidos e o tempo decorrido. Nesse caso o que deve ser melhorado é a inclusão de uma perspectiva de tempo restante, ou seja, seria preciso informar qual proporção do arquivo já foi transmitida, para tal bastaria que o tamanho do arquivo fosse também informado na janela de aviso.
- A janela que sinaliza o progresso do *download*, atualiza-se a partir de um salto fixo no número de *bytes* recebidos. Quando a conexão é muito lenta, passa-se até mais de um minuto sem que nada seja comunicado. O usuário fica completamente desinformado a respeito do estado da transferência.
- É preciso permitir a possibilidade de cancelamento da operação de forma mais explícita através da inclusão de um botão “cancela” na janela de aviso do progresso da operação. Atualmente o cancelamento só ocorre a partir do fechamento dessa janela. E para alguns usuários não ficava muito claro como fazer isto.
- É necessário implementar esquemas mais efetivos de **auxílio a navegação**. Atualmente os únicos auxílios que o usuário tem a disposição para se localizar na estrutura hierárquica do gopher, são:
 - a descrição da janela de conexão que informa sobre o nome da pasta cujo conteúdo está sendo visualizado no momento; e
 - a opção item(informação) do menu que abre uma janela contendo: o tipo do item (um código numérico); o seletor (a rota ou ramo do item na estrutura hierárquica); o servidor ao qual se tem acesso e que contém o item); e, a porta que ativa a conexão.

Propõe-se que tal **serviço de informações**, seja acionável via botão direito do mouse, além do menu, e que inclua:

- tipo do item - categorizado de acordo com a hierarquia de objetos identificada para a tarefa (eliminando-se o tal código numérico);
- descrição do item;
- nome do item;
- conta do responsável pela criação do item;
- data da criação do item;
- data da última modificação de conteúdo realizada (considerando também as sub-pastas no caso de o item ser uma pasta);
- no caso de itens do tipo arquivo incluir o tamanho do arquivo.
- rota do item (ao invés de seletor) com base nos nomes dos itens e não nas descrições.

Dentre as informações que devem ser postas disponíveis uma das mais importantes é a data da última modificação do item. Essa informação sozinha, eliminaria grande parte das operações de navegação realizadas por usuários rotineiros. Por exemplo, ao invés de navegar até a sua caixa de correspondência para saber se alguma correspondência

nova foi enviada, o usuário poderia simplesmente solicitar o serviço de informação de uma pasta de nível superior à sua caixa de correspondência. Se ficasse sabendo que nenhuma modificação ocorreu naquele diretório (pasta) desde a última visita feita ao repositório, poderia suspender a visita, isso diminuiria e muito a solicitação de serviços ao servidor, o que poderia inclusive ter um efeito muito importante sobre o desempenho do mesmo.

- manter a marcação dos itens tipo arquivos, cujos conteúdos já se encontram no diretório de trabalho do disco local, entre uma sessão e outra. Ou seja, se um item tipo arquivo já foi transferido para o disco local numa sessão de trabalho anterior, e o seu conteúdo já está disponível em disco local, isto deveria ser sinalizado pelo ambiente ao usuário, através da marcação do item com uma cor mais clara. Tal dispositivo, aliado a uma informação mais precisa sobre o item, eliminaria em muito a necessidade da solicitação de transferência de arquivo ao servidor.

OP14 E OP15/FECHAR

natureza do disparo	evento desencadeador
opcional ou interativo	- Fechamento da janela da aplicação de visualização. - Fechamento da janela de aviso.
status ou condições de precedência (precondições)	
sincronização	- Nenhuma restrição
saída	- Fecha a janela de aviso sobre o progresso da operação de abertura do arquivo.

DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

Esta operação é bastante simples, basta fechar a janela da aplicação de visualização e em seguida fechar a janela de aviso do *download* da OP/abrir.

PROBLEMAS COM AS OP14 E OP15/FECHAR

Processo

- A permanência no ambiente da janela especial de aviso do *download* relativa a OP/abrir não é adequada, pois exige uma ação complementar de fechamento. Ou seja, além de fechar a janela da aplicação de visualização, é preciso fechar a janela de aviso do *download*. Isso se agrava pelo fato de que, como a operação tem alta frequência junto a usuários iniciantes, a mesma deve ser repetida inúmeras vezes. Outro agravante é a pouca utilidade que esta janela tem a princípio: o objetivo da mesma é comunicar a rota para o salvamento do arquivo em disco local, mas na forma atual esta informação é **imposta** ao usuário. Para o usuário iniciante ela é um estorvo, pois as informações que ela contém não lhe interessam. Elas são importantes quando a ação sobre o conteúdo baixado não é apenas a de leitura, englobando o salvamento em disco

flexível, ou impressão, ou mesmo reedição. Mas, com muito mais frequência este tipo de usuário está apenas interessado em fazer uma leitura rápida do conteúdo.

No caso de arquivos com extensão *htm*, *msg* e *txt*, esta janela além de ser desnecessária a maior parte do tempo, permanece com a mensagem “Disparando aplicação” na sua linha inferior. Ou seja, a janela indica o progresso da operação mesmo após o seu término.

Para resolver esse problema, propõe-se a criação e manutenção de um histórico dos salvamentos efetuados sobre o disco local durante uma sessão. Esse histórico seria visualizado apenas opcionalmente a partir da seleção de um item do menu de navegação.

Algumas áreas deveriam ter acesso de leitura restrito, e isso não ocorre, como é o caso das áreas de correspondência pessoal.

Componentes da interface

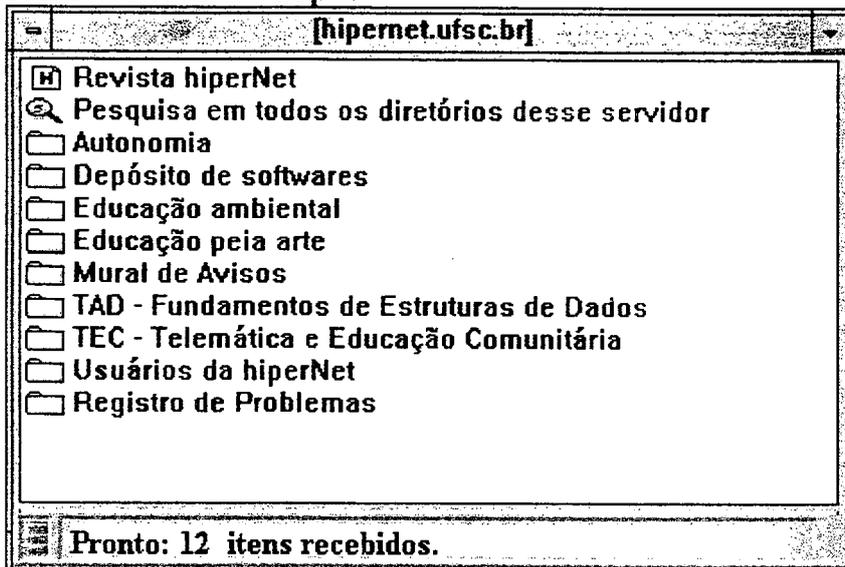
- Há um problema importante nesta operação, trata-se da falta de homogeneidade na apresentação da janela de aviso. Esta janela tem o seu tamanho vinculado ao tamanho da janela de conexão corrente no momento da abertura do arquivo. Se aquela janela estava maximizada, a janela de aviso também aparecerá maximizada, ocupando toda a área interna do ambiente. Isto é fonte de muitos problemas para usuários iniciantes, pois ele perde a visão do ambiente, não sabendo mais como agir.
- No *windows* 3.1 o fechamento desta janela não está ocorrendo com o duplo clique sobre o botão - .

OP16 - RECARREGAR ITEM TIPO PASTA

natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- escolha da opção "item(remarca)" do menu
status ou condições de precedência (precondições)	- sempre ativo, após a conexão com um servidor gopher ter sido estabelecida (OP4 ou OP5 ou OP6).
sincronização (paralelismo)	Quando ativa pode ser executada em paralelo a qualquer outra operação.
saída	Atualiza o conteúdo da pasta aberta na janela de conexão gopher corrente com o conteúdo do servidor.

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela de conexão Gopher



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

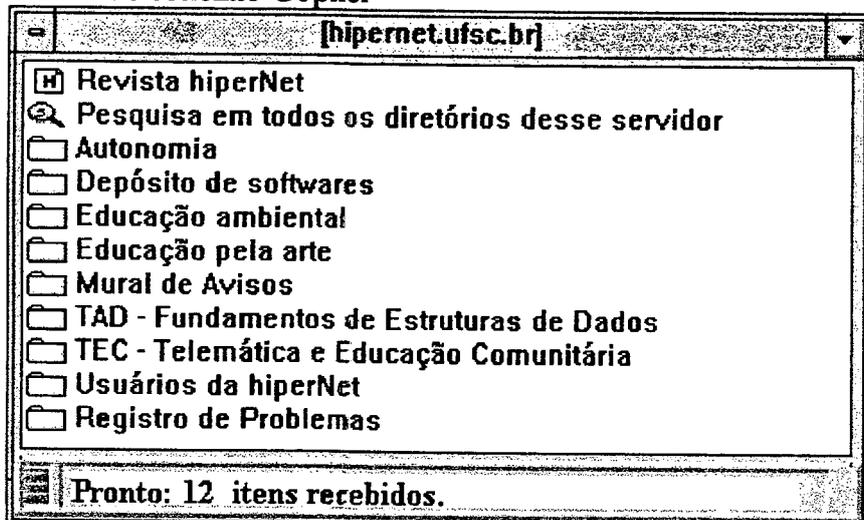
Repete a operação abrir item tipo Pasta (OP13) quando aquela é aplicada para item desmarcado.

OP17 - CRIAR ITEM PASTA COMUM

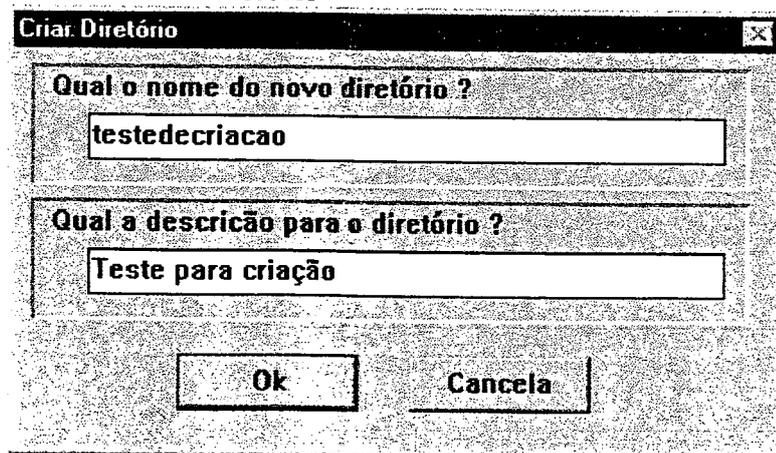
natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- A partir da opção “eduFórum(Criar Diretório)” do menu
status ou condições de precedência (precondições)	- Ativa apenas nas janelas de conexão com o servidor gopher hiperNet. - Permitida apenas para os usuários inscritos no fórum onde o diretório dever ser criado.
sincronização (paralelismo)	- Pode ser executada em paralela com qualquer outra operação.
saída	- Cria uma sub-pasta da pasta aberta na janela corrente

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela de conexão Gopher



Janela Criar Diretório



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

1. Apresentação da janela "Criar Diretório", com concomitante mudança da cor do sinal de prontidão para vermelho.

† Preenchimento dos campos.

† ok

2. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."

3. Apresentação da mensagem: "Identificando usuário"

4. Apresentação da mensagem: "Mudando para o diretório"

5. Apresentação da mensagem: "Enviando pedido"

6. Apresentação da mensagem: "Esperando resposta"

7. Apresentação da mensagem: "Criando Diretório"

8. Apresentação da mensagem: "O OK"

9. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."

10. Apresentação da mensagem: "Enviando Pedido"

11. Sinal de espera muda para amarelo

12. Apresentação da mensagem: "Esperando Resposta"

13. Apresentação da mensagem: " 1,2,3, ...n itens recebidos"

14. Sinal de espera muda para verde.

15. Apresentação da mensagem: " Pronto: n itens recebidos"

16. A janela já apresenta a nova pasta criada como um novo item.

- No caso de estar desativada a opção "recarregar automaticamente" do menu "eduFórum" a operação é suspensa na etapa 8 .
- Se no momento em que solicita a operação o usuário tem aberta uma pasta de um fórum no qual não está inscrito, o processo é suspenso na etapa 6 e é apresentada a seguinte mensagem: "-23 Usuário não inscrito no fórum"
- Se no momento em que dispara a operação o usuário está com a janela corrente sobre o conteúdo do diretório principal, o processo é suspenso na etapa 6 e é apresentada a seguinte mensagem: "-62 Acesso negado ao diretório '/usr/local/gn'".
- Ao tentar criar um diretório com nome igual a algum já existente o processo para na etapa 6 e é enviada a seguinte mensagem "-5 Não foi possível criar diretório" .
- Ao tentar criar um diretório com nome não compatível com as restrições do sistema UNIX, o processo para na etapa 6 e é enviada a seguinte mensagem "-12 Nome de arquivo/diretório não pode incluir" .
- Se a conexão com o servidor for cortada o processo é simplesmente suspenso na etapa em que ocorrer o corte e nenhuma mensagem é recebida.

PROBLEMAS COM A OP17

Processo

- O menu indica a operação como ativa mesmo quando a janela corrente aponta para um diretório no qual o usuário não tem permissão de edição. Além de desativar a operação no menu, é necessário indicar, no caso de tentativa de seleção do item desativado, a razão da sua desativação. Ou seja, trata-se de, nestes casos, impedir o disparo da operação, eliminando a necessidade de checar a cada tentativa de realização

da operação se o usuário está inscrito ou não. Por outro lado, esta checagem precisaria ser feita a cada abertura de um item pasta tipo fórum, para atualizar o contexto dos menus.

- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.
- Não seria necessário enviar a solicitação de serviço ao servidor para só então identificar que o nome definido para a pasta está inadequado, esclarecendo sobre as restrições existentes (oriundas do UNIX). Ou seja, a checagem sobre a adequabilidade do nome pode ser feita localmente (antes da etapa 2), e não no servidor.

Componentes da interface

- Alterar a descrição da opção no menu.
- Na janela Criar Diretório, trocar os textos:
 - “Criar Diretório” para “Criar nova pasta”
 - “Qual o nome do novo diretório?” para “Qual o nome da nova pasta a ser criada no servidor hiperNet?”
 - “Qual a descrição para o diretório?” para: “Qual a descrição da nova pasta a ser criada?”

Mensagens de erro e de auxílio à aprendizagem

- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.
- Mensagens de erro incompreensíveis e com informações desnecessárias (códigos numéricos):
 - “ O ok”
 - “-23 Usuário não inscrito no fórum” - mudar para “Você não está inscrito neste fórum”
 - “-62 Acesso negado ao diretório '/usr/local/gn” - mudar para “Você não tem permissão para criar diretórios aqui”
 - “-5 Não foi possível criar diretório” - nesse caso é preciso explicar por que não foi possível criar o diretório. Melhor seria: “Já existe um diretório com este nome, escolha um outro nome para o novo diretório a ser criado”.
 - “-12 Nome de arquivo/diretório não pode incluir” - falta explicar por que de novo. Além de alertar sobre a inadequação, seria importante oferecer ajuda para a solução do problema como: “O nome definido está inadequado. Você quer ajuda?”
- Outro problema importante percebido na maioria das mensagens das operações de edição no gopher diz respeito a forma de apresentação das mensagens. Está sendo usada sempre a linha inferior de avisos da janela de conexão. Como o número de mensagens que se sucede é muito grande nestas operações e como esta linha não tem muito destaque, todas as mensagens que informam a respeito da **suspensão** da operação deveriam aparecer numa pequena janela central. Ou seja, propõe-se o uso da linha inferior da janela, **apenas** para informar o progresso **normal** da operação.

Auxílio à realização da tarefa

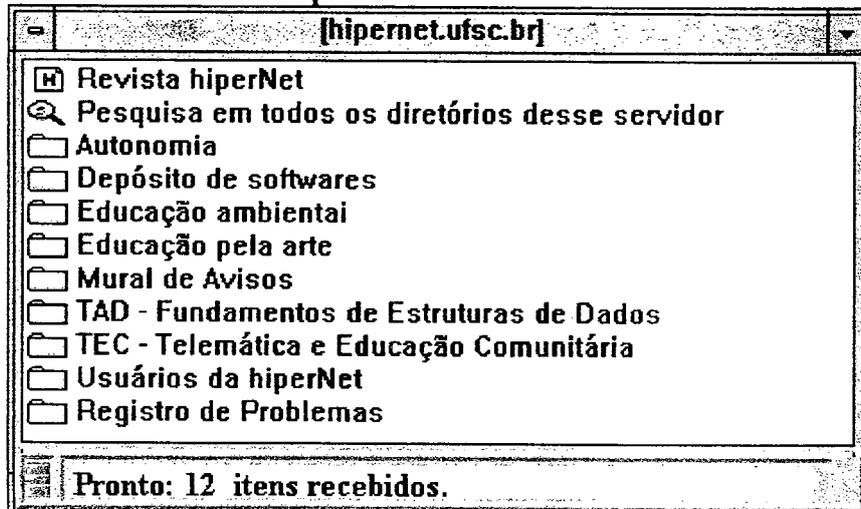
- É preciso incluir na informação sobre o item quais usuários estão inscritos no fórum.

OP18 - CRIAR ITEM ARQUIVO

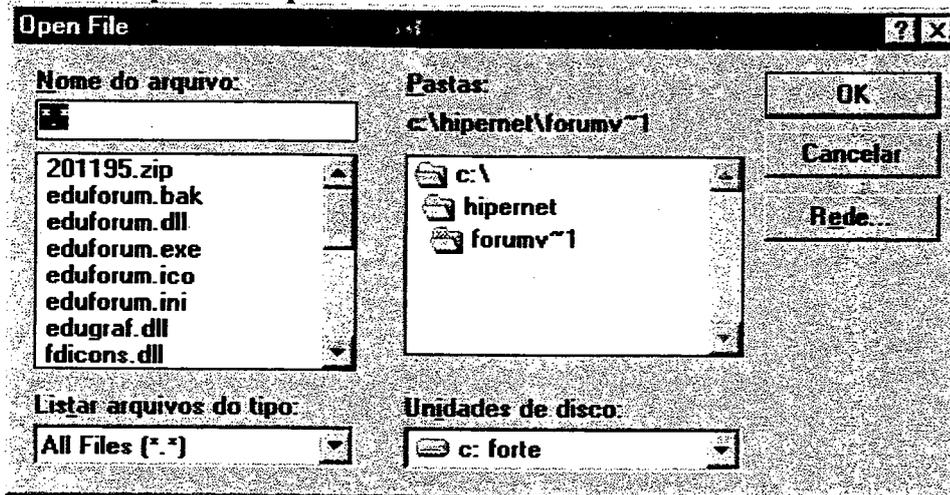
natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- Escolha da opção “eduFórum (Guardar Arquivo)” do menu
status ou condições de precedência (precondições)	- Ativa apenas nas janelas de conexão com o servidor gopher hiperNet. - Permitida apenas para os usuários inscritos no fórum onde o arquivo será criado.
sincronização (paralelismo)	Pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.
saída	- Cria um novo item do tipo arquivo na pasta aberta na janela corrente, transferindo um arquivo de um disco local para o servidor. - A descrição resultante para o novo item é o próprio nome do arquivo transferido.

JANELAS UTILIZADAS:

Janela de conexão Gopher



Janela "Open File" padrão windows 3.1



Descrição da operação

1. Abertura da janela "Open File".
 - † Seleção do arquivo a ser transferido.
 - † ok
 2. Mudança da cor do sinal de prontidão da janela de conexão para vermelho
 3. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."
 4. Apresentação da mensagem: "Identificando usuário"
 5. Apresentação da mensagem: "Mudando para o diretório"
 6. Apresentação da mensagem: "Enviando pedido"
 7. Apresentação da mensagem: "Foi transmitido 1, 2, 100 % do arquivo"
 8. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."
 9. Apresentação da mensagem: "Enviando Pedido"
 10. Sinal de espera muda para amarelo
 11. Apresentação da mensagem: "Esperando Resposta"
 12. Apresentação da mensagem: " 1,2,3, ...n itens recebidos"
 13. Sinal de espera muda para verde
 14. Apresentação da mensagem: " Pronto: n itens recebidos"
 15. A janela já apresenta a nova pasta criada como um item
- No caso de estar desativada a opção "recarregar automaticamente" do menu "eduFórum" a operação é suspensa na etapa 8
 - Ao se tentar transferir um arquivo com nome igual a algum já existente o processo para na etapa Guardando arquivo com a seguinte mensagem "-26 Arquivo já existe". Isso ocorre mesmo nos casos em que houve uma tentativa anterior fracassada de transferência daquele arquivo.
 - Se no momento em que solicita a operação o usuário tem aberta uma pasta de um fórum no qual não está inscrito, o processo é suspenso na etapa 5 e é apresentada a seguinte mensagem: "-23 Usuário não inscrito no fórum"
 - Se no momento em que dispara a operação o usuário está com a janela corrente sobre o conteúdo do diretório principal, o processo é suspenso na etapa 5 e é apresentada a

seguinte mensagem: "-62 Acesso negado ao diretório '/usr/local/gn'".

- Se a conexão com o servidor for cortada o processo é simplesmente suspenso na etapa em que ocorrer o corte e nenhuma mensagem é recebida.

PROBLEMAS COM A OP18

Processo

- O menu indica a operação como ativa mesmo quando a janela corrente aponta para um diretório no qual o usuário não tem permissão de edição. Além de desativar a operação no menu, é necessário indicar, no caso de tentativa de seleção do item desativado, a razão da sua desativação. Ou seja, trata-se de, nestes casos, impedir o disparo da operação, eliminando a necessidade de checar a cada tentativa de realização da operação se o usuário está inscrito ou não. Por outro lado, esta checagem precisaria ser feita a cada abertura de um item pasta tipo fórum, para atualizar o contexto dos menus.

- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.

- Uma tentativa fracassada de transferência do arquivo exige que o seu nome seja trocado antes de uma nova tentativa, pois senão esse arquivo será identificado como já existente.

Aparência das janelas

Descrição da janela "Open File" deve ser mudada para "Seleção do arquivo".

Mensagens de erro

- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.

- Mensagens de erro incompreensíveis e com informações desnecessárias (códigos numéricos):

"-23 Usuário não inscrito no fórum" - mudar para "Você não está inscrito neste fórum"

"-62 Acesso negado ao diretório '/usr/local/gn'" - mudar para "Você não tem permissão para criar itens aqui"

"-26 Arquivo já existe" - mudar para "Já existe um arquivo com este nome, você deve trocar o nome do mesmo e repetir a operação".

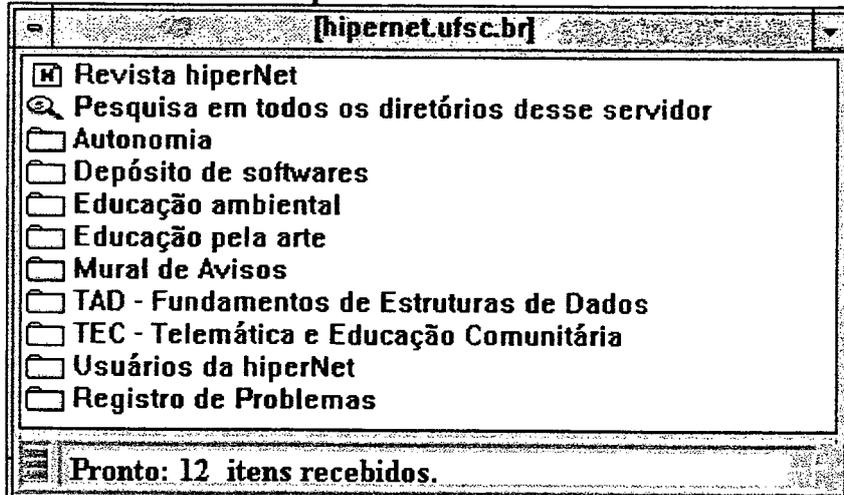
- Outro problema importante percebido na maioria das mensagens das operações de edição no gopher diz respeito a forma de apresentação das mensagens. Está sendo usada sempre a linha inferior de avisos da janela de conexão. Como o número de mensagens que se sucede é muito grande nestas operações e como esta linha não tem muito destaque, todas as mensagens que informam a respeito da suspensão da operação deveriam aparecer numa pequena janela central. Ou seja, propõe-se o uso da linha inferior da janela, apenas para informar o progresso normal da operação.

OP19 - SUBSTITUIR ARQUIVO

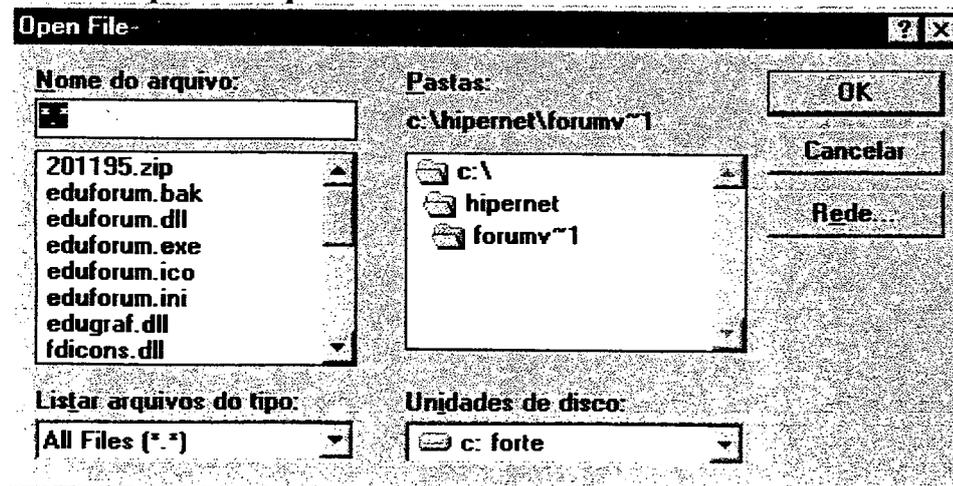
natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- Escolha da opção "eduFórum(Substituir Arquivo)" do menu.
status ou condições de precedência (precondições)	- Ativa apenas nas janelas de conexão com o servidor gopher hiperNet. - Permitida apenas para os usuários inscritos no fórum onde o arquivo será criado.
sincronização (paralelismo)	Pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.
saída	- Substitui o conteúdo de um item do tipo arquivo na pasta aberta na janela corrente, pelo correspondente a um arquivo existente num disco local. - A descrição resultante para o novo item é o nome do novo arquivo transferido.

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela de conexão Gopher



Janela "Open File" padrão windows 3.1



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

- † Seleção do item tipo arquivo a ser substituído
- † Disparo da operação
- 1. Abertura da janela "Open File".
- † Seleção do arquivo a ser transferido.
- † ok
- 2. Mudança da cor do sinal de prontidão da janela de conexão para vermelho
- 3. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."
- 4. Apresentação da mensagem: "Identificando usuário"
- 5. Apresentação da mensagem: "Mudando para o diretório"
- 6. Apresentação da mensagem: "Enviando pedido"
- 7. Apresentação da mensagem: "Removendo item"
- 8. Apresentação da mensagem: "Foi transmitido 1, 2, 100 % do arquivo"
- 9. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."
- 10. Apresentação da mensagem: " O Ok"
- 11. Apresentação da mensagem: "Enviando Pedido"
- 12. Sinal de espera muda para amarelo
- 13. Apresentação da mensagem: "Esperando Resposta"
- 14. Apresentação da mensagem: " 1,2,3, ...n itens recebidos"
- 15. Sinal de espera muda para verde
- 16. Apresentação da mensagem: " Pronto: n itens recebidos"
- 17. A substituição é efetuada e a descrição do item é agora o nome do arquivo recentemente transferido

•No caso de estar desativada a opção "recarregar automaticamente" do menu "eduFórum" a operação é suspensa na etapa 10.

•Ao se tentar transferir um arquivo com nome igual a algum outro já existente o processo para na etapa 7 - removendo arquivo - com a seguinte mensagem "-7 não foi possível remover arquivo nome-do-arquivo" e nesse caso faltou explicar porque não foi possível.

•Caso não tenha sido feita a seleção prévia do arquivo a ser substituído algumas vezes aparece imediatamente uma mensagem na linha de aviso comunicando "Falta selecionar um arquivo". Em outros momentos (não foi possível distinguir quais), simplesmente nada acontece.

•Se no momento em que solicita a operação o usuário tem aberta uma pasta de um fórum no qual não está inscrito, o processo é suspenso na etapa 7 e é apresentada a seguinte mensagem: "-23 Usuário não inscrito no fórum"

•Se no momento em que dispara a operação o usuário está com a janela corrente sobre o conteúdo do diretório principal, o processo é suspenso na etapa 7 e é apresentada a seguinte mensagem: "-62 Acesso negado ao diretório '/usr/local/gn'".

- Se a conexão com o servidor for cortada o processo é simplesmente suspenso na etapa em que ocorrer o corte e nenhuma mensagem é recebida.

PROBLEMAS COM A OP19

Processo

- O menu indica a operação como ativa mesmo quando a janela corrente aponta para um diretório no qual o usuário não tem permissão de edição. Além de desativar a operação no menu, é necessário indicar, no caso de tentativa de seleção do item desativado, a razão da sua desativação. Ou seja, trata-se de, nestes casos, impedir o disparo da operação, eliminando a necessidade de checar a cada tentativa de realização da operação se o usuário está inscrito ou não. Por outro lado, esta checagem precisaria ser feita a cada abertura de um item pasta tipo fórum, para atualizar o contexto dos menus.
- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.
- Uma tentativa fracassada de transferência do arquivo exige que o seu nome seja trocado antes de uma nova tentativa, pois senão esse arquivo será identificado como já existente.

Aparência das janelas

Descrição da janela "Open File" deve ser mudada para "Seleção do arquivo".

Mensagens de erro

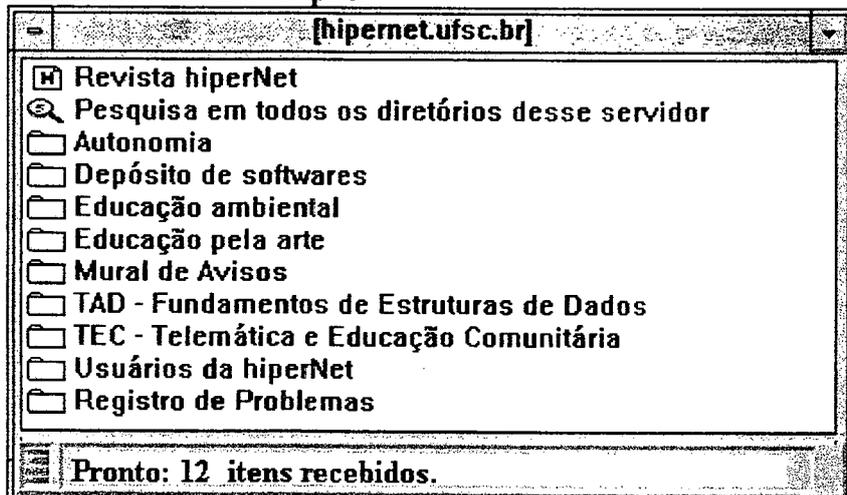
- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.
- Mensagens de erro incompreensíveis e com informações desnecessárias (códigos numéricos):
 - "-23 Usuário não inscrito no fórum" - mudar para "Você não está inscrito neste fórum"
 - "-62 Acesso negado ao diretório "/usr/local/gn" - mudar para "Você não tem permissão para editar esta pasta"
 - "-26 Arquivo já existe" - mudar para "Já existe um arquivo com este nome, você deve trocar o nome do mesmo e repetir a operação"
- Outro problema importante percebido na maioria das mensagens das operações de edição no gopher diz respeito a forma de apresentação das mensagens. Está sendo usada sempre a linha inferior de avisos da janela de conexão. Como o número de mensagens que se sucede é muito grande nestas operações e como esta linha não tem muito destaque, todas as mensagens que informam a respeito da **suspensão** da operação deveriam aparecer numa pequena janela central. Ou seja, propõe-se o uso da linha inferior da janela, **apenas** para informar o progresso **normal** da operação.

OP20 - MUDAR DESCRIÇÃO DE ITEM

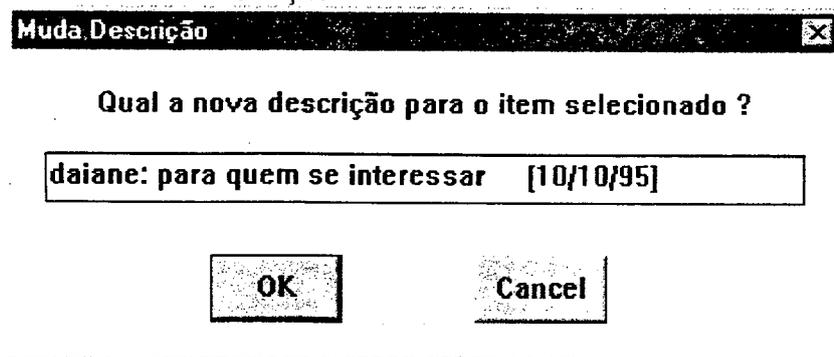
natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- A partir da opção "eduFórum(Muda Descrição)" do menu
status ou condições de precedência (precondições)	- Ativa apenas nas janelas de conexão com o servidor gopher hiperNet. - Permitida apenas para os usuários inscritos no fórum que contém o item cuja descrição será mudada.
sincronização (paralelismo)	- Pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.
saída	- Modifica a descrição de um item.

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela de conexão Gopher



Janela Muda Descrição



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

- † Seleção do item cuja descrição será mudado.
- † Disparo da operação.
- 1. Abertura da janela "Muda Descrição".
- † Definição do campo com a nova descrição.
- † ok
- 2. Mudança da cor do sinal de prontidão da janela de conexão para vermelho
- 3. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."
- 4. Apresentação da mensagem: "Identificando usuário"
- 5. Apresentação da mensagem: "Mudando para o diretório"
- 6. Apresentação da mensagem: "Enviando pedido"
- 7. Apresentação da mensagem: "Mudando descrição"
- 8. Apresentação da mensagem: " O Ok "
- 9. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."
- 10. Apresentação da mensagem: "Enviando Pedido"
- 11. Sinal de espera muda para amarelo
- 12. Apresentação da mensagem: "Esperando Resposta"
- 13. Apresentação da mensagem: " 1,2,3, ...n itens recebidos"
- 14. Sinal de espera muda para verde
- 15. Apresentação da mensagem: " Pronto: n itens recebidos"
- 16. A mudança da descrição é efetuada.

- No caso de estar desativada a opção "recarregar automaticamente" do menu "eduFórum" a operação é suspensa na etapa 8.
- Caso não tenha sido feita a seleção prévia do item que terá sua descrição mudada, simplesmente nada acontece.
- Se no momento em que solicita a operação o usuário tem aberta uma pasta de um fórum no qual não está inscrito, o processo é suspenso na etapa 5 e é apresentada a seguinte mensagem: "-23 Usuário não inscrito no fórum"
- Se no momento em que dispara a operação o usuário está com a janela corrente sobre o conteúdo do diretório principal, o processo é suspenso na etapa 5 e é apresentada a seguinte mensagem: "-62 Acesso negado ao diretório '/usr/local/gn'".
- Se a conexão com o servidor for cortada o processo é simplesmente suspenso na etapa em que ocorrer o corte e nenhuma mensagem é recebida.

PROBLEMAS COM A OP20

Processo

- O menu indica a operação como ativa mesmo quando a janela corrente aponta para um diretório no qual o usuário não tem permissão de edição. Além de desativar a operação no menu, é necessário indicar, no caso de tentativa de seleção do item desativado, a razão da sua desativação. Ou seja, trata-se de, nestes casos, impedir o disparo da operação, eliminando a necessidade de checar a cada tentativa de realização da operação se o usuário está inscrito ou não. Por outro lado, esta checagem precisaria

ser feita a cada abertura de um item pasta tipo fórum, para atualizar o contexto dos menus.

- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.

Aparência das janelas

- Mudar o texto do botão “cancel” para “cancela”

Mensagens de erro

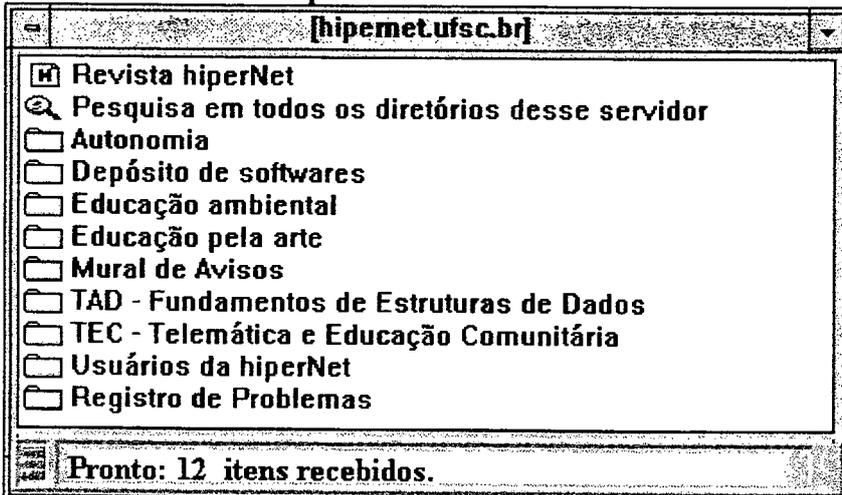
- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.
- Falta alertar o usuário da necessidade de que ele selecione um item antes de disparar esta operação. Este alerta deve ser feito em nova janela central.
- Mensagens de erro incompreensíveis e com informações desnecessárias (códigos numéricos):
 - “-23 Usuário não inscrito no fórum” - mudar para “Você não está inscrito neste fórum”
 - “-62 Acesso negado ao diretório '/usr/local/gn” - mudar para “Você não tem permissão para editar esta pasta”
- Outro problema importante percebido na maioria das mensagens das operações de edição no gopher diz respeito a forma de apresentação das mensagens. Está sendo usada sempre a linha inferior de avisos da janela de conexão. Como o número de mensagens que se sucede é muito grande nestas operações e como esta linha não tem muito destaque, todas as mensagens que informam a respeito da suspensão da operação deveriam aparecer numa pequena janela central. Ou seja, propõe-se manter o uso da linha inferior da janela **apenas** para informações que digam respeito ao progresso **normal** da operação.

OP21 - MUDAR ORDEM DE ITEM

natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- A partir da opção "eduFórum (Muda Ordem)" do menu.
status ou condições de precedência (precondições)	- Ativa apenas nas janelas de conexão com o servidor gopher hiperNet. - Permitida apenas para os usuários inscritos no fórum que contém o item cuja descrição será mudada.
sincronização (paralelismo)	- Pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.
saída	- Muda a ordem de apresentação de um item na janela de conexão com o servidor gopher da hiperNet.

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela de conexão Gopher



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

- † Seleção do item cuja ordem será mudada.
- † Disparo da operação.
- 1. Mudança da cor do sinal de prontidão da janela de conexão para vermelho
- 2. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."
- 3. Apresentação da mensagem: "Identificando usuário"
- 4. Apresentação da mensagem: "Esperando resposta"

5. Apresentação da mensagem: "Selecione a nova posição para item"
- † Seleção da nova posição para o item.
6. Apresentação da mensagem: "Mudando para a nova ordem"
7. Apresentação da mensagem: " O Ok "
8. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."
9. Apresentação da mensagem: "Enviando Pedido"
10. Sinal de espera muda para amarelo
11. Apresentação da mensagem: "Esperando Resposta"
12. Apresentação da mensagem: " 1,2,3, ...n itens recebidos"
13. Sinal de espera muda para verde
14. Apresentação da mensagem: " Pronto: n itens recebidos"
15. A mudança da descrição é efetuada.

- No caso de estar desativada a opção "recarregar automaticamente" do menu "eduFórum" a operação é suspensa na etapa 7.
- Caso não tenha sido feita a seleção prévia do item a ter a sua ordem mudada, simplesmente nada acontece.
- Se o item selecionado pertence a uma pasta de um fórum no qual o usuário não está inscrito, o processo é suspenso na etapa 3 e é apresentada a seguinte mensagem: “-23 Usuário não inscrito no fórum”
- Se o item selecionado pertence ao diretório principal, o processo é suspenso na etapa 3 e é apresentada a seguinte mensagem: "-62 Acesso negado ao diretório '/usr/local/gn'".
- Se a conexão com o servidor for cortada o processo é simplesmente suspenso na etapa em que ocorrer o corte e nenhuma mensagem é recebida.
- Se a nova posição escolhida for a já ocupada então o processo é suspenso antes da etapa 6 e é enviada a mensagem : “ordem alterada”.

PROBLEMAS COM A OP21

Processo

- O menu indica a operação como ativa mesmo quando a janela corrente aponta para um diretório no qual o usuário não tem permissão de edição. Além de desativar a operação no menu, é necessário indicar, no caso de tentativa de seleção do item desativado, a razão da sua desativação. Ou seja, trata-se de, nestes casos, impedir o disparo da operação, eliminando a necessidade de checar a cada tentativa de realização da operação se o usuário está inscrito ou não. Por outro lado, esta checagem precisaria ser feita a cada abertura de um item pasta tipo fórum, para atualizar o contexto dos menus.

Mensagens de erro

- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.
- Falta alertar o usuário da necessidade de que ele selecione um item antes de disparar esta operação. Este alerta deve ser feito em nova janela central.

• Mensagens de erro incompreensíveis e com informações desnecessárias (códigos numéricos):

“-23 Usuário não inscrito no fórum” - mudar para “Você não está inscrito neste fórum”

“-62 Acesso negado ao diretório '/usr/local/gn’ - mudar para “Você não tem permissão para editar esta pasta”

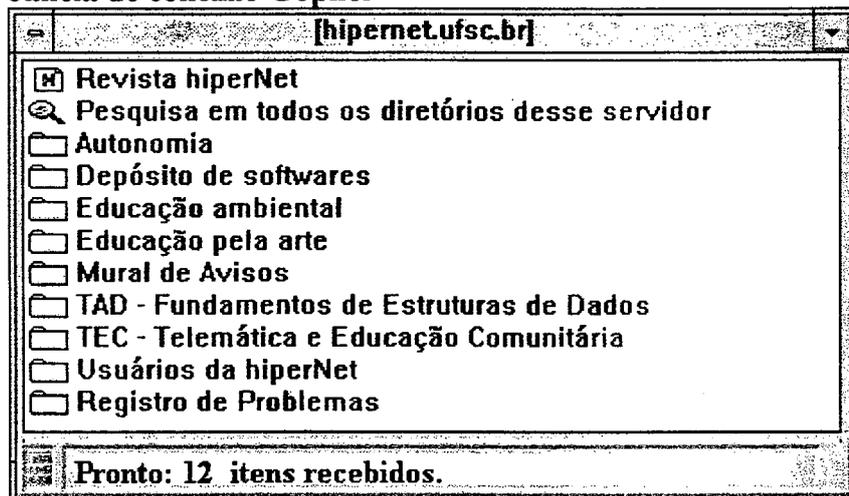
• Outro problema importante percebido na maioria das mensagens das operações de edição no gopher diz respeito a forma de apresentação das mensagens. Está sendo usada sempre a linha inferior de avisos da janela de conexão. Como o número de mensagens que se sucede é muito grande nestas operações e como esta linha não tem muito destaque, todas as mensagens que informam a respeito da suspensão da operação deveriam aparecer numa pequena janela central. Ou seja, propõe-se manter o uso da linha inferior da janela **apenas** para informações que digam respeito ao progresso **normal** da operação.

OP22 - REMOVER ITEM

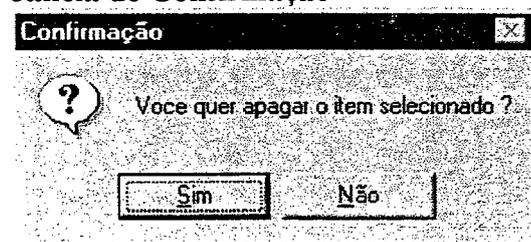
natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- A partir da opção "eduFórum(Remove Item)" do menu.
status ou condições de precedência (precondições)	- Ativa apenas nas janelas de conexão com o servidor gopher hiperNet. - Permitida apenas para os usuários inscritos no fórum que contém o item a ser removido.
sincronização (paralelismo)	- Pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.
saída	- Remove um item da pasta aberta na janela de conexão com o gopher da hiperNet.

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela de conexão Gopher



Janela de Confirmação



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

- † Seleção do item a ser removido.
- † Disparo da operação.
- 1. Apresentação da janela de confirmação
- † Ok
- 2. Mudança da cor do sinal de prontidão da janela de conexão para vermelho
- 3. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."
- 4. Apresentação da mensagem: "Identificando usuário"
- 5. Apresentação da mensagem: "Enviando pedido"
- 6. Apresentação da mensagem: "Removendo Item"
- 7. Apresentação da mensagem: " O Ok "
- 8. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."
- 9. Apresentação da mensagem: "Enviando Pedido"
- 10. Sinal de espera muda para amarelo
- 11. Apresentação da mensagem: "Esperando Resposta"
- 12. Apresentação da mensagem: " 1,2,3, ...n itens recebidos"
- 13. Sinal de espera muda para verde
- 14. Apresentação da mensagem: " Pronto: n itens recebidos"
- 15. O item é removido.

- No caso de estar desativada a opção "recarregar automaticamente" do menu "eduFórum" a operação é suspensa na etapa 7.
- Caso não tenha sido feita a seleção prévia do item a ser removido, simplesmente nada acontece.
- Se o item selecionado pertence a uma pasta de um fórum no qual o usuário não está inscrito, o processo é suspenso na etapa 3 e é apresentada a seguinte mensagem: "-23 Usuário não inscrito no fórum"
- Se o item selecionado pertence ao diretório principal, o processo é suspenso na etapa 3 e é apresentada a seguinte mensagem: "-62 Acesso negado ao diretório '/usr/local/gn'".
- Se a conexão com o servidor for cortada o processo é simplesmente suspenso na etapa em que ocorrer o corte e nenhuma mensagem é recebida.

PROBLEMAS COM A OP22

Processo

- O menu indica a operação como ativa mesmo quando a janela corrente aponta para um diretório no qual o usuário não tem permissão de edição. Além de desativar a operação no menu, é necessário indicar, no caso de tentativa de seleção do item desativado, a razão da sua desativação. Ou seja, trata-se de, nestes casos, impedir o disparo da operação, eliminando a necessidade de checar a cada tentativa de realização da operação se o usuário está inscrito ou não. Por outro lado, esta checagem precisaria ser feita a cada abertura de um item pasta tipo fórum, para atualizar o contexto dos menus.

- Em tentativas de remoção de vários itens em seqüência, estando desativada a opção “eduFórum(Recarregar Automaticamente)”, observou-se o seguinte erro, apresentado numa janela de erro do Smalltalk/V: “Runtime error: index: 84 is outside of collections bounds”. Ocorrido o erro foi necessário reiniciar o ambiente windows, para poder então reiniciar o eduFórum (no *WIN95*, mesmo com a opção de finalizar a tarefa, não foi mais possível reiniciar o ambiente sem reiniciar o *windows*).
- A operação não pode ser desfeita, é irreversível.
- O direito a remoção precisa ser retirado das áreas de debate público.

Aparência e configuração das janelas

- Na janela de confirmação o texto interno “Você quer apagar o item selecionado?” deveria ser mais explícito mencionando a descrição do item que foi selecionado.

Mensagens de erro

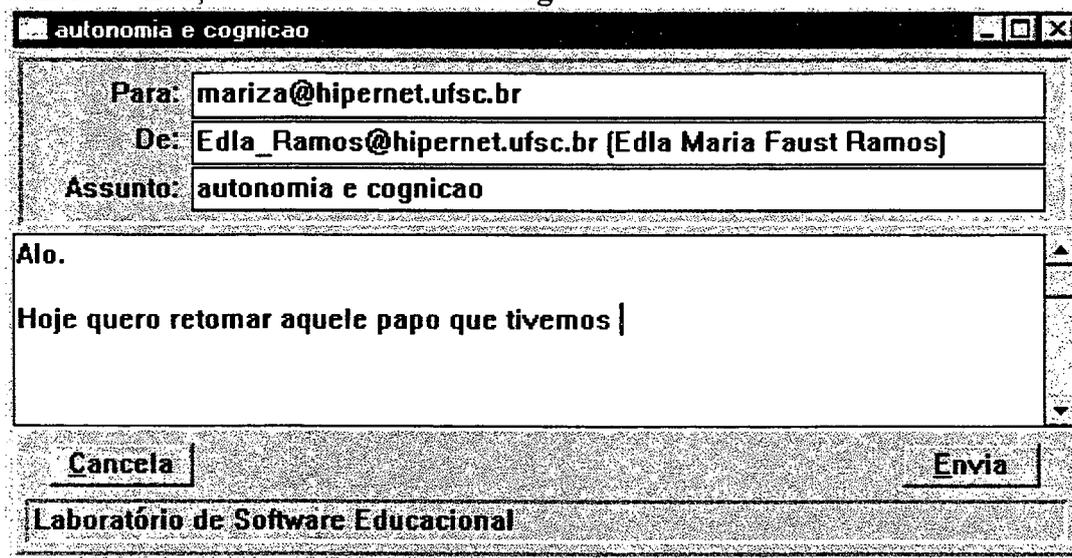
- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.
- Falta alertar o usuário da necessidade de que ele selecione um item antes de disparar esta operação. Este alerta deve ser feito em nova janela central.
- Mensagens de erro incompreensíveis e com informações desnecessárias (códigos numéricos):
 - “-23 Usuário não inscrito no fórum” - mudar para “Você não está inscrito neste fórum”
 - “-62 Acesso negado ao diretório '/usr/local/gn” - mudar para “Você não tem permissão para editar esta pasta”
- Outro problema importante percebido na maioria das mensagens das operações de edição no gopher diz respeito a forma de apresentação das mensagens. Está sendo usada sempre a linha inferior de avisos da janela de conexão. Como o número de mensagens que se sucede é muito grande nestas operações e como o esta linha não tem muito destaque, todas as mensagens que informam a respeito da suspensão da operação deveriam aparecer numa pequena janela central. Ou seja, propõe-se manter o uso da linha inferior da janela **apenas** para informações que digam respeito ao progresso **normal** da operação.

OP23 - ENVIAR MENSAGEM NOVA

natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- Opção do menu “eduFórum (Envia Mensagem)”
status ou condições de precedência (precondições)	- Sempre ativa. - Tem como precondição a operação de conexão com o eduFórum (OP1/Conecta).
sincronização (paralelismo)	- Quando habilitada, pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.
saída	- Abre uma área de edição para uma nova mensagem e ao final do processo de edição envia a nova mensagem.

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela de Edição e de Envio de Mensagem



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

1. Apresentação da janela edição de mensagem
- † Edição da mensagem
- † envia
2. Os botões de envia e cancela são desativados
3. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."
4. Apresentação da mensagem: "Esperando resposta"
5. Apresentação da mensagem: "Enviando pedido"

6. Apresentação da mensagem: "mail From: Endereço_do_remetente"
7. Apresentação da mensagem: " Recept to: Endereço_do_destinatário "
8. Apresentação da mensagem: "Data"
9. Apresentação da mensagem: "Pronto"
10. A janela de edição da mensagem é fechada e a mensagem é enviada.

- Se a operação de conexão com o eduFórum (OP1/Conectar) não tiver sido ainda executada durante a sessão de trabalho, a mesma é disparada automaticamente, antes do disparo da OP23- envio de nova mensagem..
- Se o endereço do destinatário for o de um usuário hiperNet inexistente (do tipo ContaInexistente@hipernet.ufsc.br) o processo é suspenso na etapa 4 com o envio da mensagem: "Erro - recipient user unknow"
- Endereços de contas inexistentes na INTERNET, seguem o padrão INTERNET de comunicação do problema da mensagem (ou seja, o problema só é comunicado em momento posterior, geralmente através de mensagens dos mail-daemons).
- Se a conexão com o servidor for cortada após a etapa 2, o processo é simplesmente suspenso na etapa em que ocorrer o corte e nenhuma mensagem é recebida.

PROBLEMAS COM A OP23

Processo

- Se durante a edição de uma mensagem (após a etapa 1) o usuário optar pelo cancelamento ao invés do envio, não há a possibilidade de reverter o cancelamento, e não existe nenhum pedido de confirmação, antes do cancelamento ser efetuado
- Outro problema importante diz respeito a ausência de registro automático das mensagens enviadas. Uma mensagem enviada só terá o seu conteúdo posteriormente acessível pelo remetente, se este se prevenir contra isso fazendo cópias em disco local, mas ele não tem nenhuma facilidade para fazer isto (a única opção disponível é transferir o conteúdo para um editor de texto, via teclas de atalho de "copy and paste", para posterior salvamento em disco).
- Falta checagem do formato geral dos endereços definidos, antes do envio da mensagem (coisas do tipo: falta do caractere @, ou pontos repetidos, ou terminação em ponto, etc).
- Falta checagem de já haver sido digitado algum texto, antes do envio da mensagem. Muitas pessoas entendem que devem acionar o botão de envio da janela antes de editar a mensagem. Como se precisassem confirmar novamente o disparo da operação. Nesse caso, acabam enviando uma mensagem vazia. Isto é muito freqüente.
- Os eventos desencadeadores da operação não são nada visíveis, há o problema da organização lógica do menu, bem como ausência, muito grave aqui, de um botão específico.

Mensagens de erro

- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.
- Mensagens incompreensíveis:
 - "Erro - recipient user unknow" -
 - "mail From: Endereço_do_remetente"

" Recept to: Endereço_do_destinatário "

- Outro problema diz respeito a falta de padronização na apresentação do progresso da operação. Além das mensagens na linha de aviso, é necessário introduzir o sinal de alerta colorido, a exemplo do que acontece com os outros objetos do ambiente.
- A sinalização de que a mensagem foi enviada mereceria mais do que uma simples linha de aviso. Propõe-se a exibição temporária e rápida de uma pequena janela central comunicando o envio.

Aparência e configuração das janelas

- Alguns usuários ficaram bastante confusos pela falta de uma marca de fim de texto no editor de mensagens - eles tentavam navegar sobre áreas visíveis no editor, que ainda não haviam sido utilizadas.

Ajuda na realização da operação

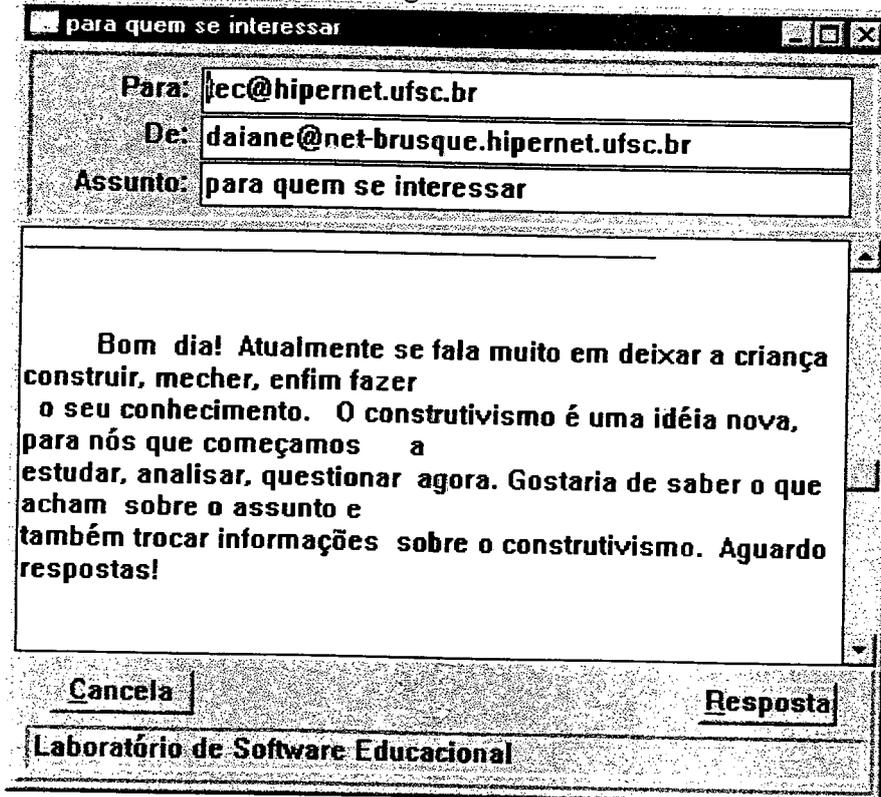
- É preciso incluir opções de edição no menu principal do ambiente, bem como botões específicos na janela de edição de mensagens
- É preciso incluir opções de impressão e salvamento em disco das mensagens editadas, bem como botões específicos nas janelas de edição de mensagens.

OP24 - ENVIAR MENSAGEM RESPOSTA

natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- Botão "resposta" na janela de leitura de mensagem recebida.
status ou condições de precedência (precondições)	- Sempre ativa quando uma janela de leitura de mensagem estiver aberta (Ou seja é precondição a realização da OP14 - Abrir arquivo (tipo mensagem)).
sincronização (paralelismo)	- Quando habilitada pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.
saída	- Abre uma área de edição para uma nova mensagem e ao final do processo de edição, envia a mensagem de reposta.

DESCRIÇÃO DAS JANELAS UTILIZADAS:

Janela de Leitura de Mensagem



Janela de Edição e de Envio de Mensagem

autonomia e cognicao

Para: mariza@hipernet.ufsc.br

De: Edla_Ramos@hipernet.ufsc.br (Edla Maria Faust Ramos)

Assunto: autonomia e cognicao

Alo.

Hoje quero retomar aquele papo que tivemos |

Cancela

Envia

Laboratório de Software Educacional

DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

1. Apresentação da janela edição de mensagem.

† Edição da mensagem - aqui os campos de endereço do destinatário e assunto já contém o seguinte preenchimento sugestão:

-O endereço do destinatário da nova mensagem é o endereço do remetente da mensagem ativa durante o disparo da operação.

-O assunto é o mesmo da mensagem recebido antecipado pela duas letras iniciais da palavra "resposta", ou seja: "Re:".

† envia

2. Os botões de envia e cancela são desativados.

3. Apresentação da mensagem: "Conectando hipernet.ufsc.br [150.162.210.2 - 5060]..."

4. Apresentação da mensagem: "Esperando resposta"

5. Apresentação da mensagem: "Enviando pedido"

6. Apresentação da mensagem: "mail From: Endereço_do_remetente"

7. Apresentação da mensagem: " Recept to: Endereço_do_destinatário "

8. Apresentação da mensagem: "Data"

9. Apresentação da mensagem: "Pronto"

10. A janela de edição da mensagem é fechada e a mensagem é enviada.

•Se a operação de conexão com o eduFórum (OP1/Conectar) não tiver sido ainda executada durante a sessão de trabalho, a mesma é disparada automaticamente, antes do disparo da OP23- envio de nova mensagem..

•Se o endereço do destinatário for o de um usuário hiperNet inexistente (do tipo ContaInexistente@hipernet.ufsc.br) o processo é suspenso na etapa 4 com o envio da mensagem: "Erro - recipient user unknow"

•Endereços de contas inexistentes na INTERNET, seguem o padrão INTERNET de comunicação do problema da mensagem (ou seja, o problema só é comunicado em

momento posterior, geralmente através de mensagens dos mail-daemons).

- Se a conexão com o servidor for cortada o processo é simplesmente suspenso na etapa em que ocorrer o corte e nenhuma mensagem é recebida.

PROBLEMAS COM A OP24

Processo

- Se durante a edição de uma mensagem (após a etapa 1) o usuário optar pelo cancelamento ao invés do envio, não há a possibilidade de reverter a operação, e não existe pedido de confirmação, ou seja todo o trabalho fica perdido, no caso de cancelamento por engano.
- Da mesma forma que ocorre com as novas mensagens enviadas, há ausência de registro automático das mensagens respostas enviadas. Uma mensagem enviada só terá o seu conteúdo posteriormente acessível pelo remetente, se este se prevenir contra isso fazendo cópias em disco local, mas ele não tem nenhuma facilidade para fazer isto (a única opção disponível é transferir o conteúdo para um editor de texto, via teclas de atalho de “*copy and paste*”, para posterior salvamento em disco).
- No caso da mensagem corrente a ser respondida não se tratar de uma mensagem pessoal, mas pública, como o caso das áreas de debate dos fóruns, ocorre o seguinte problema grave: o preenchimento sugestão do campo destinatário não é o endereço da área de debate público, e sim o endereço da pessoa que enviou a mensagem. Isto acaba transformando um debate que deveria ser público num conjunto de discussões individuais.
- Falta checagem do formato geral dos endereços definidos, antes do envio da mensagem (coisas do tipo: falta do caractere @, ou pontos repetidos, ou terminação em ponto, etc.)
- Falta checagem de já haver sido digitado algum texto, antes do envio da mensagem. Muitas pessoas entendem que devem acionar o botão de envio da janela antes de editar a mensagem. Como se precisassem confirmar novamente o disparo da operação. Nesse caso, acabam enviando uma mensagem com o mesmo conteúdo da mensagem recebida. Isto é muito freqüente.
- Inserção automática do texto da mensagem de origem, causa alguns transtornos para os iniciantes.

Aparência e configuração das janelas

- Localização inadequada dos botões resposta e envia. Se uma pessoa, ao acionar ou disparar a operação, o fizer com duplo clique sobre o botão “resposta”(ao invés de um), ela estará, no segundo clique, acionando o botão “envia” da janela de edição da mensagem de resposta. Isto ocorre pois os dois botões ocupam a mesma posição na tela. Com o primeiro clique aciona-se a abertura da janela de edição da resposta, já o segundo clique age sobre esta janela enviando a mensagem e impedindo que a resposta seja editada. Sugestão de não sobrepor a área de botões em telas sucessivas numa mesma operação
- A janela de leitura de mensagens deve incluir mais dois botões: um para reencaminhar (*redirect*) e outro para o *repasse* (forward) da mensagem recebida.

- A janela de leitura de mensagem deveria ter o seu botão “Cancela” mudado para “Fecha”; aquela janela é apenas um ambiente de visualização para o conteúdo da mensagem. Nenhuma operação foi desencadeada, portanto, nada há a cancelar.

Mensagens de erro

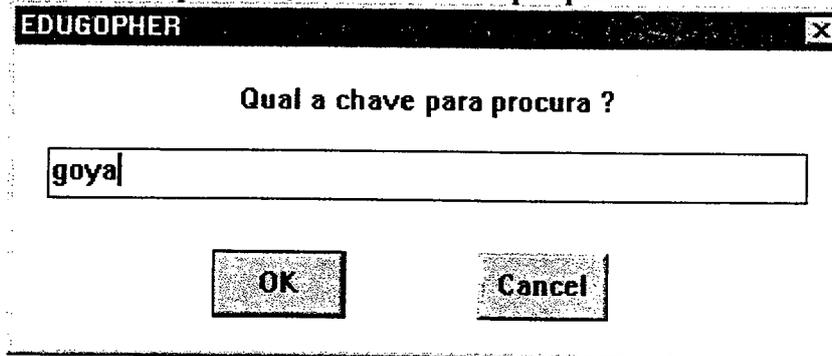
- Falta detectar e comunicar ao usuário a existência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação.
- Mensagens incompreensíveis:
 - “Erro - recipient user unknow” -
 - “mail From: Endereço_do_remetente”
 - “ Recept to: Endereço_do_destinatário”
- Outro problema diz respeito a falta de padronização na apresentação do progresso da operação. Além das mensagens na linha de aviso, seria interessante introduzir o sinal de alerta colorido, a exemplo do que acontece com os outros objetos do ambiente.
- A sinalização de que a mensagem foi enviada mereceria mais do que uma simples linha de aviso. Talvez uma exibição temporária e rápida de uma pequena janela central comunicando fosse mais interessante.

OP25 - PESQUISA SOBRE OS ITENS DO SERVIDOR.

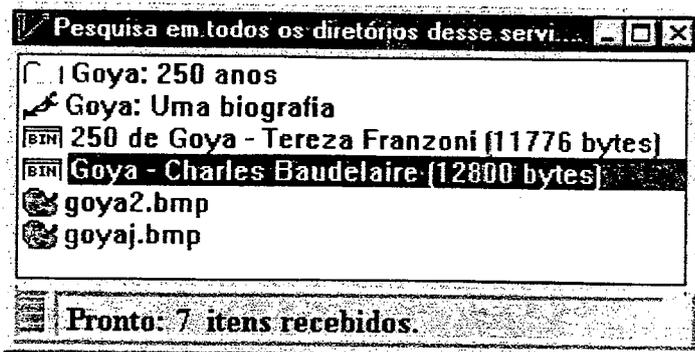
natureza do disparo	evento desencadeador
opcional	- Duplo clique sobre o "item" (no caso do servidor hiperNet, esta opção está disponível como segundo item da pasta principal do gopher, por exemplo)
status ou condições de precedência (precondições)	- Estar conectado a um servidor gopher que forneça esse serviço como um dos seus itens.
sincronização (paralelismo)	- Quando habilitada, pode ser executada em paralelo com qualquer outra operação.
saída	- Abre uma janela de conexão com o servidor gopher corrente, contendo uma lista de todos os itens cuja descrição contém o <i>string</i> especificado para busca.

JANELAS UTILIZADAS:

Janela de especificação da chave da pesquisa



Janela de resposta da pesquisa



DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

1. Abre nova janela de conexão com texto superior “Pesquisa nos diretórios deste servidor [NomeDoServidor]” e com área de sinalização em vermelho
2. Abertura da janela de especificação da pesquisa.
 - † Preenchimento do campo de chave da procura.
 - † ok
3. Texto na linha de aviso da janela: “Conectando servidor
4. Texto na linha de aviso da janela: “Enviando pedido para
5. Amarelo na área de sinalização de espera
6. Texto na linha de aviso da janela: “Esperando resposta.”
7. 1,2,n itens recebidos
8. Verde na área de sinalização de espera
9. Pronto: n itens recebidos

- Se a conexão com o servidor for cortada, após o desencadeamento da operação, o processo é simplesmente suspenso na etapa em que ocorrer o corte e nenhuma mensagem é recebida.
- Se a conexão já não existir mais quando do desencadeamento da operação o processo é suspenso na etapa 3 e é enviada a mensagem: “WSAEHOSTUNREACH”.
- Se for enviado um pedido em branco o processo é realizado de forma idêntica, mas ao invés de relacionar os itens resultantes da busca, a janela apresentará a seguinte mensagem de erro na sua área interna: “Server error: Search string is empty”

PROBLEMAS COM A OP25

Processo

- Essa operação tem o seu tempo de realização diretamente relacionado com o tamanho da base de dados. Nesse caso recomenda-se permitir a possibilidade de restrição na área de aplicação da busca, assim como a possibilidade de combinações lógicas de *strings* de busca.
- O local onde se dá o disparo da operação cria uma certa confusão conceitual, pois uma operação passa a ser confundida com um item. Para eliminar tal problema a inclusão de um botão ou uma opção de menu para efetuar o disparo da operação seria o ideal.
- No caso de disparo de uma busca a partir de um *string* vazio, checar localmente antes de enviar a solicitação de serviço ao servidor e interromper a operação.
- Falta detectar e comunicar ao usuário a ocorrência de problemas na rede que impeçam o desenvolvimento da operação, após o seu desencadeamento.

Aparência das janelas

- Na janela de especificação da chave da pesquisa trocar o texto superior “EDUGOPHER”, por “Especificação da pesquisa”. Nessa mesma janela trocar a descrição do botão “cancel” para “cancela”.

Mensagens de erro

- Mensagem de erro incompreensível no caso do disparo de uma busca com *string* vazio. Mudar a mensagem para: “Você não definiu uma chave para a busca.”