

i

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CRISTIANO MAURO ASSIS GOMES

**EM BUSCA DE UM MODELO PSICO-EDUCATIVO PARA A
AVALIAÇÃO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS**

FLORIANÓPOLIS
2001

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CRISTIANO MAURO ASSIS GOMES

**EM BUSCA DE UM MODELO PSICO-EDUCATIVO PARA A
AVALIAÇÃO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área: Mídia e Conhecimento.

Ênfase: Informática Aplicada à Educação.

Orientador: Francisco Antônio Pereira Fialho.

FLORIANÓPOLIS
2001

CRISTIANO MAURO ASSIS GOMES

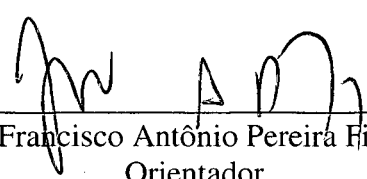
EM BUSCA DE UM MODELO PSICO-EDUCATIVO PARA A AVALIAÇÃO
DE SOFTWARES EDUCACIONAIS

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

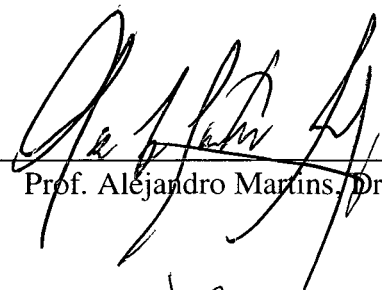


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador

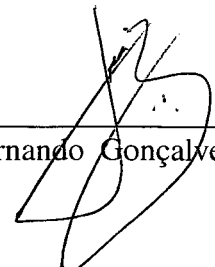
Banca Examinadora:



Prof. Francisco Antônio Pereira Fialho, Dr.
Orientador



Prof. Alejandro Martins, Dr.



Prof. Luis Fernando Gonçalves Figueiredo, Dr.

Ficha Catalográfica

GOMES, Cristiano Mauro Assis.

Em busca de um modelo psico-educativo para a avaliação de softwares educacionais. Florianópolis, UFSC, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2001.

xiii, 138 p.

Dissertação: Mestrado em Engenharia de Produção (Área: Mídia e Conhecimento)

Orientador: Francisco Antônio Pereira Fialho.

1. Software Educacional 2. Avaliação 3. Aprendizagem

I. Universidade Federal de Santa Catarina

II. Título

Ao meu avô, Antônio Assis, e à minha filha, Isabella Schayer Dias Assis, que bem representam meu passado e meu futuro.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Francisco Antônio Pereira Fialho, pelo incentivo e liberdade concedidos, e por transmitir o significado que está além da ciência.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, pelo convívio e pela riqueza das informações.

Ao Professor Idone Bringhenti, por transmitir o significado da ciência.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade de realização do Mestrado.

Ao Professor Gilmar Camargo e equipe do Izabella Hendrix, pela acolhida e apoio.

Aos colegas, que tanto contribuíram nas discussões e construção do conhecimento.

À Sâmia Nagib Maluf, pelo incentivo, amizade e grandeza.

Em especial, à minha mãe, Rosa Maria Assis, e à minha esposa, Flávia Schayer Dias; sem elas este trabalho não teria sido possível.

E a todos aqueles que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

“Durante a Segunda Guerra, vivi em campos de concentração e depois em prisões nazistas. A guerra acabou e me dediquei às crianças sobreviventes do holocausto. Elas foram para Israel depois de passarem três, quatro anos nos campos de concentração. Seus pais haviam morrido em câmaras de gás. Algumas chegaram em Israel como esqueletos. Eram totalmente analfabetas aos oito, nove anos de idade. Eu não podia aceitar que fossem retardadas ou idiotas. Passei mais de sete anos trabalhando com essas crianças. Não conseguiam organizar o pensamento, nem suas ações. Uma noite, em Jerusalém, um dos meninos, com oito anos, deitou-se ao meu lado e então começamos a ler filosofia juntos. A mudança era possível. Hoje essas crianças tornaram-se homens e mulheres inteligentes e dignos”.

(Feuerstein, entrevista concedida à Vitória, 1994:6)

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	x
LISTA DE TABELAS E QUADROS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA.....	1
1.2 OBJETIVO.....	6
1.3 ESTRUTURA.....	6
2 TEORIAS COGNITIVAS SOBRE A APRENDIZAGEM.....	7
2.1 O CONSTRUTIVISMO PIAGETIANO.....	11
2.2 O INTERACIONISMO SÓCIO-HISTÓRICO DE VYGOTSKY.....	19
3. A TEORIA DE REUVEN FEUERSTEIN.....	26
3.1 TMCE	26
3.1.1 MODIFICABILIDADE HUMANA.....	26
3.1.2 PRIVAÇÃO CULTURAL.....	28
3.2 EAM.....	29
3.2.1 SURGIMENTO DA EAM.....	29
3.2.2 DEFINIÇÃO DA EAM.....	30
3.2.3 TRANSMISSÃO CULTURAL.....	34
3.2.4 CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.....	36
3.2.5 DESENVOLVIMENTO: APRENDIZAGEM X MATURAÇÃO.....	38
3.2.6 A FUNÇÃO DO MEDIADOR NO IMPULSIONAMENTO DA MATURAÇÃO.....	41
3.2.7 CRITÉRIOS DO PROCESSO MEDIACIONAL.....	43
3.3 O PROCESSO COGNITIVO E O ATO DE APRENDER: FUNÇÕES COGNITIVAS E OPERAÇÕES MENTAIS.....	56
3.3.1 ANÁLISE CLÍNICO-FUNCIONAL DO PROCESSO INTERNO.....	56
3.3.2 DESCOBERTA DAS FUNÇÕES COGNITIVAS: OBSERVANDO A INTERAÇÃO DAS MÃES COM SEUS FILHOS.....	58
3.3.3 FUNÇÕES COGNITIVAS E O PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÕES.....	59
3.3.4 PROPRIEDADES DA FUNÇÃO COGNITIVA.....	60
3.3.5 FUNÇÕES COGNITIVAS EFICIENTES E DEFICIENTES.....	61
3.3.6 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM: FUNÇÕES COGNITIVAS DEFICIENTES.....	74
3.3.7 FUNÇÕES COGNITIVAS E A CIÊNCIA COGNITIVA.....	76
3.3.8 OPERAÇÕES MENTAIS: CONCEITO.....	76
3.3.9 DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES MENTAIS (I).....	78
3.3.10 DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES MENTAIS (II).....	86

3.3.11 OPERAÇÃO MENTAL: FUNÇÕES COGNITIVAS OPERANDO EM CADEIA.....	93
4. A QUESTÃO DO MÉTODO: NA BUSCA POR CRITÉRIOS PARA UMA AVALIAÇÃO PSICO-EDUCATIVA DE SOFTWARES EDUCACIONAIS.....	96
4.1 TECNOLOGIA EDUCACIONAL: “TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, OU “ TECNOLOGIA DO CONHECIMENTO”?.....	96
4.2 A CONFECÇÃO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS E O CONSTRUTIVISMO.....	99
4.3 CONSTRUINDO “TECNOLOGIA DO CONHECIMENTO” ATRAVÉS DA EAM.....	102
4.4 EM BUSCA DE CRITÉRIOS AVALIATIVOS: A CONSTRUÇÃO DE INSTRUMENTOS DE ANÁLISE.....	104
4.4.1 INSTRUMENTO DE ANÁLISE DA INTERAÇÃO MÁQUINA-EDUCANDO (ADAPTAÇÃO DOS CRITÉRIOS DA EAM).....	105
4.4.2 INSTRUMENTO DE ANÁLISE DO PROCESSO COGNITIVO (ADAPTAÇÃO DO MAPA COGNITIVO).....	107
4.4.3 INSTRUMENTO DE ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS SOBRE O APRENDER A PENSAR OU APRENDER A APRENDER (ADAPTAÇÃO DO MODELO DIDÁTICO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM).....	109
4.5 CLASSIFICAÇÃO DOS SOFTWARES EDUCACIONAIS.....	111
5. CONCLUSÃO.....	114
REFERÊNCIAS.....	121
NOTAS.....	129

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1: Apresentação das bolas.....	17
Figura 2.2: Comparação.....	17
Figura 2.3: O Instrumento interpõe-se entre o organismo e os estímulos do mundo.....	20
Figura 2.4: Instrumentos Culturais, suas formas e influências.....	22
Figura 3.1: Construção do Conhecimento.....	37
Figura 3.2: Quadrado na posição “tradicional”, com seus lados na vertical e horizontal e quadrado em posição diferente, com seus lados na diagonal.....	63
Figura 3.3: Classe de Humanos.....	80
Figura 3.4: Classe das Pessoas Altas.....	80
Figura 3.5: Classe das Bolas.....	81
Figura 3.6: Sieriação crescente de tons claros para tons escuros das bolas azuis.....	81
Figura 3.7: Combinação de modalidades para compreensão de um mesmo dado.....	83
Figura 3.8: Mudança de modalidades.....	83
Figura 3.9: Pensamento Divergente.....	85
Figura 3.10: Produção de um argumento lógico.....	87
Figura 3.11: Exemplo de argumentação lógica.....	88
Figura 3.12: Exemplo de pensamento transitivo.....	90
Figura 3.13: Pensamento analógico.....	91

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 2.1: Esquema didático das diferenças entre o Modelo Associacionista e o Modelo Organicista.....	7
--	---

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

TMCE: Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural.

EAM: Experiência de Aprendizagem Mediada.

CBT (*Computer-Based Learning*): Aprendizagem baseada por Computador.

CAI (*Computer-Assisted Instruction*): Instrução Assistida por Computador.

ICAI: Instrução Assistida por Computador através da Inteligência Artificial.

STI: Sistemas Tutoriais Inteligentes.

TBT (*Technology-Based Training*): Treinamento baseado em Tecnologia.

RESUMO

Introdução. Uma das questões que merece grande destaque em nosso cenário contemporâneo é a questão da aprendizagem por meio das Novas Tecnologias. Afinal, o que é aprender? Por quê aprendemos e como aprendemos? E como podemos aprender utilizando a Internet, ambientes virtuais, a inteligência artificial, etc? Neste sentido, este trabalho estabeleceu critérios que venham a servir de guia para uma análise do modo como os Softwares Educacionais enfocam e mobilizam o processo de aprendizagem do seu usuário (o aluno).

Objetivo. Buscar definir um Modelo Psico-Educativo que norteie referenciais conceituais e estabeleça critérios para a análise operacional dos Softwares Educacionais e sua forma de intervenção junto ao processo de aprendizagem.

Método. Foram determinados os seguintes passos:

1. A **fundamentação do Modelo Psico-Educativo**, através da Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural e da Experiência de Aprendizagem Mediada, de Reuven Feuerstein, e sua aplicabilidade junto aos Softwares Educacionais.
2. A **concepção de Instrumentos de Análise**, visando a operacionalização da avaliação dos Softwares Educativos, junto às suas formas de intervenção frente ao processo de aprendizagem.
3. A proposição de uma **classificação geral para os Softwares Educacionais**, tendo em vista sua postura frente ao processo de aprendizagem e intervenção cognitiva junto ao educando.

Conclusão. A existência de teorias construtivistas, que englobam o processo cognitivo, sustenta novas possibilidades de confecção e análise do papel dos Softwares Educacionais junto ao processo de aprendizagem. Além dos avanços teóricos, avanços tecnológicos, tais como a Inteligência Artificial, vêm possibilitando a emergência de um novo paradigma a respeito da função dos Softwares e sua aplicabilidade junto à Educação.

ABSTRACT

Introduction. One of the questions that merely great emphasis in our contemporary scenario is the learning question through the New Technologies. Finally, what's meaning the word learn? Why do we learning and how we learning? And how we can learn using the Internet, virtual environments, artificial Intelligence, etc? In this sense, this work aim focus the teaching and learning process and the Educational Software, building criterions that could serve of guide to a cognitive analysis of the learning process involving by the Educational Software programming.

Objective. To define a Psycho-Educative Model that create both elemental concepts and criterions to a operational analysis of the Educational Softwares and your intervention shapes relative the learning process.

Method. The steps was determined in this way:

1. The creation of Psycho-Educative Model, through Feuerstein's Structural Cognitive Modifiability Theory and Mediated Learning Experience, and your applicability to Educational Softwares.
2. The conception of the Analyze Tools, to aim the Educational Softwares evaluation, relative them intervention shapes about the learning process.
3. The proposition of a general classification to Educational Softwares.

Conclusion. The existence of construtivistic theories, that embrace the cognitive process, support new possibilities of confection and the analysis of the Educational Softwares role relative the learning process. Behind the theoretical advances, technological advances, like Artificial Intelligence, go to the possibility to the emergency of the new paradigm in respect of the Softwares role and them applicability about Education.

1. INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

Justificando:

Uma das questões que merece grande destaque em nosso cenário contemporâneo é a questão da aprendizagem por meio das Novas Tecnologias. Afinal, o que é aprender? Por quê aprendemos e como aprendemos? E como podemos aprender, utilizando softwares educativos, a Internet, ambientes virtuais, a inteligência artificial, etc? Todas estas perguntas fazem enorme sentido em nossa época atual. Como nos aponta Silva (2000), o profissional do futuro deve ser tanto um pensador flexível e criativo, como mão-de-obra especializada e técnica. Aliás, ambas, técnica e criatividade devem caminhar lado-a-lado. Entretanto, como produzir este caminho de difícil relação entre a técnica e a criatividade?

Em um de seus contos de ficção científica, Isaac Asimov (1971) inventa uma sociedade do futuro, onde as pessoas aprenderiam através de “fitas” contendo conhecimentos específicos. As fitas seriam dadas às pessoas, de acordo com seu perfil mental e físico. De uma forma maravilhosa, Asimov descreve o ritual que as pessoas passavam, desde crianças, para obterem as fitas de conhecimento. Somente através delas aqueles seres do futuro poderiam ter uma profissão e um lugar em sua sociedade. Estavam envolvidos o prestígio e o destino do ser.

O conto de Asimov centra-se na experiência de um rapaz, George Platen, que não havia ganhado fita alguma, porque em seus exames mentais sua mente não indicava nenhum perfil específico de conhecimento a ser absorvido. A partir daí, Platen vive uma crise existencial e de busca e, no final, descobre que não havia recebido fita alguma porque sua mente tinha características especiais: era uma mente criativa, genial. No lugar de receber “fitas”, George Platen deveria criar, pensar, articular saberes e, conseqüentemente, fazer futuras “fitas” para as pessoas de condição normal.

A metáfora de Asimov (1971) ilustra de forma importante uma certa distinção entre o saber criativo e o saber prático. A maioria das pessoas recebiam “fitas” de conhecimento porque tinham de aprender rapidamente um ofício altamente especializado para manipular as altas tecnologias. As fitas produziam uma mão-de-obra em massa e com baixo custo de tempo e dinheiro. Entretanto, algumas poucas pessoas deveriam pensar por além do que suas fitas lhes forneciam, deveriam articular conhecimentos não previsíveis... Esses eram os gênios e a eles eram dados os destinos da sociedade.

Nos centramos de forma alongada no conto de Asimov (1971) por uma razão fundamental. Como queremos a Educação do futuro? Nas “fitas” de Asimov (1971) não havia aprendizagem, como a entendemos, mas sim uma absorção passiva de informações que eram organizadas na mente não se sabe como.

Uma postura político-existencial é central no sentido de fomentar indivíduos criativos, capazes de articular informações novas com as velhas, estabelecer estratégias e interpretar o mundo de forma crítica (Litwin, 1997). Afinal, “pela primeira vez na história da humanidade, a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no início de seu percurso profissional estarão obsoletas no fim de sua carreira”. / “Trabalhar quer dizer, cada vez mais, aprender, transmitir saberes e produzir conhecimentos” (Lévy, 1999:157).

No entanto, se desejamos impulsionar um processo de aprendizagem crítico e criativo no ser humano contemporâneo, não podemos, de forma nenhuma, deixar de articular o campo da Educação com as Novas Tecnologias. Já é um fato corriqueiro a importância da Mídia na formação dos indivíduos, especialmente as crianças e os adolescentes. Através da televisão, do computador, e outras linguagens audiovisuais, uma nova ordem já se estabeleceu e vem crescendo cada vez mais. A linguagem digital dos computadores, existentes em nossas casas, torna-se cada vez mais ampla e oferece novas perspectivas para o tratamento da informação e seu uso (Tenório, 1998).

Contextualizando historicamente, duas instâncias precisam ser consideradas quando falamos da Mídia. Com o advento do rádio e da televisão, por exemplo, instaurou-se na humanidade um fenômeno jamais existente. Pela primeira vez os meios de comunicação alcançavam toda uma massa de pessoas, fornecendo informações, entretenimento e influenciando modos de conduta (Thompson, 1998). Entretanto, estes *mass media*, tinham, e ainda têm, como forma de condução uma apresentação linear e massificante de seus conteúdos. O receptor é marcado por uma condição passiva, devendo aceitar os conteúdos de forma pronta, acabada, “empacotados” e distribuídos pelos veículos comunicacionais (Silva, 2000). A partir do advento do computador, algo novo e revolucionário surge na lógica comunicacional. O computador permite que o receptor da informação passe a não somente receber, mas a modificar, alterar, “desempacotar” a informação. A Multimídia computacional oferece ao receptor a condição ativa de buscar, selecionar e disponibilizar as informações (Silva, 2000).

Essa nova ordem da comunicação servida pela Multimídia se imbrica em fatores sócio-políticos, culturais e psicológicos, demarcando um novo homem (Silva, 2000). Sensivelmente, o desenvolvimento tecnológico nas comunicações veio alterando o ser humano já desde o início do século XX (Thompson, 1998) e norteia o homem do século XXI. Noções de tempo e espaço já não são as mesmas, tudo parece mais perto e mais rápido. Os limites perderam espaço e a globalidade é um termo cada vez mais em moda. Ao mesmo tempo, com os recursos da Multimídia, o ser humano torna-se cada vez mais ativo, exigindo dinamismo, rapidez e flexibilidade. O homem do século XXI é marcado¹ pelo instrumental da Multimídia.

Em um de seus textos, “Os novos modos de compreender”, Babin e Kouloumdjian (1989) salientam o forte impacto que os recursos audiovisuais produziram e produzem

no modo de pensar da geração dos jovens. Ela tem no audiovisual sua linguagem cotidiana e, segundo os referidos autores: “... os esquemas e as filosofias lineares vão deixar de predominar sobre o pensamento” (Babin e Kouloumdjian, 1989:58). A Multimídia tem como uma das características básicas a complexidade, através da inter-relação global dos seus elementos dispostos em rede, e não meramente em cadeias lineares. O dinamismo é um fator central e se revela nos seguintes tópicos:

“Fusão” entre “som-palavra-imagem”, numa superposição de elementos (mixagem).

Uso da linguagem cotidiana, de forte apelo emocional e discursivo.

Uso da dramatização, recurso que centra e exagera certos elementos de um fato.

Captação da realidade dentro de um todo, mobilizando noções de figura e fundo.

Os elementos são captados dentro de uma proximidade com o receptor.

Disposição dos elementos por *flashing*. Os elementos nos saltam aos olhos de uma forma não linear.

Relação de encontro entre os elementos e a subjetividade individual e coletiva (“Razão de Ser”).

Entretanto, como nos aponta Aufderheide (s.d.), a Mídia não é neutra. Devemos “negociar” os significados postos pela Mídia e construir um sentido que nos amplie e não nos aliene cada vez mais.

Pelo fato da Multimídia propiciar uma apresentação não linear dos conteúdos apresentados, ela oferece à Educação uma importante contribuição, enquanto instrumento para o processo de ensino-aprendizagem. A Multimídia vem a oferecer à Educação o paradigma da recepção ativa, onde não é mais possível que o professor conceba veículos e recursos que apenas transmitam a informação e a ofereça de uma forma passiva ao aluno (Silva, 2000).

Postulando esta relação potencial entre a Multimídia e a Educação, define-se como extremamente relevante o debate teórico sobre as implicações da relação entre a Multimídia e a Educação (Maggio, 1997), articulando seu uso e suas implicações sobre o processo de aprendizagem.

Pretto (1996) enfoca em seus estudos que todo recurso audiovisual tem sua especificidade. Segundo ele, o recurso audiovisual no Brasil tem sido usado de uma forma ineficaz e ineficiente pelas Escolas. Usam-no como um instrumental sem características próprias. O vídeo e o rádio, por exemplo, têm elementos próprios de aprendizagem que somente eles podem fomentar. Pretto (1996) condena o uso do vídeo como mero substituinte de outro recurso, no que ele enfoca como um desconhecimento de suas propriedades e possibilidades singulares.

Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997) vão além, discorrendo sobre um projeto de treinamento de professores para o uso da informática na Escola, nos Estados Unidos, com dez anos de duração. Segundo eles, a Multimídia é um instrumento específico que deve ser articulado com uma teoria da aprendizagem, assim como a Multimídia fornecida pelo computador, somente propicia um caráter ativo de aprendizagem, e não a mera recepção passiva de informações, se for conduzida por uma teoria construtivista.²

De acordo com suas observações, um dos aspectos mais difíceis do projeto foi trabalhar novas concepções de aprendizagem frente aos professores. Crenças na aprendizagem passiva promoviam aulas passivas. Os autores foram contundentes em afirmar que a maioria dos professores, em seu primeiro momento de utilização do computador como recurso educativo, utilizavam a informática como mera reprodutora de suas aulas expositivas. Os softwares educativos viravam um “simulacro”, uma substituição da aula de “cuspe-e-giz”. Mas por quê isto se delineava, já que os professores tinham neste projeto vários recursos Multimídia interativos? Por que eles produziam no computador uma apresentação linear e estática, se a Multimídia é dinâmica e oferece a interatividade?

Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997) definem que os professores, em sua prática cotidiana, utilizavam quase que somente as aulas expositivas, enfocando apenas a transmissão da informação, uma ênfase no Instrucionismo³. Como as aulas de “cuspe-e-giz” são alicerçadas numa concepção de aprendizagem linear, onde o professor fala, prepara o material, e o aluno ouve, de forma passiva, os professores do projeto demonstravam uma não compreensão do que é ensinar através da aprendizagem ativa.

Silva (2000) aponta o mesmo caminho dos autores referidos acima, quando salienta que uma aula sem as Novas Tecnologias pode ser muito mais interativa do que uma aula “inforrica” (termo dado pelo autor). A Multimídia pode ser manipulada pela Escola de forma que a passividade se perpetue, enfocando apenas o aspecto visual do conteúdo a ser transmitido. Neste sentido, a Multimídia ocupa apenas um lugar tecnicista, instrumental, possibilitando somente a maximização da transmissão. Diante deste contexto, discorre Silva:

“... a sala de aula inforrica pode ter computadores ligados à Internet e oferecer a cada aluno um endereço eletrônico pessoal, mas não será interativa enquanto prevalecer o falar/ditar ou mesmo o professor “parceiro”, o “conselheiro”, o “facilitador”. Isso sem falar dos softwares “educativos” concebidos para potenciar a aprendizagem e o trabalho do professor, mas que possuem metodologias fechadas, não permitindo a participação direta do professor e dos alunos. Softwares que contêm aulas prontas (pacotes), sem possibilidade de personalização, de modificação de seus conteúdos porque são estáticos, fixos, com links arborescentes, limitadores – aliás, são os que mais existem no mercado.” (Silva, 2000:78)

Demarca-se que as Novas Tecnologias devem estar voltadas para o professor (Oliveira, 1997), servindo de instrumento mediador entre o educando e o processo de aprendizagem. As Novas Tecnologias aplicadas à Educação não devem cair na superficialidade de apenas transmitir as informações com imagens mais bonitas, agradáveis, etc (Eco, 2000), mas devem oferecer ao ser humano a oportunidade de experimentar e criar, de uma forma jamais imaginada anteriormente (Perrenoud, 2000).

Problematizando:

Quando falamos em Tecnologia Educacional e aprendizagem, um instrumento destaca-se como bastante abrangente e atual: os Softwares Educacionais. É através dos Softwares (programas) Educativos que as Novas Tecnologias fazem-se operacionais, mobilizando intencionalmente a aprendizagem. Mas como? Como queremos que a Tecnologia (no caso, os Softwares Educativos) interfira na aprendizagem? O modo como os Softwares Educativos são elaborados (programados) define o modo como eles irão ajudar a “educar” o educando.

Problematizando, um Software Educativo deveria, em princípio, ensinar tanto um conteúdo, como ensinar o educando a pensar, a aprender a aprender. Enquanto aspecto fundamental da educação atual, postulado inclusive pelas Leis de Diretrizes e Bases atuais (nova LDB), o aprender a aprender deve ser contemplado na construção dos Softwares Educativos. Em princípio, os Softwares Educativos deveriam acompanhar as propostas educativas mais atuais, assim como as teorias mais recentes e abrangentes sobre o processo de ensino-aprendizagem.

Em algumas escolas da cidade de São Paulo, os Softwares Educativos já são utilizados dentro da estrutura curricular, em crianças a partir de dois anos de idade (Propato, 2000). Entretanto, surgem perguntas importantes:

Como estas escolas estão definindo e selecionando seus Softwares Educativos? Há critérios para definir seu uso? Os Softwares Educativos têm em sua programação um objetivo intencional de mobilizar diretamente o potencial de aprendizagem dos educandos?

Há indícios, como apontados por Oliveira e Valladares (1999), de que os Softwares Educacionais estão sendo usados de uma forma tecnicista, o que é muito preocupante. Esta condição não é privilégio de nosso país, ocorrendo também nos Estados Unidos (Cuban, 1986, citado em Costa, 1999), o que nos faz pensar este tema como uma problemática global.

“Nos Estados Unidos, pioneiros na produção e comercialização de *software* educacionais, existem várias empresas (ex.: *Apple*, *IBM*, *Learning Company*, dentre muitas outras) que dominam este mercado. Lançam por ano, cerca de 2.000 programas especialmente desenhados e programados para fins educacionais. Entretanto, somente cerca de 2% desses programas são aprovados e adotados nas escolas [22]. Os demais são considerados de má qualidade, ou seja, apresentam os assuntos de forma ambígua, a documentação de forma inadequada, uma interface não amigável e geralmente não se baseiam em uma teoria psicopedagógica e/ou em um desenho instrucional [25].” (Lucena, 2000:9)

1.2 OBJETIVO

Buscando caminhos:

"Os atributos de qualidade relevantes em uma determinada situação de avaliação dependem da entidade e do ponto de vista". (Rocha, 1993, citado por Lucena, 2000: 12)

Buscando uma qualidade cada vez maior, procuramos construir um modelo de avaliação cognitiva que possa fornecer critérios para a avaliação dos Softwares Educacionais e sua postura frente ao processo de aprendizagem. Em nível complementar, espera-se que esse modelo possa fornecer subsídios para a programação de softwares cada vez mais interativos, mais atuantes no processo de aprendizagem e que, principalmente, mobilizem e alterem o potencial cognitivo dos seres humanos, papel este fundamental da educação.

Especificando, tem-se como objetivo:

- Buscar definir um Modelo Psico-Educativo que norteie referenciais conceituais e estabeleça critérios para a análise operacional dos Softwares Educacionais e sua forma de intervenção junto ao processo de aprendizagem.

1.3 ESTRUTURA

Os Capítulos 2 e 3 dizem respeito à **Fundamentação Teórica** enfocada neste trabalho.

O Capítulo 2 expõe as teorias cognitivas sobre a aprendizagem.

O Capítulo 3 explica os pressupostos teóricos de Reuven Feuerstein, que serviram de eixo referencial para a construção dos instrumentos de análise dos Softwares Educacionais.

O Capítulo 4 aponta os instrumentos de análise construídos para a avaliação psico-educativa dos softwares educacionais, enfocando o **Método**.

No Capítulo 5 apresentam-se as **Conclusões**.

Por fim, colocam-se as **Referências** e as **Notas**.

2. TEORIAS COGNITIVAS SOBRE A APRENDIZAGEM: O MODELO ASSOCIACIONISTA E O MODELO ORGANICISTA

Pode-se dizer que a Psicologia Cognitiva e a Educação são duas áreas que mantêm mútua relação. Através da descoberta cada vez mais ampla dos processos cognitivos, intervenções mais eficazes são elaboradas e pensadas no terreno da Educação. Em geral, as práticas psico-educativas têm uma inspiração e uma base conceitual na Psicologia Cognitiva e, desta forma, é necessário entender os modelos e as correntes que aí coexistem, até mesmo para entender as propostas cognitivas e educacionais de nossa época. Desta maneira, se desejamos analisar e construir Softwares Educacionais que utilizam-se de teorias pertinentes e atuais sobre a aprendizagem, devemos entender as propostas da Psicologia Cognitiva.

As correntes mais conhecidas da Psicologia Cognitiva são o Comportamentismo, o Construtivismo, o Interacionismo Sócio-Histórico e a Gestalt. Outras, como a Teoria do Processamento da Informação - corrente mais importante nos Estados Unidos - são pouco conhecidas no Brasil. Diversas classificações podem ser usadas como referência para categorizar as teorias psicológicas e suas respectivas influências no campo da cognição e da educação. Utilizaremos a classificação proposta por Pozo (1998), segundo a qual há duas grandes tendências na Psicologia Cognitiva: o Modelo Associacionista e o Modelo Organicista (Quadro 2.1).

Quadro 2.1: Esquema didático das diferenças entre o Modelo Associacionista e o Modelo Organicista.

MODELO ASSOCIACIONISTA	MODELO ORGANICISTA
. Mecanicista.	. Organicista.
. Elementarista.	. Holista.
. Isomorfista.	. Heteromorfista.

O Modelo Associacionista pode ser assim enfocado, em seus aspectos principais:

Mecanicista: Estuda o organismo por meio dos seus *mecanismos* de funcionamento. Estuda a mecânica na qual o organismo é organizado. Tem a característica de analisar os mecanismos de forma pontual e estática. Por exemplo, o estudo do motor de um carro é fundamentalmente mecanicista. Primeiro, é característica do motor não alterar sua estrutura ao longo do tempo; seu funcionamento permanece o mesmo, de forma estática e pontual. Além disso, o motor é analisado através da redução máxima de suas partes, onde cada parte é enfocada separadamente e associada às outras (princípio fundamental do associacionismo).

Elementarista: Entende que os mecanismos são organizados por partes elementares, básicas. Esta tendência é chamada de associacionista (Pozo, 1998), já que o estudo do funcionamento mental parte de pequenas partes que vão se associando. Assim, por exemplo, os conceitos humanos formam-se através de uma associação de estímulos, protótipos, etc, formando uma cadeia associativa. Todos os fenômenos são explicados através da associação de elementos nucleares que vão se juntando e formando o sistema organizado.

Isomorfista: Compreende que o organismo percebe, aprende, forma conceitos, etc, por meio da relação direta entre ele e os estímulos do mundo. O mundo apresenta regularidades (ordens, regras) que são transmitidas diretamente ao ser humano, que forma uma cópia fiel do mundo em seu sistema cognitivo.

Contrapondo ao Modelo Associacionista, o Modelo Organicista fundamenta-se nos seguintes pressupostos:

Organicista: Estuda o organismo como sendo organizado por princípios de mudança e alteração constante. Em linhas gerais, todo organismo nasce, cresce, desenvolve funções e as perde progressivamente até sua morte. A tendência organicista parte do fundamento de que o estudo do ser humano deve compreender tais fases referidas, como um todo. Em vez de focar um mecanismo estático e pontual, o organicismo analisa os processos de mudança e a formação de estruturas internas, provenientes de re-estruturações.

Holista: Analisa o todo e não reduz a realidade e o ser humano a uma soma de elementos básicos associados. Pondera que o organismo evolui de forma qualitativa, de acordo com as mudanças ocorridas em sua estrutura, diferentemente do Modelo Associacionista, que considera basicamente mudanças apenas quantitativas, relativas às somas dos elementos básicos. As mudanças qualitativas referem-se às transformações dentro do próprio sistema interno do organismo, e já as mudanças quantitativas referem-se às diferenças na quantidades de elementos adicionados e associados. Por exemplo, quando falamos de uma mudança qualitativa na memória, falamos de uma alteração em sua estrutura: a qualidade da memória é alterada. Já quando falamos de uma mudança quantitativa, falamos de um acúmulo maior de elementos associados dentro da memória, ou seja, de uma melhora no seu potencial de associação.

Heteromorfista: Compreende que o organismo assimila o mundo de acordo com as capacidades de sua própria estrutura, e não apreende de forma neutra e direta os estímulos do mundo. Entende que o organismo percebe os estímulos do mundo, alterando-os, selecionando-os e focalizando-os, de acordo com leis internas dos mecanismos de sua estrutura cognitiva.

Nota-se que o Modelo Associacionista explica o ser humano e a realidade do mundo de uma forma a reduzir as variáveis, analisar estados estáticos e pontuar alterações quantitativas. Já o Modelo Organicista visa analisar uma estrutura global que não pode ser explicada apenas pela redução às partes fundamentais; concebe os estados em movimento, em constante mudança dentro de um todo. Em suma, a concepção de aprendizagem do Modelo Associacionista organiza-se na **associação de elementos**

básicos, enquanto o Modelo Organicista preconiza a **reestruturação** contínua da dinâmica processual.

As duas principais correntes da Psicologia, que se encaixam dentro do Modelo Associacionista, são o Comportamentismo e a Teoria do Processamento de Informação, as quais, apesar de possuírem diferenças importantes, são consideradas por Pozo (1998) como pertencentes à mesma posição epistêmica.

1- **O Comportamentismo** se adequa dentro do Modelo Associacionista porque explica o comportamento dos organismos através da associação entre comportamentos básicos e os estímulos do mundo. Essa associação entre o estímulo ambiental e o comportamento do organismo é chamada pelos comportamentistas de contingência. O organismo a princípio é visto como uma tábula rasa e os estímulos do ambiente vão moldando e caracterizando o desenvolvimento do organismo receptor. Buscando uma análise científica através da objetividade e da explicação empirista dos fatos concretos, muitos comportamentistas chegaram a recusar o estudo dos processos da mente humana, considerando apenas o comportamento observável como objeto de estudo (Sternberg, 2000).

O expoente mais importante da ala radical dos comportamentistas foi Skinner, defendendo que toda e qualquer questão psicológica deveria ser explicada pela lei do reforçamento. Segundo Skinner, não há no ser humano nenhum comportamento pré-determinado, ou tendência interna, mas sim comportamentos aprendidos através de reforços produzidos pelo ambiente. Skinner reduziu todas as temáticas da Psicologia, como, por exemplo, o estudo da percepção, da inteligência, da aquisição de conceitos, e outros, ao estudo das leis do reforçamento, negando energicamente o estudo dos processos internos do próprio organismo. Apesar de que nem todos os comportamentistas tenham contemplado as idéias da vertente radical, que nega o processo interno, pode-se dizer que todos eles apegam-se à noção estática, pontual e mecânica do comportamento.

Como bem analisa Pozo (1998), o Comportamentismo é reconhecido, muitas vezes, como a negação do estudo da mente, devido a forte influência da ala radical. Entretanto, esta não é a característica fundamental do Comportamentismo, mas sim o caráter associacionista.

2- **A Teoria do Processamento da Informação** nasceu nos Estados Unidos nos anos 50 e 60, devido às influências do desenvolvimento tecnológico, lingüístico, antropológico, e outros. Através do desenvolvimento crescente dos processadores de informação (computadores), muitos cientistas começaram a falar em processamento interno. O processamento das informações nesta época era o centro das atenções e uma série de explicações técnicas e científicas tiveram seu impulso efetivado. Perguntas eram feitas, no sentido de como tratar as informações, como analisar sua entrada, elaboração, saída, etc (Teixeira, 1998). A partir de explicações lingüísticas de processamentos internos, tais como as de Chomsky, da Teoria da Comunicação, e outras, esta nova tendência foi incorporada pelos psicólogos, principalmente americanos, e o organismo, de mero receptor externo de estímulos (pregado pelo

Comportamentismo), passou a ser visto como um sistema de processamento de informações (Sternberg, 2000).

A partir do interesse cada vez maior dos psicólogos pelo processamento interno, o Comportamentismo passou, conseqüentemente, a se tornar um entrave, de forma que rapidamente, enquanto modelo psicológico, foi substituído pela Teoria do Processamento de Informação. O que parece ser uma mudança radical, para Pozo (1998) é apenas uma mudança de enfoque.

A Teoria do Processamento da Informação diferencia-se do Comportamentismo “radical”, utilizando-se da metáfora de que o organismo é um computador. No entanto, Pozo (1998) chama a atenção para a metodologia utilizada em tal estudo. Segundo ele, o organismo, visto como processador, incorpora informações analisadas de forma reduzida e básica, que vão se associando para formar o sistema. Assim, o ser humano é visto como um armazenador, calculador e selecionador de informações básicas que vão se associando e formando uma rede. O Associacionismo é o aspecto marcante da teoria.

Se para muitos a Teoria do Processamento da Informação é radicalmente contrária ao Comportamentismo, por estudar justamente o processo interno do pensamento e não apenas o comportamento externo e os estímulos do mundo, para Pozo (1998) as duas bebem da mesma “água”, já que têm o mesmo princípio central: o Associacionismo. Pozo (1998) salienta que a mudança de enfoque das pesquisas - do ambiente externo para o processo interno - foi em muito devido à pressão das mudanças tecnológicas, pelo advento do computador e pelo desenvolvimento da Informática, pressionando os cientistas a mudarem certos pontos de vistas, mas não acarretou a transformação do núcleo epistêmico: o Modelo Associacionista. Apesar da relação estreita com o Comportamentismo, é inegável a contribuição cada vez maior da Teoria do Processamento da Informação no campo da cognição, constituindo-se hoje em dia, como a tendência mais forte da Psicologia Cognitiva nos Estados Unidos.

Com relação às correntes do Modelo Organícista, apesar das diferenças entre si, podemos destacar a Gestalt, o Construtivismo e o Interacionismo Sócio-Histórico.

1- A Gestalt estuda o organismo tendo como foco o estudo da estrutura interna como um todo. Se no Associacionismo há uma tendência para analisar os elementos em suas partes reduzidas, a Gestalt justamente nega por completo esta análise, ou seja, preconiza que somente é possível entender o organismo considerando a existência de um todo maior (estrutura) que dá ordem aos elementos. A totalidade da estrutura ultrapassa a simples soma de suas partes. O processo mental é explicado pelas relações existentes entre as partes, e não nas partes em si mesmas. Pode-se dizer que a Gestalt foi a primeira teoria psicológica a se contrapor de forma efetiva e impactante ao Modelo Associacionista.

2- O Construtivismo tem seu fundador na figura do eminente pesquisador Jean Piaget, que enfocou em suas pesquisas as alterações sofridas pelo organismo humano em processo de desenvolvimento. Esta corrente preconiza a construção do conhecimento, pesquisando como constâncias nas noções de tempo, espaço, objeto, probabilidade, proporção, etc, são elaboradas pelo organismo, a partir do desenvolvimento da própria

estrutura cognitiva. Radicalmente diferente do Modelo Associacionista, o Construtivismo considera que os estímulos do mundo são assimilados pelo sujeito humano de acordo com sua estrutura e que, mais importante que mudanças quantitativas, o pesquisador do campo cognitivo e educativo deve focar sua atenção nas alterações qualitativas da estrutura.

3- O Interacionismo Sócio-Histórico tem Vygotsky como figura principal e baseia-se na idéia central de que o ser humano desenvolve-se através do plano social e material da realidade. Para tal corrente, a realidade é assimilada através do processo de produção e dos Instrumentos Culturais que viabilizam a interação humana e sua atuação no ambiente. Tem como referência que a realidade não é neutra, assim como os estímulos são dirigidos e controlados pela cultura. O Interacionismo Sócio-Histórico concebe que o desenvolvimento do ser humano se dá através de uma estrutura cognitiva interna que se modifica por meio e por influência da interação humana.⁴

Apesar de ampla, a classificação de Pozo (1998) organiza de forma coerente e precisa várias correntes dentro deste tão vasto campo chamado de Psicologia Cognitiva. Resumindo a classificação adotada, temos que:

- 1) O Modelo Associacionista prega um organismo, e sua organização, por meio de elementos reduzidos, básicos, que vão se associando, através de um plano quantitativo.
- 2) O Modelo Organicista prega um organismo que se organiza através do desenvolvimento e constituição de uma estrutura interna que sofre processos constantes de re-estruturação.

Reuven Feuerstein pode ser entendido dentro do Modelo Organicista, pendendo entre a corrente Construtivista e o Interacionismo Sócio-Histórico. Vejamos o que torna estas duas correntes fundamentais e, concomitantemente, fundamentos para o pensamento de Reuven Feuerstein.

2.1 O CONSTRUTIVISMO PIAGETIANO

Falar de Piaget é sempre difícil, mas fundamental, por duas razões. Primeiramente, nenhum outro pesquisador, em nível individual, possivelmente tenha tido tanta influência quanto ele no terreno da Cognição e também da Educação. Segundo, suas idéias são tão ricas que até hoje continuam fomentando pesquisas, até mesmo em tendências diferentes e divergentes ao próprio Construtivismo. Durante quase toda a sua vida acadêmica, o grande teórico da mente infantil buscou em suas pesquisas estudar profundamente as transformações existentes no desenvolvimento da inteligência, enfocando por isso mesmo o estudo da criança e do adolescente (Gardner e Kornhaber e Wake, 1998).

Piaget partiu do pressuposto de que a estrutura cognitiva deveria ser concebida como um processo em transformação, e as pesquisas, em nenhuma condição, poderiam ser conduzidas e reduzidas a uma análise simplesmente descritiva e estática da mente: entender as transformações qualitativas pelas quais passa a mente humana é entender o próprio estado da mente (Piaget e Inhelder, 1988). Graças aos estudos piagetianos, o conhecimento sobre as transformações qualitativas das atividades mentais tornou-se

amplo e verticalizado, ao mesmo tempo. Segundo ele, a estrutura cognitiva se constrói em etapas e pode-se dizer que cada etapa apresenta uma qualidade própria que incorpora as anteriores (Piaget, 1988). Por isso, a corrente de pensamento daí decorrente é denominada Construtivismo: a estrutura mental e o conhecimento são construídos, numa relação dialética entre a maturação biológica e o ambiente.

Os estímulos do mundo, analisados pelos associacionistas como neutros e passíveis de serem incorporados diretamente pelo organismo, são vistos de outra forma por Piaget (1987). Vejamos. Determinando que os estímulos do mundo são organizados pelo organismo através da estrutura cognitiva, Piaget preconizou e definiu dois conceitos elementares em sua teoria: a **assimilação** e a **acomodação**. Toda estrutura cognitiva possui uma série de mecanismos internos e assimila a realidade, a partir do funcionamento de seus mecanismos: conceito de assimilação (Piaget, 1987). Em contrapartida, a estrutura cognitiva também é mobilizada e modifica-se em função dos objetos da realidade, acomodando-se frente aos mesmos: conceito de acomodação (Piaget, 1987). Piaget, pois, determina e defende a idéia de que a estrutura cognitiva funciona através do movimento contínuo e dialético entre a assimilação do real e sua acomodação. O conceito de assimilação implica que todo ser humano primeiramente filtra e interpreta os estímulos do mundo, de acordo com a capacidade de sua estrutura cognitiva interna. Uma criança de quatro de anos assimila o mundo de forma diferente de um adulto porque suas estruturas cognitivas são qualitativamente diferentes.

Desde o nascimento, a criança apresenta padrões de comportamentos reflexos, porque possui uma estrutura cognitiva já em formação no período da gestação, determinada pela sua herança filogenética (de sua espécie). Segundo Piaget, (1987) a estrutura cognitiva prévia tem a tendência e a propensão de apreender a realidade de acordo com seus recursos internos, demarcando o conceito de assimilação já desde os primeiros dias do bebê. Nesse sentido, o ambiente e seus estímulos servem para pôr as funções prévias em funcionamento e desenvolvê-las. Quando o bebê começa a emitir o reflexo da sucção, inicialmente há o puro reflexo, enquanto movimento ou ação indiferenciada, sem o referencial específico de um objeto. O bebê simplesmente movimenta sua boca, num exercício reflexo, e essa sucção reflexa, sem a presença de um objeto, é uma forma de assimilação pura. Entretanto, através do contato com o seio da mãe, o objeto-seio vai transformando gradativamente o sugar, por meio da acomodação, o que transpõe, por sua vez, o reflexo puro em uma ação inteligente, dirigida ao objeto.

Piaget buscou analisar o desenvolvimento da estrutura cognitiva desde o bebê, porque ele partia do pressuposto conceitual de que todas as funções cognitivas são construídas e não simplesmente pré-formadas, inatas⁵. Na verdade, o modelo piagetiano se baseia no modelo biológico de **equilíbrio**. Através de desequilíbrios com o ambiente, o organismo entra em conflito, acarretando uma necessidade de readaptação. A necessidade de readaptação promove novas acomodações da estrutura frente ao mundo, o que a enriquece e a torna cada vez mais adaptada. Essa flexibilidade da estrutura de se acomodar de acordo com a necessidade, provocada por conflitos cognitivos, marca um fator dialético, caracterizando as equilibrações progressivas (Inhelder, 1987). A estrutura cognitiva assimila o mundo de acordo com suas habilidades e, quando surge um conflito, ela busca se acomodar frente ao mundo. Essa rede complexa e não linear de conflitos cognitivos produzidos pelo ambiente, e persistente ao longo da vida do

indivíduo, somente tem sentido, porque a estrutura cognitiva para Piaget (1988) é flexível e capaz de se acomodar, desenvolvendo-se em função desta natureza dinâmica.

Piaget (1990) chama a atenção para o fato de que, para todas as funções cognitivas em desenvolvimento, primeiramente a assimilação predomina, para em seguida, a acomodação alterar e precisar o funcionamento da própria função. Assim, em todas as etapas descritas por Piaget, primeiramente há um movimento funcional próprio (assimilação), que vai se especializando e modificando através do contato com os objetos (acomodação). Indo mais além, na busca de definir a construção do conhecimento e da estrutura cognitiva, Piaget concomitantemente postulou quatro períodos fundamentais do desenvolvimento cognitivo. Cada fase apresenta características particulares, diferenciadas, e que vão se adaptando e desenvolvendo de acordo com o princípio da equilibração majorante, apontada anteriormente.

Descrevendo esquematicamente as fases, temos:

Período Sensório-Motor (até os dois anos): caracterizado pela inteligência puramente manipulativa e direta (esquemas de ações). É nessa fase que se formam as primeiras noções de objeto, espaço e causação (Piaget, 1987);

Período Pré-Operatório (dos dois aos sete anos): é marcado pela aquisição da linguagem e da imagem mental, estabelecendo-se, a partir de então, o pensamento propriamente dito. Os esquemas práticos e manipulativos adquiridos pela criança no período anterior são interiorizados e transformados em ações virtuais. Apesar do imenso progresso alcançado, as representações infantis deste período são parciais e intuitivas, determinando um conhecimento ainda não lógico sobre a realidade (Piaget, 1990);

Período Operatório Concreto (dos sete aos onze anos): caracteriza-se pelo pensamento reversível. As operações mentais tais como: seriações, classificações (Piaget e Inhelder, 1983), ganham o estatuto de pensamento lógico. A criança alcança a conservação da noção de substância, peso e volume (Piaget e Inhelder, 1983a), além da conservação da noção de quantidade (Piaget e Szeminska, 1981). O espaço (Piaget e Inhelder, 1993) e o tempo (Piaget, s.d.) passam a ser quantificados através de uma métrica (relação quantitativa entre os elementos) e um sistema de referência reversível;

Período Operatório Formal (acima dos onze anos): destaca-se pelo desenvolvimento do pensamento formal, dotado de aspectos probabilísticos e combinatórios (Piaget e Inhelder, s.d.). O pensamento sai do plano concreto e é determinado por meio de proposições, de enunciados (Piaget e Inhelder, 1972).

Tais fases, mais do que períodos rígidos ou de idades fixas, bem determinadas (Piaget, 1988), devem ser compreendidas como qualidades da mente humana. Gardner, Kornhaber e Wake (1998), em várias pesquisas atuais, demonstram que a cronologia das fases não é tão segura e que, dependendo de certos fatores experimentais, a criança atinge certas fases piagetianas consideradas anteriormente impossíveis para sua idade. Desta forma, quando falamos de fases piagetianas, a questão da idade da criança relativo à entrada em cada fase deve ser considerada não de forma estática, como verdade última, mas como um parâmetro norteador, um ponto de referência. Ainda com

relação às idades, ou faixa etária de cada período do desenvolvimento cognitivo, é necessário ressaltar que Piaget tomava como referência as idades de crianças que apresentavam características funcionais proporcionalmente já maduras⁶.

Retomemos as fases piagetianas, aprofundando o estudo sobre o desenvolvimento dos processos cognitivos, pois isto nos ajudará a entendermos melhor a proposta de Feuerstein, a ser discutida posteriormente.

O **período sensório-motor** é a fase onde a criança, até por volta dos dois anos, ainda não está inserida na ordem da linguagem, mas desenvolve de forma significativa vários processos inteligentes. Como foi falado anteriormente, graças ao processo de assimilação e acomodação, o bebê sai do puro reflexo e seu comportamento transforma-se em padrões de respostas inteligentes. Aos poucos o bebê vai adquirindo comportamentos cada vez mais inteligentes, o que é explicado pelo conceito de esquema, o mais importante conceito deste período. Como ilustração deste conceito, pode-se pensar no fenômeno da preensão, reflexo básico humano. Inicialmente reflexa, a preensão se produz primeiramente enquanto ação automática e indiferenciada, para depois, por meio da acomodação, começar a se diferenciar, já não sendo a mesma ação para qualquer objeto. Concluindo, um conjunto de ações modificadas, especializadas e adaptadas forma um esquema.

Assim, um esquema inteligente é definido como uma série de comportamentos provenientes da modificação dos padrões assimilativos causada pela acomodação. Ao longo do desenvolvimento da fase sensório-motora, os esquemas começam a se interligar e passam a se complementar. Como exemplo, temos uma ligação muito importante efetuada entre o esquema de visualização dos objetos e o esquema de preensão. É uma ligação que acontece entre a percepção (esquema da visão) e a ação motora (esquema da preensão), onde o pegar e o olhar o objeto, ao mesmo tempo, torna-se uma relação possível graças ao cruzamento destes esquemas simples. Por volta dos dezoito meses a criança já possui uma riqueza enorme de ações transformadas em esquemas, podendo interagir intencionalmente com os objetos e formular relações de causa e efeito entre suas ações e as modificações causadas nos objetos. Neste período são formados os embriões para o desenvolvimento das operações mentais, como, por exemplo, a classificação e a seriação, e também a formação das categorias do pensamento, tais como as noções de espaço, tempo, causação e objeto, através da manipulação direta com os objetos.

Concluindo, a importância da fase sensório-motora não se restringe ao fato, já em si da maior importância, de que a maioria das operações mentais inteligentes aí se iniciam, mas também porque Piaget (1973) demonstra que a inteligência provém anteriormente à linguagem, seguindo exatamente a gênese de processos sensório-motores⁷. Nessa linha de pensamento, Piaget preconiza que a inteligência constitui-se e é constituída primeiramente pela ação e somente depois através do recurso da imagem, da palavra e do conceito.

Piaget (1977) realizou uma série de experimentos-tarefas, onde crianças de quatro a quatorze anos deveriam atingir determinado objetivo por meio de um seqüência de ações inteligentes. Essas crianças, além de agir para realizar o objetivo, deveriam

conceituar, ou seja, definir suas próprias ações, indicando uma tomada de consciência. Tais pesquisas demonstraram que os objetivos eram atingidos por meio de ações notadamente de qualidade sensório-motora e que sua conceituação plena e coerente era bem mais tardia, somente por volta dos onze, doze anos, faixa de desenvolvimento do período operatório formal, que iremos nos referir mais adiante⁸.

Apesar da importância do período sensório-motor no desenvolvimento infantil, por volta dos dois anos acontece uma revolução na criança, denominada de período **pré-operatório**. Essa fase é muito importante porque marca a inserção da linguagem e da imagem mental na criança, provocando uma transformação radical na estrutura cognitiva. E por quê? A criança passa a simbolizar, a representar suas ações tanto mentalmente, como graficamente (por desenhos), gestualmente (por imitação), etc. Se no período sensório-motor a criança interagia com o mundo por meio único de esquemas mais ou menos imediatos, agora ela começa a interiorizar as características dos objetos e sua relação com os mesmos. Assim, a criança passa a representar suas ações no mundo e também a representar o ambiente que a cerca.

A fala, a imagem mental, a imitação e o jogo simbólico são todos recursos próprios adquiridos nesse período pré-operatório e é graças a ele que a criança adquire a capacidade de virtualizar as experiências concretas e práticas e invocá-las, em termos de representações mentais que generalizam as ações para vários contextos e vários outros objetos. Entretanto, a capacidade figurativa e lingüística da criança nesse nível possui algumas características específicas, próprias de seu desenvolvimento.

Piaget (1990), sem dúvida, foi o pesquisador que mais contribuiu para o estudo dessas nuances do desenvolvimento, oferecendo a análise de diversas formações simbólicas da criança nessa fase. O estudo da formação simbólica infantil causou grande repercussão nas práticas educativas, principalmente no terreno da alfabetização. O ensino voltou-se para o processo mental, e no caso específico desta fase, para o processo simbólico. Vejamos um pouco das características simbólicas do período pré-operatório.

Em seu início, o simbolismo infantil abdica da objetividade para apenas externar o desejo interno da criança frente ao mundo: destacam-se a imitação e o jogo simbólico. A imaginação, nesse momento, é bastante parcial e fragmentada. Somente a partir de uma série de transformações é que a criança começa a simbolizar os dados do mundo de uma forma objetiva e descentrada, o que marca justamente o final desse período pré-operatório.

Nessa fase de desenvolvimento ocorre uma dicotomia bastante evidente entre a acomodação e a assimilação, já que elas passam a se “hiper-especializar”, onde em determinados momentos há o predomínio da assimilação e em outros momentos, o predomínio da acomodação. Apesar desta dicotomia, os dois processos vão caminhando progressivamente para um encontro de equilíbrio, marcado na próxima fase (Piaget, 1990).

Um ponto que não deve passar despercebido ao estudioso da cognição é o conceito de egocentrismo. Nessa fase pré-operatória a criança representa suas ações, podendo antecipar suas respostas futuras por meio de representações mentais, mas apenas dentro

de uma concepção egocêntrica, representando apenas pontos parciais e fragmentados dessa realidade (Piaget, s.d.). A respeito da aquisição do conhecimento, Piaget (s.d.) enfoca que para as crianças desta fase, o mundo é feito dentro de uma ordem causal onde o sujeito está em primeiro lugar. Assim, se uma criança constata que sua cidade possui um rio e que este rio fornece riqueza à sua cidade, muito provavelmente generalizará que todas as cidades devem possuir um rio que fornece a mesma riqueza. Piaget (1990) enfoca a existência de um pensamento pré-lógico, denominado **transdução**, onde não há ainda uma transposição correta do singular para o geral, devido aos conceitos propriamente ditos não estarem desenvolvidos.⁹

Apesar do egocentrismo¹⁰ ser uma característica importante dessa fase pré-operatória, há também no mesmo período uma tendência progressiva para sua eliminação, através do que Piaget chama de descentração. Construindo uma riqueza cada vez maior de representações mentais sobre o mundo, sobre os fenômenos do cotidiano, a criança começa a se haver com conflitos entre as próprias representações, que muitas vezes se contradizem. Dentro dessa riqueza de conflitos vão se formando as primeiras descentrações.

É graças à condição de descentração progressiva que a estrutura cognitiva vai adquirindo uma nova qualidade, denominada reversibilidade (Piaget, s.d.): equilíbrio entre a assimilação e acomodação. Pode-se dizer, pelo pensamento piagetiano, que a criança pré-operatória possui uma mente egocêntrica e irreversível, devido ao desequilíbrio próprio entre a assimilação e a acomodação (Piaget, 1990). Entretanto, em meio a tal desequilíbrio, concomitantemente e mutuamente, transformações vão preparando o terreno para a reversibilidade como parte da natureza do próprio processo de desenvolvimento da estrutura cognitiva.

Passando para a próxima fase, o **período operatório concreto**, podemos dizer que a flexibilidade é a marca desta fase e há duas alterações que merecem destaque: a constituição da reversibilidade do pensamento e a instauração do pensamento lógico. É nessa etapa que as operações mentais, norteadas pelo pensamento lógico, se estabelecem por excelência. No pensamento de Piaget (1958), uma operação mental lógica é um ato mental reversível, capaz de reverter suas operações internas. Assim, quando uma criança é capaz de operar mentalmente que $A > B > C$ é a mesma coisa que $C < B < A$, por exemplo, esta ação mental impõe-se como uma operação mental de caráter lógico. Neste sentido, as operações mentais, tais como a análise, a seriação, a classificação, a comparação, passam a ser norteadas pelo pensamento lógico e os princípios da dedução e da indução, a partir desta fase.

Além das operações mentais, Piaget demonstrou que até mesmo a percepção passa a ser canalizada pelo raciocínio lógico, neste período, alterando a forma como a criança compreende o mundo e a si mesma. Analisando as características da estrutura cognitiva de caráter operatório concreto, Piaget constatou que nesta fase a criança é capaz de compreender as relações existentes, não se deixando influenciar tão poderosamente pelas mudanças perceptivas superficiais. Um exemplo desta alteração na estrutura cognitiva, a partir da aquisição do pensamento lógico, é a prova piagetiana que analisa a compreensão da criança frente à noção de substância. A prova consiste em mostrar à criança duas bolas de argila. O experimentador mostra para a criança duas bolas que

têm a mesma quantidade de massa (Figura 2.1). Em frente à criança, o experimentador enrola uma das bolas, em formato de salsicha, e pergunta à criança qual das bolas possui mais massa, se é a bola de argila não modificada, ou se é a bola que foi modificada em sua forma, ou se ambas possuem a mesma massa (Figura 2.2) (ver Goulart, 1998). Evidentemente que há a mesma quantidade de massa, mas a transformação da forma de uma das bolas em salsicha pode “enganar” a criança, porque, em nível da percepção, a forma de bola é bastante diferente da forma em salsicha.

Figura 2.1 Apresentação das bolas.

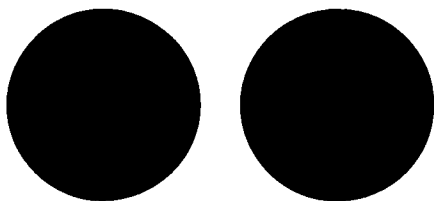
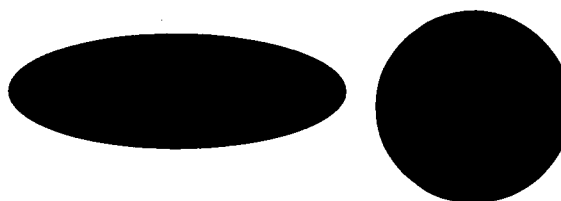


Figura 2.2 Comparação.



A criança do período pré-operatório regula seu pensamento a partir das impressões perceptivas imediatas, construindo representações mentais parciais, não compreendendo, no exemplo dado, que tanto a “salsicha” como a “bola” têm a mesma massa. A transformação na forma faz a criança da fase pré-operatória não conservar a noção de substância. Entretanto, a partir do período operatório concreto, a criança já é capaz de conservar noções sobre os objetos, mesmo quando eles sofrem transformações perceptivas irrelevantes (Piaget, 1958). A partir desta fase, o ser humano passa a corrigir as impressões e as fragmentações dos dados do mundo de forma lógica e não apenas de forma intuitiva.

A última etapa piagetiana é a fase **operatória formal**, demarcando o desenvolvimento formal da abstração humana. Se a criança do período operatório concreto já começa a pensar de forma reversível, abrindo todas as portas para o pensamento lógico, para o planejamento, para a busca de evidências lógicas, etc, é somente no período operatório formal que ela consegue analisar a realidade por meio de critérios e de leis desvinculados de seu conteúdo. No período operatório formal, a criança lida melhor com várias fontes de informação ao mesmo tempo, assim como formula hipóteses e estabelece construções dedutivas com maior facilidade. As classes conceituais se rearranjam em estruturas formais. Os conteúdos das tarefas perdem valor para as regras e princípios, extraídos dos dados, que são generalizados para outros contextos. São adquiridas noções lógicas de acaso, probabilidade e relações de proporção (Piaget e Inhelder, s.d.). A proporção é adquirida graças à aquisição progressiva da quantificação, construída gradativamente no período operatório concreto (Piaget e Inhelder, s.d., Piaget e Inhelder, 1983a, Piaget e Szeminska, 1981). Um dos pontos significativos da quantificação no plano formal é a formalização das categorias de pensamento, tais como o tempo, o espaço e a causalção.

Em resumo, podemos descrever sucintamente as aquisições alcançadas neste período através dos seguintes esquemas formais (Piaget e Inhelder, 1972):

- 1) Operações combinatórias.
- 2) Proporções.

- 3) Coordenação entre dois ou mais sistemas de referência.
- 4) Noção do equilíbrio mecânico.
- 5) Noção de probabilidade.
- 6) Noção de correlação.
- 7) Compensação multiplicativa (relativa a uma proporção inversa).
- 8) Conservações abstratas.

Considerando a importância de Piaget para a Educação, destacamos que ele sempre teve como preocupação em toda a sua obra a teorização sobre a construção do conhecimento, tema estruturante da Educação e, desta forma, através de seus estudos sobre os processos mentais, conseguiu demonstrar a estreita ligação entre a Psicologia Cognitiva e o processo de ensino-aprendizagem, que envolve a prática educativa. Vejamos algumas de suas idéias mais importantes sobre o tema.

Segundo os comportamentistas, o organismo apreende a realidade como ela é, sem interpretá-la, ou até mesmo sem construí-la. Para o Comportamentismo, orientado pelo empirismo associacionista, a representação mental é uma cópia fiel e precisa do objeto real; é uma re-apresentação na mente do objeto concreto. Contrastando com tal axioma comportamentista, Piaget (1998) concebe a percepção e a compreensão dos objetos somente através do filtro da estrutura cognitiva. Dentro dessa condição, o conceito de assimilação, a absorção do objeto através das regras internas estruturais, é norteador. De um lado, o indivíduo percebe e compreende os objetos de acordo com os limites assimilativos de sua estrutura e de suas funções e, por sua vez, o conhecimento e a aprendizagem se estabelecem em relação direta com os níveis maturacionais dessa mesma estrutura e com sua estimulação pelo meio e pela transmissão social.

Para Piaget, **perceber é transformar**. Já desde cedo não há percepção pura no bebê e a percepção já é matizada pela ação. A inteligência se processa justamente através da interpretação da estrutura cognitiva sobre o real:

“Conhecer um objeto é agir sobre ele e transformá-lo, apreendendo os mecanismos dessa transformação vinculados com as ações transformadoras. Conhecer é, pois, assimilar o real às estruturas de transformações, e são as estruturas elaboradas pela inteligência enquanto prolongamento direto da ação.”
(Piaget, 1988:37)

Enfocando as práticas educativas e a necessidade da utilização de um método que leve em conta o construtivismo da mente humana, Piaget (1988) recrimina as metodologias educativas que se sustentam apenas na transmissão de conteúdos ou conhecimentos, já que ignoram o processo de assimilação das informações, ou seja, ignoram os processos mentais naturais envolvidos na aprendizagem e construção do conhecimento.

A Educação pode lucrar, e muito, com o conhecimento de como a criança assimila os conteúdos formais escolares. Por exemplo, a criança da fase operatório concreta assimila as informações por vias “concretas”, através da manipulação ativa dos objetos e constrói relações lógicas por meio destas manipulações. Organiza os objetos, classifica-os, compara-os, infere relações entre os mesmos e descobre regras, mas

necessita de meios concretos para pensar logicamente. Isto significa que o formalismo dos enunciados, e/ou conteúdos fornecidos pela escola, deve ser fornecido conjuntamente à exposições e práticas “concretas”, para que o pensamento lógico se processe na criança até o período operatório formal (Piaget, 1988).

Piaget denomina seu modelo de Educação como Método Ativo, já que a criança deve ser conduzida ao saber através da manipulação ativa frente aos objetos, podendo experimentar ou vivenciar ao máximo. Ele faz apologia da criança como um “cientista” que aprende a pensar através da experimentação e da interpretação do mundo.

2.2 O INTERACIONISMO SÓCIO-HISTÓRICO DE VYGOTSKY

Vivendo em uma fase singular da então recente União Soviética, onde o plano material era muito enfocado para explicar o ser humano, Vygotsky se atreveu a penetrar no estudo da mente, buscando estabelecer relações importantes entre o estudo das atividades mentais e os paradigmas do Marxismo. Neste sentido, Vygotsky propôs articular o estudo do funcionamento cognitivo, aspecto interno e mental, aos processos da interação social, aspecto externo e verificável, considerando ser possível estudar os mistérios internos da mente a partir das relações sociais. Partindo do pressuposto de que a mente de uma pessoa é o resultado da inserção do sujeito em sua cultura, Vygotsky propõe estudar o desenvolvimento da estrutura cognitiva interna, estudando o homem em ação no mundo, principalmente, o homem em inter-ação com os outros homens, dentro de sua cultura. A este respeito vale a pena citar o próprio Vygotsky:

“Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro, entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapsicológica). Isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos.”
(Vygotsky, 1991:64)

Vygotsky concebe, como todo materialista sócio-histórico, que o ser humano desenvolve-se por meio de sua particip(ação) no ambiente social (Wertsch e del Río e Alvarez, 1998). O sujeito do Materialismo-Histórico dialético é um sujeito interativo, onde sua identidade, sua forma de pensar e compreender o mundo provêm da relação com sua cultura (Smolka e De Goes e Pino, 1998).

Tendo em vista a importância da ação no mundo, a partir da mediação da cultura, Vygotsky estabelece a ação como a unidade de análise dos seus estudos. A ação social no mundo, segundo Vygotsky e outros pesquisadores soviéticos, tal como Leont’ev, marca a característica básica do ser humano: a capacidade de distanciar-se frente ao real e interpretá-lo, alterando a si mesmo e ao mundo (Zinchenko, 1998). Entretanto, as idéias da Vygotsky vão muito além. Diferenciando-se da Psicologia Soviética da época, ele sustenta que a ação, enquanto unidade de análise não é suficiente. É necessário incorporar a consciência e os processos simbólicos, como forma de tratar a ação de uma

forma global, molar, e não de uma forma mecanicista. Segundo ele, toda ação somente tem um sentido se for uma ação que leve ao indivíduo uma tomada de consciência sobre sua realidade, através do recurso da linguagem, do plano simbólico cultural, sustentando uma explicação para o desenvolvimento cognitivo a partir da **ação mediada** (Vygotsky, 1991)

Assim, a ação - objeto de interesse da Psicologia Soviética- somente tinha sentido para Vygotsky como sendo ação mediada, significando que todo ser humano, inserido em uma realidade sócio-histórica, somente adquire a condição humana se puder, em sua relação com o mundo, ser mediado pelos Meios Simbólicos de sua cultura (Vygotsky, 1991). Para ele, a cultura tem a função de mediar, ou seja, fornecer ao ser humano seu contorno de Humano, defendendo que a cultura oferece o que ele chamou de Meios Simbólicos, ou “Instrumentos Psicológicos”, para que os seres humanos possam interagir com o ambiente (Wertsch, 1998).

A Figura 2.3 mostra como o Instrumento se interpõe entre o organismo e os estímulos do mundo, numa relação mediada.

Figura 2.3: O Instrumento interpõe-se entre o organismo e os estímulos do mundo.



Diferenciando seu caráter, os Instrumentos Culturais são divididos na teoria de Vygotsky em dois grandes grupos (Pozo, 1998).

1. Grupo das Ferramentas: Toda ação humana frente à realidade é mediada por instrumentos que oferecem condições ao homem de modificar o real. As Ferramentas são todos os instrumentos caracterizados como meios materiais que transformam os objetos do mundo, dando poder de ação ao homem.

Exemplos de Ferramentas: a roda, o trator, a guitarra-elétrica, etc.

2. Grupo dos Meios Simbólicos, ou Instrumentos Psicológicos: Existem outros instrumentos que não modificam diretamente os objetos do mundo, mas que alteram completamente a forma como o ser humano se relaciona com a realidade, alterando o próprio homem: são os símbolos e os signos da cultura.

Exemplos de Meios Simbólicos: a escrita, a notação simbólica da matemática, a notação simbólica da música, etc.

Vygotsky salienta a divisão dos Instrumentos Culturais (Figura 2.4) e valoriza o grupo dos Meios Simbólicos em relação às Ferramentas (Pozo, 1998). Ele tem um motivo para isso: se as Ferramentas modificam os objetos do mundo, os Meios Simbólicos modificam o sujeito humano, em sua relação com o meio. O interesse de Vygotsky (1987) concentra-se na modificação que os Instrumentos causam no processo interno do indivíduo e é nisto que reside seu interesse maior nos Meios Simbólicos. Como aponta

Zinchenko (1998:41): “Em Vygotsky encontramos três mediadores principais: signo, palavra, e símbolo.” A linguagem, principalmente em nível discursivo, tem o valor fundamental de articular a relação do sujeito com o mundo, tendo, por isso mesmo, a função de regular as atividades mentais superiores (Frawley, 2000). Assim, se a ação é ponto de partida para a inteligência, a linguagem é o ponto de partida para o controle metacognitivo dos mecanismos inteligentes, propiciando ao ser humano o aprender a aprender. Dizendo de outra forma, se a ação mobiliza o aprender, a linguagem mobiliza o aprender a aprender.

Apesar da divisão dos Instrumentos Culturais em Ferramentais e Meios Simbólicos, podemos perceber que as Ferramentas implicam na presença de Meios Simbólicos. Para que um operador de escavadeira utilize esta Ferramenta, ele precisa utilizar um Meio Simbólico que defina o uso da Ferramenta, fornecendo tanto um sentido operacional, como existencial frente à Ferramenta. A mesma coisa acontece com a guitarra elétrica, reconhecidamente uma Ferramenta de nossa cultura. Para poder tocar uma guitarra, a pessoa deve conhecer, mesmo que de forma rudimentar, o sistema de notas musicais e suas respectivas posições no braço da guitarra. Somente assim os sons, o ritmo, a melodia poderão ser criados, a partir desta Ferramenta.

Neste sentido, toda Ferramenta elaborada pelo homem implica também a construção de um Meio Simbólico para que as pessoas venham a compreendê-la e usá-la. Uma das grandes preocupações de Vygotsky era analisar qual a repercussão dos Meios Simbólicos no desenvolvimento da mente humana, através do uso humano das Ferramentas Culturais.

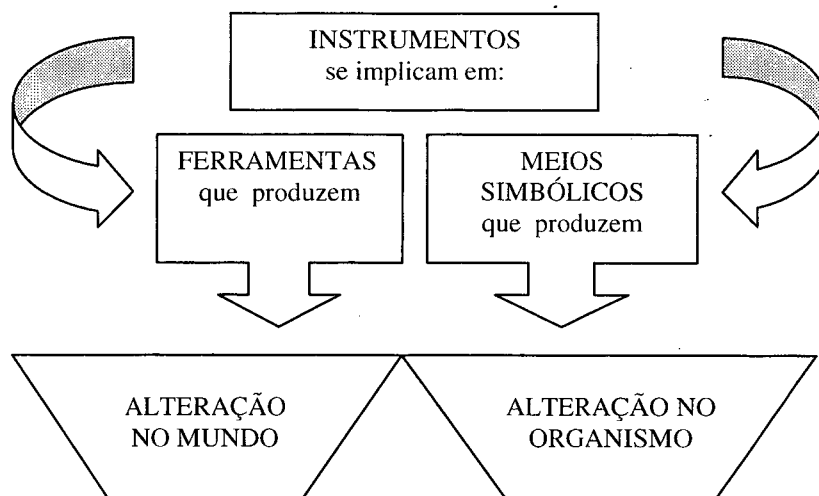
Situando o valor dos Meios Mediacionais, ou Instrumentos Psicológicos, Vygotsky (1991) buscou analisar:

□ a influência da mediação no desenvolvimento da estrutura cognitiva dos indivíduos. Para ele, os Instrumentos Psicológicos impulsionam e direcionam a maturação biológica da estrutura cognitiva. A cada novo Instrumento Psicológico, uma nova forma de interferência é produzida na inteligência e no raciocínio (Wertsch e del Río e Alvarez, 1998).

Vygotsky abriu caminho para uma série de pesquisas que, ao longo do tempo, já estão mudando a face da Psicologia Cognitiva. Luria (1990), por exemplo, um de seus discípulos mais importantes, estudou nos anos 30 o nível cognitivo de adultos residentes em vilarejos da Ásia Central (pertencente à inicial União Soviética) que passavam por uma grande transformação social e cultural, uma vez que estavam saindo de uma sociedade feudal, marcada de analfabetos, para uma sociedade industrial, relativamente escolarizada. Comparou grupos de pessoas que haviam sofrido pouca influência das mudanças culturais, identificados como adultos analfabetos que mantinham ainda uma relação de produção feudal, com grupos de pessoas que já estavam sofrendo um período curto de escolarização (máximo de dois anos) e incorporavam novas formas de produção. Particularmente pesquisando os efeitos da alfabetização (Instrumento Psicológico) nos grupos de pessoas que viviam em tais áreas, Luria (1990) pôde constatar que várias operações mentais, tais como a classificação, a comparação, a dedução, a inferência lógica, a representação mental, a

construção de silogismos, etc, sofreram uma importante alteração. Essa alteração dizia respeito, basicamente, ao desenvolvimento no modo de raciocinar por meio de notações simbólicas, estabelecer categorias abstratas e pensar por meio de proposições. Nesse sentido, a abstração foi o nível mais afetado pelas mudanças sócio-culturais.

Figura 2.4: Instrumentos Culturais, suas formas e influências.



As pesquisas de Luria foram muito relevantes, porque descrevem uma época de mudanças radicais na história da humanidade, onde as transformações nas relações sociais e culturais puderam ser estudadas de uma forma mais ampla e efetiva. Além das famosas pesquisas de Luria, sobre a importância do Instrumento Psicológico no desenvolvimento mental e transformação do indivíduo, outras também são dignas de nota. Como exemplo, Olson (1998) vem estudando a relação da escrita, enquanto Instrumento Psicológico, e sua repercussão no pensamento humano, concluindo que a produção da escrita propicia aos seres humanos uma nova forma de pensar sua própria fala, transformando o discurso num plano muito mais abstrato. Na mesma linha de pensamento, Tsunoda (1998) demonstrou que a língua (código aprendido e apreendido no ambiente social) tem um papel fundamental na determinação da especialização cerebral frente aos estímulos sonoros.

A partir do pressuposto de que a estrutura cognitiva e a inteligência são impulsionados pelos Instrumentos Culturais, mais especificamente os Meios Simbólicos, ou Instrumentos Psicológicos, Vygotsky (1991) formulou um pressuposto revolucionário para a Psicologia Cognitiva e que começa a tornar-se central para a Educação. A estrutura cognitiva relaciona-se diretamente com o meio social, numa relação dialética; não há supremacia nem dos aspectos biológicos, nem dos aspectos do meio, mas sim uma articulação processual onde a presença de um somente se efetiva com a presença do outro. Mas como? Vejamos o paradigma revolucionário:

□ A estrutura cognitiva desenvolve-se por meio da maturação biológica e as funções cognitivas amadurecem e tornam-se efetivas por meio de leis biológicas do desenvolvimento da espécie. Entretanto, as leis biológicas não estão separadas das leis sociais e da interação humana. A interação humana oferece o gatilho e os Instrumentos

para que as leis biológicas possam efetivar-se no desenvolvimento do indivíduo. A programação biológica humana implica ao mesmo tempo em um controle canalizador fornecido pela interação social.

Isto significa que não somente as leis biológicas podem explicar o amadurecimento das funções cognitivas do ser humano.¹¹ O biológico é influenciado pelo social da mesma forma que o social é influenciado pelo biológico, de forma que o programa biológico é um programa “aberto” que vai sendo definido e “fechado” pelo controle da cultura: essa é a fórmula ou postulado revolucionário de Vygotsky (1991).

Em seus estudos, Vygotsky (1991) elaborou o conceito de Zona de Desenvolvimento Real e Zona de Desenvolvimento Proximal, este último de fundamental importância para as intervenções psico-educativas:

- A Zona de Desenvolvimento Real tem como característica a estrutura cognitiva já amadurecida, pronta e bem estabelecida.
- Diferentemente, a Zona de Desenvolvimento Proximal são todos os padrões mentais ainda não maduros, em forma de potenciais, à “espera” de sua construção pelo controle cultural.

Segundo postulado de Vygotsky, toda Zona de Desenvolvimento Real foi, anteriormente, uma Zona de Desenvolvimento Proximal, tornada plenamente madura e efetiva pelos Instrumentos Psicológicos e através das interações humanas. Neste sentido, pode-se dizer que o desenvolvimento cognitivo é marcado pelo amadurecimento da Zona de Desenvolvimento Proximal. Na medida em que uma função torna-se madura, novas zonas proximais podem ser estabelecidas e assim por diante. O fator social impulsiona o desenvolvimento da Zona de Desenvolvimento Proximal, marcando sua importância central para o desenvolvimento da estrutura cognitiva. O desenvolvimento, assim, é um movimento flexível entre a estrutura já madura e a estrutura virtual, passível de vir a ser. Vygotsky (1991) considera a estrutura cognitiva, em nível biológico, não somente bastante flexível aos fatores culturais, mas como dependente destes, num sentido amplamente dialético.

Na tentativa de explicar a relação entre a Zona de Desenvolvimento Real e Proximal, Vygotsky utilizou como exemplo o teste do Quociente de Inteligência (QI). O teste do QI, em seus princípios básicos, somente considera as respostas que as crianças constroem sem a influência do experimentador; são consideradas as respostas espontâneas, provenientes do raciocínio individual da criança, no momento em que elas fazem as tarefas do teste. O mecanismo do teste é simples: são apresentadas uma série de tarefas e sua apresentação varia de acordo com o grau de dificuldade, com a quantidade de elementos envolvidos e outros fatores. Quanto mais respostas precisas a criança responde, mais ela demonstra um nível superior de aquisições em sua estrutura cognitiva, demonstrando, ao mesmo tempo, um raciocínio mais complexo. Vygotsky (1991), entretanto, contesta um dos termos centrais do teste: a neutralidade do experimentador e a busca pelas respostas da “própria” criança. Para ele, é um erro que o teste desconsidere as respostas das crianças quando mediadas por um adulto, ou quando advindas da colaboração de uma outra criança. Para ele, “os processos

psicológicos humanos são co-construídos” e “... toda criança nasce em um mundo transformado pela atividade de gerações anteriores. São só os seres humanos aculturados que podem organizar o ambiente das crianças e, assim, dar-lhes a oportunidade de se apropriarem do campo comum de recursos culturais.” (Cole, 1998:165).

A concepção tradicional do teste do QI de que somente as respostas espontâneas da criança deveriam/devem ser levadas em conta é proveniente de uma concepção de inteligência como uma qualidade inata, imutável, pré-estabelecida biologicamente, sem interferência direta da interação social. Criticando esta posição, Vygotsky oferece uma alternativa, um outro ponto de vista, ponderando que o desenvolvimento da criança está ligado à sua interação com o adulto e com as crianças mais velhas:

“Por mais de uma década, mesmo os pensadores mais sagazes nunca questionaram esse fato; nunca consideraram a noção de que aquilo que a criança consegue fazer com ajuda dos outros poderia ser, de alguma maneira, muito mais indicativo de seu desenvolvimento mental do que aquilo que consegue fazer sozinha” (Vygotsky, 1991:97)

Ainda com relação ao teste de QI, Vygotsky deu o seguinte exemplo. Propôs pensarmos em duas crianças hipotéticas. As duas teriam 10 anos de idade e seu teste de QI indicava que possuíam, ambas, o desenvolvimento mental de uma criança de 8 anos. Aparentemente as duas crianças tinham o mesmo nível de desenvolvimento, já que eram capazes de responder prontamente da mesma forma. Poderíamos inclusive pensar que a educação de ambas teria um andamento semelhante. Mas Vygotsky quer nos fazer pensar. Sigamos um pouco suas idéias:

“Imagine, agora, que eu não terminasse meus estudos nesse ponto, mas que somente começasse por ele. Essas crianças parecem ser capazes de lidar com problemas até o nível de oito anos de idade, e não além disso. Suponhamos que eu lhes mostre várias maneiras de tratar o problema. Diferentes experimentadores poderiam empregar diferentes modos de demonstração em diferentes casos: alguns poderiam realizar uma demonstração inteira e pedir à criança para repeti-la, outros poderiam iniciar a solução e pedir à criança para terminá-la ou ainda, fornecer pistas. Em resumo, de uma maneira ou de outra, proponho que as crianças solucionem o problema com a minha assistência. Nessas circunstâncias, torna-se evidente que a primeira criança pode lidar com problemas até o nível de 12 anos de idade e a segunda até o nível de 9 anos de idade. E agora, teriam essas crianças a mesma idade mental?” (Vygotsky, 1991:97)

Mesmo que duas crianças apresentem o mesmo nível de funções cognitivas já maduras, elas podem demonstrar uma diferença significativa, quando mediadas por outras pessoas. O teste do QI, assim, mede o nível já maduro de um indivíduo, via respostas já

espontâneas. Quando o experimentador fornece “pistas”, estratégias, ou seja, media a criança, ele está avaliando um outro tipo de resposta: o potencial da criança, o vir a ser da estrutura cognitiva.

□ Em termos conceituais, podemos dizer que o teste do QI ativa a Zona de Desenvolvimento Real. Já a atuação do experimentador como mediador, fornecendo “ferramentas” do pensamento por meio de estratégias, ativa a Zona de Desenvolvimento Proximal.

Através do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, Vygotsky revoluciona o enfoque da intervenção educativa e cognitiva.

“ ... o aprendizado orientado para os níveis de desenvolvimento que já foram atingidos é ineficaz do ponto de vista do desenvolvimento global da criança. Ele não se dirige para um novo estágio do processo de desenvolvimento, mas, ao invés disso, vai a reboque desse processo. Assim, a noção de zona de desenvolvimento proximal capacita-nos a propor uma nova fórmula, a de que o ‘bom aprendizado’ é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento.” (Vygotsky, 1991:97)

Cole e Scribner (1991) salientam a influência de Vygotsky no estudo dos processos cognitivos, através da análise do papel da linguagem e do conceito. A fala é concebida como o meio mediacional mais importante do ser humano na medida em que possibilita e capacita outro ser humano, já maduro, a apresentar o mundo ao bebê. É graças à linguagem dos adultos que a criança vai se inserindo e sendo inserida aos poucos na ordem do humano e da interação social. Ao longo deste percurso, todas as suas ações neste mundo são impregnadas de linguagem: a criança é falada e fala do/no mundo, fala de si mesma, recebe a ordem humana e dá ordem ao mundo, discursando.

Segundo Vygotsky (1991), explicitando um experimento de seu colaborador, Levina, a criança domina o ambiente e a si mesma através da fala. A fala é o principal veículo que precipita a dominância do pensamento sobre a resposta direta ao estímulo. Na medida em que toda criança fala sobre seu problema e sobre como irá resolvê-lo, ela demonstra uma ação virtual, ou seja, de distanciar-se do real, através do uso do signo. A fala, neste sentido, tem a função de interiorizar a ação e, ao mesmo tempo, possibilitar a tomada de consciência, maior interesse de Vygotsky na questão do desenvolvimento cognitivo. Neste sentido, coloca-se Vygotsky como o pesquisador da ação mediada pelo simbólico, na busca da compreensão do desenvolvimento da cognição através da mediação social.

3. A TEORIA DE REUVEN FEUERSTEIN

3.1 TMCE

Inicialmente como discípulo de Piaget, surge então Reuven Feuerstein, propondo conceitos ainda mais revolucionários no campo da cognição humana, ou mais precisamente, no campo da aprendizagem e do desenvolvimento do ser humano. A Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE), conforme indica o próprio nome, baseia-se na modificabilidade¹², flexibilidade da estrutura cognitiva e tem como um dos aportes conceituais centrais o pressuposto de que o ser humano é dotado de uma mente plástica, flexível, aberta a mudanças e de um potencial e propensão natural para a aprendizagem.

A noção de processo e estrutura cognitiva de Feuerstein em muito baseiam-se em Piaget, o que não é de se surpreender, na medida em que Feuerstein foi seu discípulo e colaborador por um bom período. Aliás, alguns admiradores e seguidores de Feuerstein chegam mesmo a dizer que ele veio completar a teoria piagetiana (Feuerstein, entrevista concedida à Vitória, 1994).

3.1.1 MODIFICABILIDADE HUMANA

O conceito de Modificabilidade em Feuerstein et al. (1980) define-se por preconizar uma capacidade geral do indivíduo em modificar-se:

- Modificabilidade é a propriedade fundamental para a estrutura cognitiva: um sistema flexível, mutável, responsável pelo conceito de que “aprende-se a ser inteligente”.

E dois são os paradigmas que fundamentam a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE):

- A Modificabilidade é uma condição filogenética (da espécie humana), pertinente em todos os seres humanos (exceto em raríssimas situações).
- A Modificabilidade é proporcionada através do fator sócio-cultural. (cf. Próximo Item do Referencial Teórico).

Como já enfocamos anteriormente nas idéias de Vygotsky, o desenvolvimento da estrutura cognitiva do ser humano possui uma relação muito direta entre maturação e cultura. A cultura modela a estrutura cognitiva humana porque esta estrutura o permite. Em Feuerstein, a Modificabilidade é tanto um fator biológico, quanto cultural, o que o

remete à Vygotsky. O conceito de Modificabilidade implica uma estrutura cognitiva permeável aos estímulos e torna cada indivíduo único, imprevisível, capaz de superar suas condições atuais, predominantes, mesmo que severas, alterando o curso do esperado.

Um ponto ainda não comentado é a importância da Modificabilidade Cognitiva ser concebida como sendo de natureza Estrutural. O que isto significa e quais são as implicações dimensionais conceituais? Tomando Tzuriel (1994) como referência, podemos ressaltar três elementos básicos e inter-relacionados entre si que sustentam a natureza da modificabilidade cognitiva como uma abrangência estrutural, concebendo o sistema cognitivo como um todo, onde os elementos, funções e operações mentais, estão interconectados, relacionados e influenciados mutuamente.

1) PERMANÊNCIA – refere-se à duração estável das mudanças alcançadas. Um sistema somente pode alterar seu funcionamento como um todo se as mudanças focais e locais realizadas atingirem um nível geral da estrutura, provocando uma mudança estável e constante e, ao mesmo tempo, marcando um caráter de adaptabilidade ao ambiente externo. Podemos usar como analogia a imagem de uma bandeja cheia de nozes, onde um toque em uma delas afeta todas as demais nozes, ou seja, o todo é afetado pelas partes onde ocorrem mudanças. Assim considerando, os novos padrões de qualidade mental devem ser interiorizados e processados através de um fluxo contínuo, permanente e espontâneo. Sem a permanência, uma mudança não adquire o caráter e o estatuto qualitativo de modificabilidade estrutural, sendo apenas uma contingência momentânea de alteração na conduta cognitiva do indivíduo, não trazendo repercussões no funcionamento como um todo.

2) PENETRÂNCIA – refere-se à potência da mudança, a qual deve repercutir em toda a estrutura. Quando não há penetrância, as mudanças são apenas focais, não permitindo generalizações para todo o sistema e, conseqüentemente, não alterando a estrutura. A penetrância depende de três pontos fundamentais: a duração, a frequência e a intensidade. A duração se refere ao tempo necessário para que a mudança atinja toda a estrutura cognitiva, promovendo mudanças qualitativas globais. A frequência diz respeito ao número de vezes em que o aparato cognitivo é forçado a modificar seus padrões, obrigando-o a reformular seu funcionamento. A intensidade diz respeito à força com que a estrutura se vê impelida diante de determinadas exigências para que seja mobilizada e modificada. Os três fatores juntos - duração, frequência e intensidade - propiciam que mudanças focais e locais conjuntas adquiram penetrância e tornem-se mudanças estruturais.

3) CENTRALIZAÇÃO – refere-se a uma autonomia, auto-regulação e auto-perpetuação espontânea da flexibilidade da estrutura, que vai tornando-se cada vez mais plástica a novas mudanças e mais permeável aos estímulos internos e externos. Caracteriza-se pela movimentação do próprio sistema cognitivo como um sistema aberto, adaptável às novas exigências, capaz de alterar-se de acordo com a necessidade, criando novos padrões qualitativos dentro de seu próprio sistema, ou seja, revolucionando sua própria estrutura. A centralização, enquanto disposição da estrutura cognitiva em processar mudanças, em geral, não é encontrada em pessoas com maiores

dificuldades de aprendizagem, devido exatamente à instauração interna de um processo inverso, de cristalização e rigidez mental, que será explicado posteriormente.

3.1.2 PRIVAÇÃO CULTURAL: FATOR PARALISADOR DA MODIFICABILIDADE

Feuerstein (1997) é altamente otimista em relação ao potencial humano, através da concepção de que a inteligência é alterável, independentemente de fatores tais como a herança genética, as anomalias cromossômicas, as privações diversas do meio ambiente, etc. Ele considera tais fatores endógenos, exógenos e endo-exógenos como variáveis dificultadoras, contrárias à flexibilidade mental, mas não como determinantes finais e categóricos das dificuldades de aprendizagem, salvo em casos muito raros de severidade. Tais fatores são considerados como distais. Feuerstein é contundente ao afirmar que, apesar das dificuldades aparentes em diversos casos de indivíduos com dificuldades de aprendizagem, há uma propensão de Modificabilidade disponível no ser humano. O psicólogo educador afirma, em suma, que fatores genéticos, orgânicos, emocionais, etários, sócio-culturais, etc, não necessariamente causam um deterioramento irreversível no desenvolvimento humano.

Feuerstein (1997) rompe com paradigmas antigos no campo do estudo cognitivo e da educação, como por exemplo, a de que a idade, as anomalias cromossômicas, etc, são determinantes irreversíveis, impedindo o ser humano de um desenvolvimento mais pleno. Segundo ele, os fatores distais sempre estão presentes na condição do sujeito com mal funcionamento cognitivo. Eles produzem diversos sintomas específicos, caracterizando a condição de cada patologia particular. Um exemplo de fator distal é a Síndrome de Down. Outro exemplo é o Déficit de Atenção em crianças hiperativas. Feuerstein (1997) não nega que os fatores distais são significativos nas desordens; o que ele nega é que os fatores distais são a causa central da falta de aprendizagem. Neste caso, pois, cabe a pergunta: - então, quais ou qual o fator proximal que efetivamente pode explicar a falta de aprendizagem e que, conseqüentemente, cria barreiras no processo de autonomia do sujeito? Para Feuerstein, a causa central está na:

- ausência ou incapacidade de interações sociais que mobilizem o aparato cognitivo do indivíduo a desenvolver-se, denominada de “Síndrome de Privação Cultural.

O conceito de Privação Cultural, base para a explicação da paralisação da Modificabilidade cognitiva, tem seu fundamento na ausência da transmissão cultural. Feuerstein enfatiza que o desenvolvimento cognitivo do indivíduo somente pode acontecer de forma natural e saudável se o mesmo sofrer, por parte de adultos próximos, uma interação que lhe forneça uma mediação adequada para lidar com o mundo. Vygotsky também concebe o desenvolvimento, por meio da mediação de outros seres humanos, que, no caso, “oferecem”, conscientemente e inconscientemente, formal e informalmente, os Instrumentos Psicológicos de sua cultura.

A “Síndrome de Privação Cultural”, pois, como concebida por Feuerstein, é a privação da própria cultura¹³ e, desta forma, demarca uma falta de interações sociais significativas

vividas pelo indivíduo dentro de sua própria cultura, provocando um retardo ou impedimento ao desenvolvimento. Mintsker (1994) demonstra que tanto fatores internos (endógenos), tais como a presença de síndromes, lesões cerebrais, etc, como fatores externos (exógenos), tais como o êxodo rural não planejado, a perda da identidade de determinado grupo social, etc, podem provocar a Privação Cultural, já que em ambos os casos há visivelmente uma redução ou uma falta de interações mediadas significativas.

Em resumo, a falta de um mediador (que só pode ser um SER HUMANO) ou mediadores intencionados, que se interponha entre o organismo e o mundo, que filtre, organize, selecione, dê significados culturais e transcendentais aos estímulos e às experiências de vida, provoca uma síndrome denominada por Feuerstein de Síndrome de Privação Cultural. Tal síndrome impede o desenvolvimento cognitivo e afetivo adequados e reduz o nível ou grau de modificabilidade e flexibilidade mental. É importante ressaltar que, para Feuerstein, a cultura é um processo mediante o qual aprendizagens, atitudes e valores são transmitidos de uma geração a outra.

Enfatizando a Privação Cultural, portanto, como uma pobreza nas interações sociais, é importante também sublinhar que nem toda interação social propicia o impulsionamento da estrutura cognitiva. Daí que Feuerstein pontua algumas características fundamentais para que a interação humana tenha as qualidades necessárias para mobilizar a Modificabilidade Cognitiva Estrutural em um indivíduo.

- Nem toda interação humana provoca a Modificabilidade Cognitiva e o impulsionamento do desenvolvimento.

Para explicar como a interação humana impulsiona o desenvolvimento da estrutura cognitiva e fomenta a capacidade humana à modificabilidade, Feuerstein desenvolve o segundo aporte conceitual de sua teoria: a Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM), através do que o ser humano vai se formando e se desenvolvendo. Determinando esse estilo de interação social - EAM - Feuerstein explica não só como a modificabilidade é causada e impulsionada no organismo humano, como também explica a sua ausência, pela via da Síndrome de Privação Cultural.

3.2 EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM MEDIADA

3.2.1 SURGIMENTO DA EAM

Entre 1950 e 1963, Feuerstein concebeu e desenvolveu o conceito de Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM). A noção de EAM foi se desenhando progressivamente, através da sua prática em longos anos de experiência como educador e pesquisador na área da cognição. Entretanto, pode-se dizer que o momento central e crítico para o surgimento e concepção formal da EAM foi quando Feuerstein se defrontou, na época do pós-guerra, com um grande número de crianças e adolescentes judeus imigrantes que se dirigiam/imigravam para Israel, e que apresentavam desvantagens intelectuais e baixo êxito escolar.

No intervalo de 1950 a 1954 Feuerstein recebe do emergente Estado de Israel a tarefa de desenvolver o potencial cognitivo de crianças judias provenientes do holocausto, assim como de diversos cantos da Ásia, África, etc. Essas crianças ficavam em campos na França e em Marrocos, e lá deveriam ser preparadas para sua imigração a Israel. Testes tradicionais, assim como as provas piagetianas foram realizadas para analisar o nível intelectual das crianças. Constatou-se um grande atraso cognitivo, em nível de retardo mental na maioria da população infantil, tanto demonstrado pelos testes tradicionais, como pelos testes desenvolvidos pela escola piagetiana de Genebra. O prognóstico era o pior possível.

Contraditoriamente e diversamente aos testes, Feuerstein observava que aquelas mesmas crianças eram capazes de alterar seu padrão de raciocínio e qualidade mental, através de sua interação com elas. Elas mostravam potenciais não demonstráveis nos testes, que apenas mediam as capacidades manifestas. Feuerstein buscava ir além das observações pontuais e imediatas dos testes, interagindo do ponto de vista clínico e encontrando, ao mesmo tempo, uma potencialidade à mudança não detectada em primeira mão. Novamente, verificamos a existência de uma semelhança estreita entre Feuerstein e Vygotsky: ambos acredita(va)m na existência de um potencial não manifesto, no desenvolvimento através da interação sócio-cultural e na necessidade de construção de metodologias avaliativas mais eficientes, mais voltadas para a potencialidade do indivíduo. Ambos busca(va)m desbravar potenciais humanos, não observáveis pelos métodos tradicionais. Feuerstein expõe que:

“Durante a Segunda Guerra, vivi em campos de concentração e depois em prisões nazistas. A guerra acabou e me dediquei às crianças sobreviventes dos holocaustos. Elas foram para Israel depois de passarem três, quatro anos nos campos de concentração. Seus pais haviam morrido em câmaras de gás. Algumas chegaram em Israel como esqueletos. Eram totalmente analfabetas aos oito, nove anos de idade. Eu não podia aceitar que fossem retardadas ou idiotas. Passei mais de sete anos trabalhando com essas crianças. Não conseguiam organizar o pensamento, nem suas ações. Uma noite, em Jerusalém, um dos meninos, com oito anos, deitou-se ao meu lado e então começamos a ler filosofia juntos. A mudança era possível. Hoje essas crianças tornaram-se homens e mulheres inteligentes e dignos”. (Feuerstein, entrevista concedida à Vitória, 1994:6)

3.2.2 DEFINIÇÃO DA EAM

Voltando à experiência vivida por Feuerstein com as crianças imigrantes, é necessário dizer que uma parcela dessas crianças, apesar dos testes, apresentava a capacidade de se adaptar às novas exigências e de aprender conteúdos escolares de uma forma satisfatória. Algumas destas crianças eram provenientes de culturas primitivas, de tradição oral, e demonstravam capacidade para aprender conteúdos muito além dos exigidos na sua cultura original, mostrando-se capazes, inclusive, de estabelecer novas e constantes estratégias mentais de aprendizagem. Concomitantemente, foram também se mostrando

capazes de se adaptar à nova cultura de Israel, incorporando a escrita e o estudo formal com relativa facilidade e rapidez.

Ao longo do tempo, Feuerstein foi, então, constatando uma diferença importante entre as crianças com boa flexibilidade e as crianças que apresentavam significativas dificuldades de aprendizagem escolar e de inserção cultural.

- O grupo com dificuldades era privado culturalmente: em sua própria cultura, não haviam aprendido a criar estratégias e não tiveram suas funções cognitivas ativadas, de forma ampla, para se adaptar às diversas necessidades da vida. Não tiveram essas qualidades porque não foram impulsionados pelos representantes de sua própria cultura. Faltava-lhes uma interação própria, um processo de mediação.

Por meio destas constatações, Feuerstein elaborou um entendimento teórico sobre a aquisição do conhecimento humano e a formação da estrutura cognitiva:

- O desenvolvimento cognitivo e a manifestação da aprendizagem são efeitos da interação humana, por excelência.

Em resumo, através da rica experiência com as crianças vítimas do holocausto e imigrantes, Feuerstein consolidou o paradigma de que a inteligência promove-se, assim como torna-se plástica, através da interação humana. Se antes de Feuerstein, com Piaget, o baixo rendimento cognitivo, ou o fracasso no processo de aprendizagem, ou o retardo mental, eram (e ainda são) vistos como frutos de uma imaturidade biológica da estrutura cognitiva do indivíduo, os mesmos passam a ser vistos, com a inserção da Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural no campo da ciência humana, como frutos da falta de uma interação social chamada Experiência de Aprendizagem Mediada, que, por sua vez, produz a denominada Síndrome de Privação Cultural. A própria imaturidade biológica, vista como a causa central das dificuldades de aprendizagem, passa agora a ser enfocada como um efeito da ausência de mediação ou processo mediacional.

- Mudando o paradigma, cai por terra a ênfase categórica no desenvolvimento biológico em si mesmo (sem a influência direta da cultura) e entra em cena uma preocupação com a relação dialética entre o amadurecimento biológico da estrutura cognitiva e sua ativação através do plano social (das interações mediadas).

Nos anos setenta, Feuerstein comprovou, em nível de pesquisa empírica, tais referidos pressupostos então já desenvolvidos em observações e práticas educativas. Os resultados apontaram que a Experiência de Aprendizagem Mediada é um fenômeno reconhecível tanto em culturas tradicionais e remotas, como nas sociedades industriais. Além disso, comprovou-se que somente as crianças que haviam passado pela Experiência de Aprendizagem Mediada se adaptavam aos desafios do ambiente e demonstravam boa capacidade para aprender. Assim, a teoria se apresentava válida frente aos resultados empíricos da pesquisa. É o que se segue, no relato do próprio Feuerstein:

“Discussion with Rey, who took an active part in these explorations, and with the Piagetian group, were helpful in defining the problem and later shaping the theory of MLE. Our basic observations led us to consider the culturally different as an individual equipped with learning capacities which he acquired while being exposed to, and affected by, his own culture. This enabled the individual to benefit from formal and informal opportunities to learn. (A most striking illustration and confirmation of this hypothesis was obtained 35 years later with the experience we gained in studying an extreme case of cultural difference - the Ethiopian Jewish immigrants who displayed a high level of learning capacity despite being extremely culturally distant from the Israeli occidental culture to which they had to adapt.) This adaptive pattern was contrasted with that of individuals we observed who could not benefit from direct exposure to stimuli and needed an intensive investment (MLE) in order to learn what others did with ease. What is evident is that the culturally deprived had to ‘learn to learn’ via mediation. This group was defined by us ‘culturally deprived’ because they were not exposed to their own culture and therefore became unable to benefit from direct exposure to sources of stimuli.” (Feuerstein e Rand e Hoffman, 1979:4-5)

Juntamente à conclusão de que a Experiência de Aprendizagem Mediada é um processo cultural universal da humanidade, postula-se que a privação cultural, de nenhuma forma, se relaciona com as diferenças culturais (Sharron e Coulter, 1996). Uma cultura “primitiva”, tanto como uma cultura moderna estão em relação de igualdade, no que diz respeito à Experiência de Aprendizagem Mediada.

“Cultural difference exists when the individual is exposed to mediated learning, the content of which is different from that of the culture of environment in which he is currently living. Cultural deprivation results from an absence of mediated learning experience, irrespective of content. In a situation where he must cope with a new environment, the individual who is culturally different will reveal a higher level of adaptation and modifiability than the culturally deprived individual.” (Kaniel e Tzuriel e Feuerstein, 1994:182)

Feuerstein et al. (1980) enfatizam tal referida posição, comentando sobre os perigos sociais e políticos de uma concepção contrária :

“Together with many cultural anthropologists, psychologists, and educator, we firmly reject the notion that certain cultures are themselves depriving or deficient and thereby create conditions of deprivation for the individuals and groups comprising them. The pernicious conclusions that may be drawn from judgments

made by members of a dominant culture group about the deficiencies of minority cultures need no elaboration. Suffice it to mention in this particular context that value judgments of this nature can only hinder our understanding of the phenomenon of the retarded performer. Our use of the term 'cultural deprivation' does not refer to the culture of the group to which an individual belongs. It is not the culture that is depriving, but it is the fact that the individual, or his group, is deprived of his own culture that is the disabling factor." (Feuerstein et al., 1980:13)

Aliás, a posição de Feuerstein e seus colaboradores, relativa à concepção de cultura, é amplamente corroborada por uma série de pesquisadores. Um deles é o eminente lingüista americano Joseph Greenberg (1977), que considera que todas as culturas possuem a mesma condição geral com relação à linguagem: todas as culturas, mesmo as culturas mais remotas, possuem aspectos estruturais fonológicos e gramaticais, com largo vocabulário, o que denota a presença de um pensamento complexo e profundo, assim como uma análise rica e detalhada da realidade, através da descrição dos fenômenos naturais, das emoções, das relações, etc.

"Language is one of these basic human cultural universals. All known human groups have complex languages which exhibit essential similarities in their over-all structure. It was once thought that peoples with extremely simple technologies, so-called primitives, must have languages of a more rudimentary type than those of the more technologically advanced peoples. This turns out not to hold at all for grammar. It is true, of course, that with scientific and technical advance comes a flood of technical terminology, but languages of preindustrial and even preagricultural peoples have a rich vocabulary in matters having to do with their external environment (e.g., plant and animal species) and nuances of emotion and interpersonal relationships." (Greerberg, 1977: 75).

Gardner (1994) também oferece dados importantes, sintetizando uma série de pesquisas sobre a questão do pensamento e sua relação com as diversas culturas. Tanto os povos primitivos, iletrados, como os povos pós-industriais apresentam as mesmas funções cognitivas naturais e um pensamento complexo. Assim expõe Gardner :

"Os resultados de dezenas de estudos ao longo das últimas décadas são totalmente consistentes neste ponto. Quando as tarefas escolares de estilo ocidental – os tipos que aparecem nos testes padronizados – são aplicadas a ambas as populações, caracteristicamente as crianças escolarizadas as desempenham muito melhor. (De fato, seria difícil visualizar qualquer outro resultado.) Mas quando são dados às crianças matérias de seu próprio ambiente com o qual já trabalharam, quando elas tornaram-se familiarizadas com as circunstância da testagem, ou

quando seus próprios comportamentos são examinados em busca de evidência das capacidades pesquisadas (como a memória ou capacidade indutivas, com respeito a práticas importantes para a sobrevivência na cultura delas), as aparentes diferenças entre as populações escolarizadas e não-escolarizadas ou desaparecem simultaneamente ou são drasticamente reduzidas. Parece que as capacidades cognitivas humanas básicas nas quais os psicólogos têm estado tradicionalmente interessados – atenção, memória, aprendizagem, classificação – serão desenvolvidas, pode-se supor, uma vez que o indivíduo não viva em um ambiente por demais empobrecido. Não surpreendentemente, enquanto as comparações são restritas à informação específica ensinada na escola, as crianças escolarizadas continuam a apresentar sua superioridade segundo todas as medidas.” (Gardner,1994:94)

A Experiência de Aprendizagem Mediada é um processo geral que caracteriza a humanidade, e suas deficiências (privação cultural) também ocorrem em todas as culturas. Até o momento, descrevemos a história do conceito de Experiência de Aprendizagem Mediada e o definimos muito superficialmente, como uma interação específica e global do ser humano. Busquemos analisar outro ponto importante, a transmissão cultural, base fundamental para a existência da interação humana.

3.2.3 TRANSMISSÃO CULTURAL

Escolhemos a transmissão cultural como um tópico importante porque, segundo Feuerstein (Feuerstein, R e Feuerstein, S, 1994), a dinamização e modificação da estrutura cognitiva pela Experiência de Aprendizagem Mediada somente se dá através do campo da transmissão cultural. Na busca de um entendimento sobre a transmissão cultural e sua relação com a EAM podemos partir da seguinte afirmativa:

- Nem toda transmissão cultural engloba ou qualifica-se como Experiência de Aprendizagem Mediada, mas toda Experiência de Aprendizagem Mediada engloba e qualifica-se como uma transmissão cultural.

Impõe-se como característica fundamental da transmissão cultural duas facetas importantes, interdependentes, mas específicas e que podem ser assim descritas:

1. Transmissão de informações. A primeira faceta engloba o meio comunicacional e os conteúdos das informações;
2. Transmissão do “algo mais”. Esta segunda faceta engloba a Experiência de Aprendizagem Mediada. Aqui não importa tanto o conteúdo da informação transmitida, mas sim um modo específico - a qualidade da relação - que o emissor/mediador da informação provoca em seu receptor/mediando.

Um exemplo simples, porém ilustrativo deste “algo mais” mediado: imaginemos a seguinte frase:

- “OLHE QUE LINDA FLOR, REPARE NOS SEUS CONTORNOS, OLHE PARA OS DETALHES DAS PÉTALAS E AS DIFERENÇAS DE COR!...”

O conteúdo transmitido refere-se não apenas a uma mera informação sobre a flor, mas evoca no receptor uma transformação na forma de perceber a realidade, através de uma observação mais precisa e detalhada. A mensagem busca transformar o estado do funcionamento cognitivo do indivíduo, incitando-o a uma exploração sistemática das características do objeto. Mais importante que isso. Há um emissor-mediador com uma intenção muito clara, incitando o receptor a perceber como ele percebe, a interpretar o mundo como ele interpreta, a significar como ele significa ...

Há um mediador - um ser humano - que seleciona, filtra, organiza, nomeia, dá significados ao mundo dos objetos (Feuerstein e Bolívar, 1980). É bom que se diga que o mediador transmite sua visão de mundo ao mediado para que ele possa estabelecer a sua própria visão. É no conflito entre os conhecimentos prévios do mediado e o saber do mediador que se produz uma nova forma de interpretação, por parte do mediado. Neste sentido, vários momentos que temos com nossos pais, com nossos filhos, com nossos professores, etc, são momentos de Experiência Mediada? Categoricamente sim.

Toda interação humana somente se viabiliza através da comunicação. Dentro deste aspecto, pudemos analisar brevemente que a Experiência de Aprendizagem Mediada tem seu foco não especificamente no conteúdo das informações, mas sim no diálogo intencional entre o emissor e o receptor da mensagem. Ambos interagem constantemente, onde o que impera é a troca de impressões, sentimentos sobre o mundo, etc, e o intercâmbio de formas de compreensão da realidade. A interação comunicacional e de transmissão no processo de Experiência de Aprendizagem Mediada impõe a presença da mobilização cognitiva e afetiva através de uma relação dialógica, interacional, entre dois ou mais seres humanos. Assim sendo, podemos, inclusive, destrinchar duas facetas da transmissão cultural, a respeito da diferença entre a transmissão da informação e a transmissão mediacional deste “algo mais” que é a Experiência Mediada:

Faceta 1. Transmissão de informação; relação de objeto para objeto. Caracteriza-se principalmente como aprendizagem através da *exposição direta* do indivíduo aos produtos de sua cultura.

Faceta 2. É entendida como a interação humana dentro de uma intencionalidade, significação e uma generalização de ações. Quando um pai mostra a seu filho pequeno uma série de tratores, nomeia-os e faz o filho perceber detalhes nunca vistos, informalmente este mesmo pai está ativando funções cognitivas em seu filho, modificando seu padrão de olhar para as coisas. O indivíduo sofre a exposição aos produtos de sua cultura por meio de outro indivíduo que lhe transmite significados culturais, lhe oferece Instrumentos e transforma sua relação com o mundo.

A primeira faceta da transmissão cultural se impõe como os produtos culturais, independentemente se são significados ou não pelos indivíduos e demarca-se como a **exposição direta** do indivíduo aos conteúdos do mundo. A segunda faceta demarca a **Experiência de Aprendizagem Mediada** e essa transmissão se caracteriza pela

produção intencional de significados, através de uma relação dialógica entre duas ou mais pessoas. Os conteúdos da cultura são transmitidos intencionalmente, por um indivíduo nela inserido, buscando mobilizar naquele que os recebe uma significação explícita, orientada e significativa, de forma tal que o mediado futuramente se tornará mediador de outras gerações, e assim sucessivamente...

Comparando a primeira faceta com a segunda, podemos dizer que a primeira diz respeito aos conteúdos isolados e fragmentados de uma cultura, que são expostos todos os dias na rua, nos letreiros, nas conversas, nas aulas expositivas, na televisão, no rádio, nos livros, etc, e a segunda faceta diz respeito à qualidade da relação e é mobilizada quando um ser humano se interpõe entre um indivíduo e o mundo dos objetos, estimulando e acessando sua capacidade de aprendizagem, de reagir e interpretar o ambiente. Enfim, para que haja Experiência de Aprendizagem Mediada, além da transmissão de conteúdos-estímulos, deve existir uma qualidade de interação que transcenda o conteúdo e o organize. Posteriormente, abordaremos os critérios necessários para que exista um processo mediacional. Finalizando:

- Nem toda transmissão cultural e interação humana produzem a Experiência de Aprendizagem Mediada, mas toda Experiência Mediada provém de um tipo de interação, viabilizada por determinada transmissão cultural (Feuerstein, Rand, 1997).

3.2.4 CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

- Aprendizagem pela experiência mediada
- Aprendizagem pela exposição direta aos objetos

Falamos rapidamente a respeito da exposição direta aos conteúdos, sendo essa também uma forma de transmissão cultural. Nesse momento, iremos refletir sobre a aquisição do conhecimento no indivíduo e comparar as propostas de Feuerstein e de Piaget.

A teoria piagetiana sobre a aquisição de conhecimento e aprendizagem define-se no fundamento de que os organismos possuem esquemas prévios de funcionamento (nascem com eles) e que estes esquemas iniciais vão desenvolvendo-se a partir do contato com o ambiente. A estimulação com o ambiente faz os esquemas prévios que um organismo possui tornarem-se esquemas complexos, reversíveis, etc. Assim, Piaget considera que todo organismo nasce com certos padrões (esquemas) já determinados “a priori”, mas que o aprendizado ocorre na transformação destes esquemas, e construção de esquemas superiores, a partir do contato com os objetos da realidade. Piaget enfatiza a relação dialética entre o organismo e o objeto, ou mais propriamente dito, entre o sujeito e o objeto.

O esquema baseia-se na relação dinâmica entre a maturação biológica da estrutura interna e a influência do ambiente, sendo que a relação do indivíduo com o ambiente dá-se em uma interação direta (Exposição Direta ao Objeto). O ambiente, nesse sentido, é entendido principalmente como uma rede de objetos de conhecimento, que se situam frontalmente ao indivíduo. O modelo de Piaget é construtivista, uma vez que supõe que

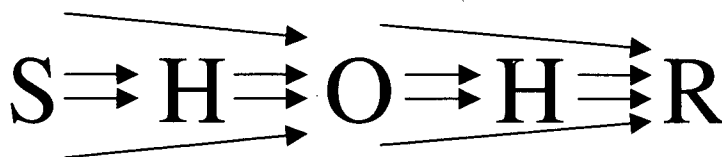
os esquemas mentais são construídos a partir da interação do indivíduo com os desafios da realidade. Piaget (1988) enfatiza que a Educação deve permitir que os educandos sejam experimentadores, enfocando o aspecto ativo da mente humana frente aos objetos de conhecimento.

Para Feuerstein, Piaget está correto quando fala da relação dialética entre maturação e ambiente, considerando o valor da exposição do indivíduo aos objetos como um elemento importante na mobilização do desenvolvimento. Entretanto, Piaget não enfoca a qualidade da interação humana como um fator central, relevando aos objetos o valor central da variável ambiente (Feuerstein, citado em Vitória, 1994). Nesse contexto específico, a diferença fundamental entre os autores citados é que Feuerstein preconiza a existência da Experiência de Aprendizagem Mediada, condição fundamental para preparar qualquer indivíduo para “aprender” e se beneficiar da Exposição Direta ao Objeto. Para Feuerstein, há sempre a necessidade efetiva e afetiva da presença de um “Outro” humano, denominado **mediador**, que se interpõe entre o indivíduo e o conjunto de objetos que o rodeia.

Assim, para Feuerstein, não é exposição direta ao objeto, conjunta à maturação, que forma os esquemas mentais e o conhecimento, como na proposta piagetiana. É justamente uma “quantidade” não-mensurável de Experiência de Aprendizagem Mediada, da presença deste “Outro”, que irá ativar e provocar no sistema cognitivo uma construção estrutural e flexível, verticalizando os rumos de sua maturação (Feuerstein, citado em Vitória, 1994).

O esquema de Feuerstein (1997) se resume nesta forma (Figura 3.1):

Figura 3.1: Construção do Conhecimento.



Legenda: S: estímulos; H: mediador; O: organismo; R: ações do organismo.

A letra H, da Figura 3.1, significa a presença humana, um mediador, que “encaminha” o indivíduo em sua interação com os objetos de conhecimento... Os estímulos do ambiente (letra S) chegam ao indivíduo (letra O) por duas formas: diretamente, ou através do filtro do mediador, como mostram as setas da Figura 3.1; o mesmo acontece com as ações (letra R) do indivíduo: podem ser ações diretas junto ao ambiente, ou ações canalizadas e mobilizadas pela ação do mediador.

Fundamentando seu esquema, sustenta Feuerstein que:

“La teoría de la EAM - definida como la cualidad de interacción del organismo y el medio - se produce por la interposición de un ser humano iniciado e intencionado que media entre el mundo y el organismo, creando en el individuo la propensión o tendencia

al cambio por la interacción directa con los estímulos. La EAM es la única que produce en la existencia humana la flexibilidad, la autoplástico y, en última instancia, le da la opción de modificabilidad, tal como la hemos descrito.” (Feuerstein, 1997:15)

3.2.5 DESENVOLVIMENTO: APRENDIZAGEM X MATURAÇÃO

Semelhante à Vygotsky, Feuerstein atribui ao fator da interação social, a partir da atuação dos agentes culturais (pais, professores, etc) a característica de elemento central no desenvolvimento da estrutura interna (ver Feuerstein e Cohen e Mintsker, 1993, Feuerstein e Mintsker e Bem Shachar, 1993). Já Piaget, apesar de valorizar o ambiente como constitutivo da construção mental, define que a maturação biológica tem um peso maior em relação ao desenvolvimento.

Esta concepção de ênfase na maturação biológica, em relação ao ambiente, influencia principalmente práticas educacionais e intervenções cognitivas. Como postula Paín (1992), a aprendizagem é uma **oportunidade de aplicação** do esquema já desenvolvido, em nível maturacional.

“Em resumo, as estruturas lógicas não são aprendidas; em vez disso, são construídas segundo uma cronologia mais ou menos estável em todos os indivíduos e uma ordem de aquisição constante para todos.” / “Assim, a aprendizagem entendida como oportunidade de aplicação é tanto mais útil nos períodos de aparecimento das novas estruturas, época na qual a criança busca por si mesma a ocasião de exercitar seu novo instrumento de organização do real, fato que leva Piaget a dizer que cada esquema reclama seu alimento.” / “... são os esquemas que configuram a aprendizagem e não esta que determina a aquisição de esquemas.” (Paín, 1992: 6)

Assim, como argumenta Paín, a aprendizagem fica como um subproduto da maturação biológica, não interferindo diretamente na própria maturação; há uma relação de hierarquia, onde o biológico prepondera sobre o fenômeno da aprendizagem, no que diz respeito ao desenvolvimento da estrutura cognitiva.

- Há uma diferença substancial, principalmente no que diz respeito à filosofia do que é educar. Essa visão da maturação biológica como linear e estática e da educação como acompanhando o nível maturacional manifesto é amplamente contestada por Vygotsky (1991) e por Feuerstein, que preconizam, ambos, a presença do mediador, desse “Outro” como condição indispensável e essencial na ativação da maturação e do seu impulsionamento.

Piaget teorizou de forma brilhante a estrutura cognitiva humana (Flavell, 1984), descrevendo a formação dos esquemas mentais e a elaboração da estrutura cognitiva,

através de funções biológicas tais como a assimilação, a acomodação e o equilíbrio. Entretanto, muitas questões não foram objeto de Piaget:

- Por que há grande disparidade e diferença no processo de aquisição dos esquemas e estruturas mentais das pessoas?
- Por que umas pessoas adquirem todas as estruturas do processo evolutivo humano e outras não, como é o caso do pensamento lógico formal?
- Por que umas pessoas são adaptáveis, flexíveis e modificáveis, em termos cognitivos, e outras são rígidas e ineficientes?

Sobre essas diferenças processuais está o olhar de Feuerstein:

“There are great differences between people as to the degree to which they become changed and modified through the assimilation of new stimuli into existing schemata and accommodation of their schemata through the pressure exerted by the newly assimilated stimuli.

It is commonly observed and scientifically acknowledged that great differences exist between people as to their capacity to modify themselves, their cognitive structure, their knowledge base, and their operational functioning following their exposure to stimuli. Some individuals are exposed to certain experiences throughout their lives without being affected by them in the direction of higher levels of functioning, understanding, and adaptation. Is direct exposure to stimuli a guarantee that indeed the individual once exposed will be better off at repeated exposure to these stimuli? That this is not the case, is evidenced by the lack of flexibility manifested by many individuals who, despite being exposed to repeated stimuli, continue in their previous modalities of response which are not adaptive to changing conditions.” (Feuerstein, R, Feuerstein, S, 1994:9-10)

“And yet, there are masses of individuals who are totally unaffected by direct exposure to stimuli, i.e. they are unmodified in their responses and their behavior. In some extreme cases, even task related behaviors are continued rigidly in the same way as if the previous experience had been wiped out as soon as it occurred, and the perceived object or event is experienced as new, never seen, never heard, never registered. In these cases, the 'perceived' stays as a totally isolated episode, neither related to the previously experienced nor to the one which follows. It is this episodic grasp of the experience which limits the meaning of stimuli registered through direct exposure. It fail to affect subsequent similar experiences.” (Feuerstein, R, Feuerstein, S, 1994:10-11)

Beyer (1996), comentando sobre a posição da escola piagetiana de Genebra a respeito da deficiência mental e das pessoas com dificuldade de aprendizagem, sustenta a ênfase

nas fases do desenvolvimento pelo Construtivismo de Piaget, apesar de também alertar para a mentalidade aberta e curiosa de Jean Piaget quanto às possíveis intervenções que acelerassem o desenvolvimento mental dos indivíduos, aspectos estes que podem ser registrados em suas interlocuções com Bruner.

Entretanto, tendo como ênfase o desenvolvimento das fases e seu plano maturacional, a aprendizagem não foi concebida pela escola piagetiana como sendo um fator capaz de mobilizar e alterar os níveis maturacionais, como postulou de forma revolucionária Vygotsky (1991). A partir, pois, da noção de Zona de Desenvolvimento Proximal, de Vygotsky, e com a teoria da Experiência de Aprendizagem Mediada e sua ênfase no valor do Mediador, a maturação deixa de ser um empecilho e passa a ser um possível aliado. É o que pensa Feuerstein:

“...nosotros tenemos grandes signos de que el sujeto puede cambiar a través de toda su vida y no como se pensaba anteriormente que existen períodos críticos en la vida, más allá de los cuales no era posible cambio alguno.” (Feuerstein e Bolívar, 1980)

Ainda seguindo a visão revolucionária e otimista de Feuerstein:

“Ao contrário do que dizia Piaget, as crianças podem ser conduzidas a aumentar o potencial de inteligência, mesmo que não tenham atingido o nível de desenvolvimento ideal. Piaget considerava a inteligência como um produto da maturidade biológica do ser humano combinada com a sua interação com o ambiente. Em minha teoria, o mais importante é o processo de aprendizagem mediado por um educador.” / “É a figura do mediador, aquele que intervirá, que induzirá a análise, a dedução e a percepção. O educador é peça chave. Ele transmitirá valores, motivações e as estratégias. Ajudará a interpretar a vida. Nós, educadores, estamos mais em jogo do que a criança e jovens. Se não formos capazes de ensinar, será impossível aprender”. (Feuerstein, entrevista concedida à Vitória, 1994:6)

Há dois caminhos ou duas vias centrais para a aquisição do conhecimento e/ou instauração do processo de aprendizagem: a Experiência de Aprendizagem Mediada e a Exposição Direta ao Objeto. No caso, a Experiência de Aprendizagem Mediada mobiliza os níveis potenciais do ser humano e impulsiona sua estrutura cognitiva a atingir novos patamares, pela via da relação com um Outro Mediador, que intencionalmente coloca-se na interposição entre o organismo e o mundo. Evidentemente, é a Exposição Direta ao Objeto que alimenta o ser humano de informações, estímulos sobre o mundo, enriquecendo seu nível cognitivo já maduro e manifesto. Neste aspecto, há uma relação importante entre as duas formas: a Experiência de Aprendizagem Mediada, na medida em que responde pelo nível de modificabilidade e flexibilidade da mente, prepara o indivíduo, tanto cognitivo, como afetivamente, para se beneficiar da Exposição Direta aos objetos do mundo e extrair o máximo de conhecimento oferecido por eles. As

críticas que Feuerstein faz para algumas propostas construtivistas de intervenção cognitiva remetem à ênfase, dada por elas, à Exposição Direta.

3.2.6 A FUNÇÃO DO MEDIADOR NO IMPULSIONAMENTO DA MATURAÇÃO

Como vimos até então, dentro da proposta de Feuerstein, um ser humano somente irá se desenvolver se for estabelecida uma relação qualitativa de interação mediada com um outro ser humano já desenvolvido. Não somente no sentido de que o adulto alimenta e protege o bebê, mas no sentido de que o adulto mediador transmite ao mediado diversas funções mentais, ativando uma série de potenciais. Temos como paradigma desenvolvimental que:

- A herança biológica somente irá se manifestar em um organismo humano imaturo quando este for exposto à interação com outro organismo humano já desenvolvido.

Não estamos referindo a uma pura relação com o ambiente. Falamos em um nível muito mais específico que é o da interação do organismo com os “outros” de sua mesma espécie, através dos quais “eu” vou me localizando no mundo, me constituo e sou constituído como sujeito. Façamos uma pergunta para nós mesmos, não para abrimos uma problemática, mas para abrimos nossa mente quanto às possibilidades.

- Quando um bebê é deixado aos lobos, como ocorreu com algumas crianças perdidas em matas de cantos selvagens do mundo, o que acontece? Ele tem um comportamento humano?¹⁴

Um exemplo altamente significativo e impressionante, que extrapola o campo do humano, mas serve como ilustração para expandirmos o campo de nossas reflexões (e não especificamente para gerarmos problematizações), é o caso dos elefantes retirados do parque Kruger, na África.

A revista *Veja*, num artigo de Varella (1997), com o interessante título de: “Pais Ausentes”, relata a presença de um comportamento assassino por parte de elefantes retirados prematuramente de seus pais e deslocados para outros parques. Esses elefantes bebês cresceram sem a influência de elefantes adultos, desenvolvendo-se somente em relação direta ao ambiente, sem a presença de um outro organismo maduro de sua própria espécie. Este fato é importante, já que os elefantes são animais que vivem em bando, numa relação de poderosa interação determinada por um sistema de hierarquia estabelecida pelos mais velhos (Varella, 1997).

Segundo o artigo, esses elefantes apresentavam um comportamento muito diferente do comum de sua espécie. Apresentavam-se muito mais agressivos do que o normal, matando descontroladamente outras espécies, principalmente os rinocerontes. Como constatou David Barrit, do Fundo Internacional para o Bem-Estar dos Animais (Ifaw), os elefantes tiveram danos muito severos no seu desenvolvimento maturacional, devido a falta de elefantes mais velhos. Entretanto, o fato mais surpreendente dessa reportagem diz respeito à alteração hormonal verificada nestes animais. Vários elefantes machos

tiveram o hormônio testosterona desengatilhado dez anos mais cedo do que o normal. A maturação se alterou sensivelmente e é interessante que se diga que esse animais não estavam privados da interação com o ambiente natural próprio para um elefante; eles estavam privados, aí sim, é da relação fundamental com outro ser já maduro e capaz de ativar e conduzir o desenvolvimento biológico destes organismos não maduros.

Verifica-se, dessa forma, a estreita relação entre a herança biológica e a necessidade da presença de um outro organismo, já maduro, para que a própria herança biológica seja acessada e tornada viável e plena, constatação esta possível no caso de organismos complexos e organizados por uma estrutura grupal/social. Aliás, como pondera Katz (1988), os animais superiores, em sua relação com outros do mesmo grupo, possuem uma estrutura interativa hierárquica complexa, o que influi poderosamente na formação dos organismos dessas espécies.

Para quem se perguntou qual seria o destino dos elefantes citados e das outras espécies ameaçadas, Varella (1997) comenta sobre o desfecho desse exemplo bastante propício:

“Para tentar compensar o erro inicial, as autoridades estão enviando fêmeas adultas aos locais onde as gangues atuam, especialmente os parques Pilanesberg e Hluhluwe-Umfolozi. Imaginam que as elefantas possam pôr ordem no pedaço, já que as fêmeas têm grande poder disciplinador e costumam desempenhar função organizativa no interior das manadas. Os rinocerontes aguardam ansiosamente a chegada dessas titias.”
(Varella, 1997: 91)

Voltemos ao tema específico da mediação em Feuerstein, no que diz respeito ao ser humano especificamente. Segundo Tzurriel (1994), o mediador modula os seguintes aspectos:

- 1) Filtra os estímulos e “embala-os”, num grau de ordem por valores de relevância.
- 2) Modula a intensidade do estímulo, de acordo com a necessidade do mediado.
- 3) Intervêm na capacidade do mediado para planejar e responder com eficiência, inibindo a ação por impulsividade.
- 4) Estabelece relações temporais e espaciais sobre o plano concreto.
- 5) Promove a interpretação do mundo através do raciocínio intuitivo e lógico, relacionando-o com as necessidades mais imediatas.
- 6) Extrapola o dia-a-dia, o “aqui-e-agora” da situação imediata, transcendendo relações e produzindo verdades junto ao mediado.

Marcada pela presença intencional do Outro, a mediação é uma qualidade fundamental para que a criança se insira na ordem humana. Podemos dizer que sua gênese é determinada através da função materna: a mãe é o primeiro mediador natural. A mediação inicia-se já nos primeiros contatos entre a mãe e o filho. Mesmo nos primeiros momentos, a linguagem verbal e não-verbal já é intermediada pela mãe, que já promove a mediação de significados, de intencionalidade e transcendência e assim, aos poucos, vai introduzindo a criança a estar em relação de reciprocidade com ela. Aliás, a criança acena ao desejo do Outro, justamente quando demonstra esta reciprocidade. O olhar, a intensidade e a repetição de determinados chamados, o tom de voz, a

manipulação de objetos, através da mãe, tudo isso “traz” a criança para o “mundo humano”, ao mesmo tempo em que “desperta” suas capacidades cognitivas (condições filogenéticas), desenvolvendo os primeiros níveis mentais. Ao mesmo tempo que a mãe, enquanto essa função de Outro, tem lugar importante no estabelecimento de um bom desenvolvimento afetivo-emocional, também ocupa um lugar de destaque no plano cognitivo. Afinal, **o primeiro mediador natural, espontâneo e informal é mãe.**

Podemos analisar, diante disso, que a privação cultural é marcada exatamente por uma lacuna existente entre um mediador estruturante e a criança. Note-se, dessa forma, que a estrutura cognitiva e a estrutura emocional se constroem na faceta da interação. Assim, a Experiência de Aprendizagem Mediada ocorre na presença de um Outro que acaba promovendo no mediado uma necessidade de observar, nomear e responder à realidade de forma relacional e não episódica, onde o experienciado é significado na ordem de um “*a posteriori*”, transcendendo o aqui-e-agora. Segundo Klein (1994), quando alguém sofre o processo de mediação, além de receber uma carga de conteúdos culturais – e isto não é o mais importante -, recebe uma carga intencional, instigando a produção de uma necessidade no indivíduo de focar os objetos, de analisar, de comparar, etc. No contato com o mediador, a criança é conduzida a funcionar de determinada maneira, em nível cognitivo, e a focar a realidade por determinado prisma. A promoção dos significados, longe de se dissociar do plano afetivo, relaciona-se com ele, já que todo significado contém cargas afetivas acopladas em seu sistema representacional de esquemas mentais. Portanto, a construção de significados implica tanto na produção de uma identidade cultural quanto numa identidade subjetiva, como nos aponta Feuerstein, ao enfatizar o valor da dinâmica entre o social e a formação do indivíduo:

“Of all the MLE criteria, the mediation of meaning is the one most determined by the cultural heritage of the individual. The ‘meaning’ is the reflection of attitudes, values, mores, and commandments which regulate and shape the transmitted behavior.” (Feuerstein, R e Feuerstein, S, 1994:27-28)

3.2.7 CRITÉRIOS DO PROCESSO MEDIACIONAL

Descrevemos alguns elementos fundamentais que fazem parte do processo mediacional: a interação, a transmissão cultural e o papel do mediador. Entretanto dissemos que nem toda interação e transmissão cultural são elementos da mediação, ou seja, nem todo processo interativo alcança o estatuto e a qualidade de mediação, conforme expõe Feuerstein. Na verdade, o termo “mediação” e “mediador” tem sido amplamente utilizados em contextos também amplos e, por esta razão, é fundamental determinar os elementos ou características que - de acordo com Feuerstein - constituem condição para uma interação ser qualificada como mediação.

Aliás, Feuerstein alerta para a necessidade do cuidado em se distinguir com precisão o que é uma mediação do que é uma simples interação:

“The somewhat rapid expansion of the theory is not without a certain danger of inappropriate applications of the term, and to a

certain extent, even a tendency to confound MLE with different theories of learning and methods which may be if not totally opposed, at least devoid of the major characteristics which are specific to MLE. Indeed, since the area of concern of MLE is the interaction between the human being and its sociocultural environment, the tendency to consider any child-environment interaction as bearing the characteristics of MLE is great.” (Feuerstein, R e Feuerstein, S, 1994:3)

Prossigamos então para a definição dos critérios da mediação, citados abaixo:

1. Que haja intencionalidade por parte do mediador e reciprocidade por parte do mediado: **Mediação de intencionalidade e reciprocidade.**
2. Que haja uma construção (incitada pelo mediador) de significados: **Mediação de Significado.**
3. Que haja uma transcendência da realidade concreta, do “aqui e agora”, para posterior aplicação da compreensão de um fenômeno apreendido em outras situações e contextos: **Mediação de Transcendência.**

Feuerstein (1997) estipula que estas são as três características fundamentais e universais, para que uma interação ganhe o estatuto de mediação. A falta de um destes critérios, portanto, inviabiliza a qualidade de mediação numa relação interativa. Segundo Feuerstein, através destas características interacionais: “... la humanidad se ha transmitido a sí misma a través de su existencia.” (Feuerstein, 1997:17). Há também outros nove critérios, considerados particulares, que vão matizar e enriquecer a aprendizagem mediada, mas não vão defini-la em seu aspecto universal:

Mediação do sentimento de competência.

Mediação da regulação e controle do comportamento.

Mediação do comportamento de compartilhar.

Mediação da individuação e individualização psicológica.

Mediação pela busca de objetivos e metas.

Mediação do desafio: a busca pela novidade e complexidade.

Mediação da conscientização do ser humano como modificável.

Mediação da busca pelas alternativas otimistas.

Mediação do sentimento de pertencer.

Buscaremos desenvolver os conceitos principais envolvidos em cada critério mediacional.

1. **Intencionalidade e Reciprocidade**

Para que haja mediação é necessário que o mediador tenha uma intenção com relação ao mediado. Essa intenção pode ser acompanhada de conteúdos conscientes, assim como de expectativas e fantasias inconscientes. Numa mão dupla, essa intenção deve ser incorporada pelo mediado, estabelecendo-se entre esse dois seres um posicionamento. Quando a mãe vai em direção ao seu bebê, olha para ele e chama sua atenção, ela está buscando provocar uma reciprocidade no bebê, demonstrando sua intencionalidade de

interação, de troca afetiva, de investimento emocional, de apresentação ao mundo. O bebê, aos poucos, vai estabelecendo um reconhecimento da face da mãe (ver Spitz, 1996), de suas intenções e demandas e seu choro será dirigido não mais ao acaso, mas sim endereçado, remetido, àquela face, àquele mediador que está tão presente, que o conforta e alimenta. E, assim, ao longo de seu desenvolvimento, o bebê “aprende” também a estabelecer uma intencionalidade forte e determinada em relação ao “outro”.

De uma forma geral, este critério de mediação, aliás, diz respeito à formação de vínculos entre as pessoas. A relação do que pode se chamar de amizade, de coleguismo, até mesmo de rivalidade, é marcada também pela via da mediação de intencionalidade e reciprocidade. O reconhecimento do outro e de si mesmo, sem dúvida, passa por tal característica da mediação, parecendo ser o mecanismo da intencionalidade e da reciprocidade um fator dos mais primordiais entre as espécies organizadas em grupos.

Em certas condições clínicas, alguns indivíduos apresentam uma quase total ausência de intencionalidade e reciprocidade frente a outro ser humano. Pessoas com estas características são chamadas de autistas, justamente pela pobreza com que se relacionam com os outros. É uma condição extrema, mas também passível de alterações, como pensa Levin (1997), que realiza um trabalho terapêutico e cognitivo com autistas, justamente através de uma forte e intensa Mediação da Intencionalidade e Reciprocidade.

2. Mediação de Significados

Aqui reside toda a transmissão mediada de valores, atitudes culturais e pessoais do mediador para o mediado. É o fator da interação que mais mobiliza o aspecto afetivo, envolvendo toda a crença de mundo do mediador e do mediado: as expectativas e os valores, os ideais e os laços sociais de uma comunidade, de um grupo, de uma nação. Como bem relata Lane (1984), os significados são produzidos através de interações, abrindo o campo para o estabelecimento da subjetividade dos indivíduos, inseridos num contexto sócio-histórico. Nas palavras de Lane:

“ ... se por um lado, os significados atribuídos às palavras são produzidos pela coletividade, no seu processar histórico e no desenvolvimento de sua consciência social, e como tal, se subordinam às leis histórico-sociais, por outro, os significados se processam e se transformam através de atividades e pensamentos de indivíduos concretos e assim se individualizam, se ‘subjetivam’, na medida em que ‘retornam’ para a objetividade sensorial do mundo que os cerca, através das ações que eles desenvolvem concretamente.

Desta forma os significados produzidos historicamente pelo grupo social adquirem no âmbito do indivíduo, um ‘sentido pessoal’, ou seja, a palavra se relaciona com a realidade, com a própria vida e com os motivos de cada indivíduo.” (Lane, 1984: 33-34)

O mediador deve fornecer seus significados para o mediado, inclusive para que ele possa elaborar novos significados e novas possibilidades, generalizando e transcendendo. Interagir através da troca de significados significa trocar experiências, vivências e sentimentos que ultrapassam o nível do fenômeno concreto. Significa que, geração após geração, os seres humanos terão um compartilhar e uma certa identificação sobre o que é certo e o que é errado, estabelecendo o senso comum. Aliás, Pinker (1998) relata que uma das coisas mais difíceis para que um computador possa ser inteligente é a programação de um senso comum sobre os objetos, sobre o mundo.

- Por que temos valores tão fundamentais e antigos, como por exemplo, os contidos na Bíblia? Para que possamos ter uma certa ordem, um certo senso comum, para que o real tenha uma interpretação e uma certa constância inteligível. O ser humano possui uma necessidade suprema de organizar a realidade e o fator desencadeador é, sem dúvida, a construção de significados.

No contexto da teoria da Feuerstein, “significado” deve ser entendido como um sentido que o indivíduo “tira da vida”. Até mesmo uma criança de colo já está inserida em significados, pela via do outro. Significados de um outro, que lhe fornece o alimento, a sobrevivência, e que, gradativamente, lhe transmite o sentido de seu amor, de seus anseios, desejos, valores ... O bebê, paulatinamente, percebe o investimento emocional que a mãe lhe significa e passa a dirigir-se frente a esse outro. Nesse ir em direção a ... , o próprio “eu” do bebê vai se estruturando, reconhecendo no outro o júbilo do reconhecimento de si mesmo, enquanto semelhança e diferença (Paín, 1991). Esse outro, que supre o bebê (em alimentos, em significados, em afetos, etc), tem função fundamental em seu desenvolvimento não só afetivo, como muitos pensam, mas também no desenvolvimento cognitivo, como diz Paín, aludindo a esse fato através de uma metáfora cativante:

“ ... o sujeito humano está sempre constituído a partir de outro. Tanto a estrutura inteligente quanto a semiótica são eminentemente intersubjetivas, não tanto pensando em cada indivíduo como um aparelho telefônico que depende, para seu funcionamento, de uma rede comunicações, mas na medida em que este indivíduo se constitui como sujeito de um chamado. É porque alguém chama, requer, solicita, que confere ao outro sua qualidade diferenciada, incluindo-o ao mesmo tempo em um sistema de semelhanças. Assim, um número telefônico, como o nome próprio, não para chamar a si próprio, mas para ser chamado, como parte de um conjunto de requerimentos mútuos. Aquele que chama a si próprio pelo telefone não encontra, como no espelho, sua imagem plana, mas o som monótono de ‘ocupado’. “ (Paín, 1991: 20).

Freud (1987 a) descreveu o grande interesse das crianças pela questão do nascimento. Apesar do objeto de Freud ser o inconsciente e seu maior interesse visar, no caso das crianças, a análise das construções fantasísticas sobre o nascimento, ele verificou a importância da elaboração dos significados promovidos pelas crianças sobre a vida e a morte, tanto do ponto de vista emocional, como cognitivo. Freud também analisou os

ritos e os mitos como um vasto campo de produção simbólica, onde as culturas humanas investiram/investem no intuito de entender o mundo e a si mesmos.

O homem é o único animal que deixa vestígios de sua história, seja através de símbolos gráficos, de tótems, ou de imagens esculpidas, ou através de tecnologias. Esses elementos da cultura são *marcas*, interpretações de um homem que, significando a si mesmo, transforma a natureza e constrói o chamado mundo humano: a humanidade, que é uma extensão da sua própria natureza. Nesse viés, é interessante constatar que os períodos de grande crise da humanidade, sem exceção, promoveram grandes crises no sistema de crenças, de significados culturais. Isso porque os significados humanos são construídos a partir do confronto direto que o homem tem com as vicissitudes da realidade e do confronto silencioso que ele tem com o seu desejo. Os significados, pode-se dizer, produzem-se na relação dinâmica entre a necessidade de sobrevivência e a necessidade de plenitude. E, no caso, a plenitude buscada coloca-se sempre em questão:

- Dê alimento ao homem e ele estará saciado, mas não satisfeito.
- Dê abrigo ao homem e ele estará seguro, mas não satisfeito.
- Dê riquezas ao homem e ele estará rico, mas não satisfeito.
- Dê educação ao homem e, apesar de não estar satisfeito, ele buscará para sempre a sua verdade...

Concluindo, a Mediação de Significado é a ponte entre o plano cognitivo e o plano afetivo-emocional. Quando o mediador transmite significados ao mediado, não apenas dá sua visão de mundo, mas também prepara o mediado para que ele também possa ter sua própria visão, a sua própria interpretação. A troca de sentimentos e vivências é enfatizada e o vínculo estabelecido pela intencionalidade e reciprocidade ganha substância. Não podemos falar em relacionamentos significativos, como a própria palavra o diz, se não houver a mediação e a produção de significados. Assim, uma **interação** humana somente ganha sentido em sua **intenção**, quando é provida, qualificada e enriquecida, a todo o momento, de **significado**.

3. Mediação de Transcendência

A transcendência ocorre quando mediador e mediado caminham além da situação dada, buscando relações entre o conhecimento adquirido e as possibilidades para o futuro, em termos de projeções e generalizações do conhecimento adquirido, disponibilizando-o para situações futuras.

A transcendência envolve a ação de transferência, que demonstra-se na capacidade que os indivíduos têm de compreender determinada situação ou objeto e extrapolar esse aprendizado para outras situações, onde o processo aprendido pode ser aplicado novamente. Um exemplo simples de transcendência é verificado quando uma criança aprende a abrir latinhas de refrigerante. Aprende que tem que manusear a mão de determinada forma, puxar o lacre para fora, de determinada maneira, e, observar uma lâmina ovalada descer para dentro da lata e abrir um espaço para o líquido poder sair.

Ao aprender a abrir uma lata, a criança aprende a abrir latas, no sentido mais genérico; há uma produção de significado, de conhecimento que se torna disponível.

Entretanto, a transcendência é algo muito maior que a transferência de conhecimento para outras situações. A transcendência implica em uma mudança de enfoque, onde as ações saem do plano imediato e são transpostas para um plano maior. Vejamos um exemplo mais concreto, como o caso da criança que aprende a abrir latas. Ao mesmo tempo que aprendeu a transferir seu conhecimento de abrir uma lata para todas as latinhas possíveis, a criança pode transcender esse conhecimento da seguinte forma. Um mediador pode incitá-la a constatar que ela não pode pegar de qualquer jeito na lata, que deve observar o formato do lacre para que possa puxá-lo da melhor maneira e verificar que seus dedos devem ser precisos e sensíveis a detalhes de movimento. Essa aprendizagem do processo promove sua generalização para outras circunstâncias, que não apenas o abrir latas. A transcendência, neste caso, demarca-se como a mudança de plano na aprendizagem da ação específica de abrir latas, para um plano muito mais abrangente que é a própria ação da criança frente à manipulação dos objetos. A transcendência, neste sentido, cria uma progressão infinita das vivências, já que é capaz de transpor um mesmo fato para vários planos, cada vez mais amplos e potentes.

Transcender, pois, é buscar processos regulares que ultrapassam a própria situação vivida. Para uma definição simples do que vem a ser a transcendência, faremos uso de Gardner, quando ele delimita a importância do papel da compreensão genuína por parte do estudante:

“... eu contrasto desempenhos de compreensão disciplinar (ou genuína). Tais desempenhos ocorrem quando os estudantes estão aptos a tomar informações e habilidades que eles aprenderam na escola, ou em outras situações, e a aplicá-las flexível e apropriadamente em uma nova e, ao menos em parte, imprevista situação.” (Gardner, 1994:12)

Gardner (1994) relata a existência de várias pesquisas que comprovam a incapacidade de estudantes americanos em generalizar seus conhecimentos. Algumas pesquisas, por exemplo, estudaram a capacidade de estudantes de Física de universidades americanas em realizar exercícios um pouco diferentes do que lhes eram comumente apresentados na Faculdade, mas com o mesmo princípio ou conceito que haviam aprendido em seu curso (Gardner, 1994); a performance dos estudantes foi bastante insatisfatória. Vários pré-conceitos, ou crenças destituídas de um valor lógico foram constatadas nas respostas da maioria dos alunos, mostrando pouco domínio dos conceitos científicos (Clement, 1982, Clement, 1983). Aliás, tais resultados levam o próprio Gardner (1994) a fazer uma forte crítica ao sistema educacional que, segundo ele, deveria propiciar a “compreensão genuína” do aluno, ou, em termos de Feuerstein, deveria propiciar a transcendência dos conhecimentos, estratégias ou processos do pensamento em outras situações.

Vale citar a crítica de Gardner, que além de tudo, é um manifesto crítico sobre a postura educacional contemporânea:

“É razoável esperar que um estudante universitário esteja apto a aplicar, em um novo contexto, uma lei da física, ou uma prova de geometria, ou um conceito de história acerca do qual ele recém exibiu ‘domínio aceitável’ em seu curso. Se, quando as circunstâncias de testagem são ligeiramente alteradas, a competência buscada não pode mais ser documentada, então a compreensão – em qualquer sentido razoável do termo – simplesmente não foi adquirida. Este estado de coisas raramente tem sido reconhecido publicamente, mas mesmo estudantes bem sucedidos sentem que seu aparente conhecimento é, no máximo, frágil. Talvez este embaraço contribua para o sentimento de que eles – ou mesmo o sistema educacional inteiro – são de algum modo fraudulentos.” (Gardner, 1994: 9)

A transcendência tem uma característica fundamental: é um evento puramente humano. A intencionalidade e reciprocidade e a transmissão de significados, de uma certa maneira “tosca”, “grosseira” (se podemos falar assim) , também apresentam-se nos animais. Entretanto, o ato de transcender e, assim, estabelecer uma **meta-significação** ou um **procedimento metacognitivo**, é característica única da espécie humana. Isso porque, na transcendência, o indivíduo estabelece regras que ultrapassam o concreto e os elementos manipulados. A linguagem tem importante papel neste processo, como comentamos a respeito da importância da fala para Vygotsky.

Mas afinal, transcender para quê? De um ponto de vista ético, seria interessante que qualquer indivíduo tivesse consciência crítica de seu lugar na vida, consciência política, uma postura ética e valores morais elevados, que exercesse sua cidadania e fosse contrário às injustiças, buscando a transformação social. Através da capacidade humana de extrapolar os eventos em si e estabelecer condições que transcendam os acontecimentos há a possibilidade para tal intento. Aproveitando o ensejo, citemos Ricouer, exaltando que:

“Uma ação importante, poderíamos dizer, desenvolve significados que podem ser atualizados ou realizados em situações outras que não aquela em que ocorreu essa ação. Ou seja, o significado de um evento importante vai além, supera, transcende as condições sociais de sua produção e pode ser reatualizado em novos contextos sociais. Sua importância é sua relevância durável e, em alguns casos, sua relevância onitemporal.” (Ricouer, 1984: 208, citado em Velho, 1995.)

4. Mediação do Sentimento de Competência

Ninguém pode ter um sentimento de competência de algo, se não possuir uma instrumentalização para fazê-lo com competência e, portanto, sentir-se competente. O mediador tem o papel de preparar o mediado, instrumentalizá-lo exatamente para fazer emergir esse sentimento internalizado de competência. A mediação do sentimento de competência envolve a construção entre mediador e mediado de uma análise crítica

eficaz, relativa à uma conscientização do que o mediado já produz de forma competente, ou do que ele possa vir a produzir. A grande oportunidade para mediar o sentimento de competência do mediado é quando o mediador acessa o potencial cognitivo então “adormecido”. No mais, construindo uma série de possibilidades positivas para o mediado, o mediador pode penetrar profundamente no sentimento de competência: as representações do mediado sobre o seu próprio eu.

Mediar o sentimento de competência compreende alterar toda a visão que um indivíduo tem de si mesmo, principalmente se ele possui uma baixa auto-estima e uma história de fracasso. Não podemos negligenciar as marcas psíquicas deixadas pelo registro da incompetência; esse registro pode ter sua origem em situações objetivas de fracasso, assim como ser proveniente de uma relação ruim, insatisfatória, com pessoas que possivelmente se recusaram a ser mediadoras, principalmente no período da infância.

Um indivíduo que se sente incompetente, ao mesmo tempo se vê atado, amarrado numa posição subjetiva de derrota e pessimismo. É marcado pelo apego ao “*status quo*” e pela esquiva ao desafio. Em várias situações de dificuldade já se esquiva, temendo sentir novamente a decepção da derrota. Portanto, sentir-se competente implica sentir-se amado e aceito no que faz, mas - mais ainda - significa ter consciência metacognitiva, ou seja, ter consciência de seus processos ou “ferramentas” internas, das estratégias mentais que vão poder ser acionadas na solução de problemas, na aprendizagem de novos conteúdos formais e informais e diante de desafios e necessidades da vida. Existem vários trabalhos psicológicos que relacionam um sentimento de bem-estar pessoal e “mais-valia”, com o fator de ser aceito e querido. Filhos indesejados, filhos não esperados, situações onde o amor filial não é demonstrado podem alterar significativamente o sentimento de competência, deixando marcas psíquicas profundas e, se não tratadas, duradouras: este é o quinhão do plano emocional.

Evidentemente, há uma relação profunda entre a questão cognitiva de êxito e a questão afetiva do vínculo com pessoas significativas (pais, etc). Normalmente, tanto a questão do êxito instrumental como a questão da relação afetiva influenciam na auto-estima. Um comprometimento em um desses fatores - cognitivo e afetivo - pode promover uma sensação de mal-estar, um sentimento de incômodo com a vida, consigo mesmo e com o outro. Além desses fatores, constata-se que normalmente os indivíduos com baixa auto-estima possuem maior sensibilidade à qualquer tipo de interação. Nesse sentido, a mediação pode vir a ser de grande utilidade, já que pode propiciar uma nova e revolucionária relação, possibilitando que o indivíduo venha a elaborar psiquicamente uma forma alternativa de interagir com o outro, alterando também seu papel de ser no mundo. O “desabrochar” da confiança, da alta auto-estima, marcam uma nova postura do indivíduo diante de si mesmo e da vida.

5. Mediação da regulação e controle do comportamento, através da planificação das ações

“ There are cultures in which inhibition, delayed gratification, and planning and organizing one’s behavior are not necessary, and people are encouraged to respond in an impulsive and

uncontrolled way to stimuli which are of meaning to them.” . (Feuerstein, R e Feuerstein, S,1994:40)

A mediação do comportamento se relaciona diretamente à metacognição, ou seja, a ação cognitiva do sujeito em pensar sobre a sua própria ação, implicando um controle dos seus processos de funcionamento. A promoção deste controle é feita pelo mediador, que em diversas instâncias inibe fortemente a impulsividade e a resposta por ensaio e erro do mediado. Esse critério de interação mediacional é um dos fatores mais importantes nos trabalhos com indivíduos portadores de retardo mental ou de genialidade. São, em muitos casos, pessoas altamente impulsivas, por motivos opostos. No caso do portador de retardo mental, a impulsividade é resultado de um baixo nível cognitivo manifesto, uma deficiente antecipação às ações, ocasionando uma reação imediata aos estímulos apresentados. No caso do gênio, normalmente há uma riqueza tão grande no processo de raciocínio que, em alguns casos, provoca uma descompensação e uma impulsividade.

Regular o comportamento, muito além do que propor condutas de comportamento, significa o oferecimento, por parte do mediador, de elementos metacognitivos, de conceitos, significados para o mediado, construindo subsídios para a alteração do próprio padrão de funcionamento cognitivo: nem a passividade cega, nem a impulsividade selvagem. Num nível mais elevado, a *Mediação de Regulação e Controle do Comportamento* (Comportamento Cognitivo, diga-se de passagem) busca uma abstração reflexora e uma tomada de consciência (pedindo emprestado os termos piagetianos) das próprias ações.

6. Mediação do Comportamento de Compartilhar

Mediação que promove basicamente um caminho de ir em direção ao outro e promover uma ação de troca, de inter-relação. A mediação do comportamento de compartilhar desenvolve a capacidade do mediado de descentrar-se das suas próprias posições e assim compartilhar seus pontos de vista e suas produções com as do outro. Essa mediação estimula a busca por novas relações que conduzam a novas aprendizagens e identidades, na medida em que promove também o “colocar-se no lugar do outro”.

Várias pesquisas antropológicas estudam a importância da partilha para o estabelecimento de um vínculo duradouro entre pessoas, ou grupos. Esse tipo de relacionamento é encontrado em todas as culturas, sendo caracterizado como um traço geral da humanidade (Pinker, 1998). Toda interação humana que leva em conta o compartilhar caracteriza-se pela consideração ao outro, aos seus sentimentos, suas aspirações, sua pessoa como um todo, imperando uma recíproca relação. Os dois lados ganham com a partilha. O lado humanitário é evocado quando os indivíduos interagem compartilhando suas experiências e vivências. Apesar da base do compartilhar ser a troca, essa relação pode transcender-se numa sensibilização ao bem estar do próximo. Dentro desse contexto, surgem condições de interação como a empatia, o respeito e a compreensão da dor e da felicidade do outro. Várias formas básicas de relação implicam o compartilhar, como por exemplo, o companheirismo, a amizade, o casamento e a família.

7. Mediação da diferenciação individual e psicológica do sujeito com relação ao outro

O sentimento de diferenciação e demarcação do espaço pessoal, seja social, cívico, ou psíquico, é profundamente trabalhado nesta característica mediacional. É um fator de ativação do plano identificatório, onde a subjetividade e o limite do eu são considerados. Na relação dialética entre o eu e o outro é importante considerar que diferenciar-se significa dualisticamente pertencer a algo e, ao mesmo tempo, ter uma identidade interiorizada. Somente posso me diferenciar se, concomitantemente, eu também pertencer à algum conjunto. A ação de diferenciar é marcada por destacar-se do todo, mas não significa isolar-se do todo. Portanto, toda mediação da diferenciação individual põe em questão a posição do mediado dentro de sua comunidade e nação, remetendo à própria identidade.

Feuerstein demonstra que a diferenciação individual é altamente influenciada pelo fator cultural:

“For example, the great differences found in general between males and females in terms of dependence and independence are related to the gender roles which society imposes.” (Feuerstein, R e Feuerstein, S, 1994:43)

Independentemente das regras sociais é fundamental para um indivíduo “impor-se” em seu meio, e “dizer à que veio na terra”. Todo ser humano deseja deixar sua marca e seu nome inscrito na história (de vida), visando à eternidade de sua presença individual, singular. A questão da singularidade e do estilo pessoal são fundamentais. Ser singular, diferenciado, fazendo parte de um grupo, de um todo: este é o confronto onde o indivíduo busca sua autenticidade.

Entre os modismos e imposições vividos atualmente, uma das questões do homem contemporâneo tem sido encontrar a sua “cara”, sua “fórmula” para transitar entre os outros indivíduos, que anseiam pelo mesmo reconhecimento, numa época pós-moderna, centrada em verdades flexíveis e dinâmicas, que não passam mais pelo caminho da certeza absoluta. Vários pesquisadores de renome contemporâneo, como Giddens e Giroux analisam o momento histórico em que vivemos, de transformações radicais e instantâneas, onde a questão da construção da identidade situa-se como fundamental. Enquanto Santos (1995), por exemplo, afirma que hoje em dia não há mais uma divisão nítida entre o espaço sócio-político e o espaço individual como havia antigamente, Giddens (1997) fala da falência de instituições, como o Estado, em nos amparar e nos dar uma referência interna, preconizando a importância do diálogo. Giroux (1986), por sua vez, chama a atenção para a característica do discurso pós-moderno, que não aceita a imposição de uma verdade absoluta, denotando uma condição de grande abrangência e significados flexíveis. Berman (1988) pontua a queda da verdade científica e tecnológica, proposta pela modernidade, que prometeu o avanço progressivo do conhecimento que levaria à um mundo “perfeito”, ou pelo menos, bem planejado, justo e igualitário.

■ Quem não conhece o tema moderno da igualdade, fraternidade e liberdade?

- As revoluções modernas não deram conta de suas propostas, seja a revolução francesa, sejam as revoluções de base marxista. O mundo vive uma época que convoca para novos valores, mais flexíveis e menos dogmáticos, que tentem solucionar o problema do indivíduo, que se apresenta descrente e que crê cada vez menos no Estado.

A pós-modernidade, momento em que vivemos, é uma época que rompe com os paradigmas de um indivíduo amparado, pleno de certezas e seguro de sua verdade. Marca um indivíduo que deve buscar sua verdade, que caminha por diversos discursos, e que diz de si mesmo através de diversos grupos e tendências. Dentro desse contexto riquíssimo de possibilidades, mas também, e por isso mesmo, altamente perigoso, a diferenciação psicológica e a construção de um estilo pessoal passam a ser de fundamental importância: uma quase questão de sobrevivência psicológica. Assim, enquanto sujeito de uma história, vivemos nosso tempo, somos em certos aspectos moldados, mas também somos agentes de nossa época, construímos ou repetimos padrões, determinando nossa identidade e nossos princípios. Afinal, há muito e muito já está escrito na história da civilização humana: - o estilo é o homem.

8. Mediação da busca de objetivo e metas

Uma das maneiras de sair do imediatismo do dia-a-dia, do aqui e agora, e projetar a vida no plano também do futuro, é elaborar objetivos e metas. Esta qualidade de mediação enfoca fundamentalmente as escolhas que o indivíduo toma para a sua vida e, por isso, é fator importante, tanto no aspecto cognitivo, como no aspecto emocional. A busca por gratificação imediata sai de cena e entra no lugar a escolha por uma atuação a médio e longo prazo.

Planejar faz parte da atividade cognitiva humana. A busca de metas e objetivos ativa tanto o investimento do indivíduo no mundo, como mobiliza todo o funcionamento cognitivo e a abstração. Sobre essa mobilização que transcende o aqui e agora, Feuerstein conta uma história sobre o “plantar”:

“This is illustrated by the story of an old man who is planting a Johannes bread tree. Someone passes by and asks, ‘Why do you plant this tree? You know that you won’t be able to eat the fruits since it takes 70 years until the tree bears fruit.’ He responds, ‘Yes, but if my parents would not have done what I do, I wouldn’t be able to eat such fruit.’ “ (Feuerstein, R e Feuerstein, S, 1994:44-45)

Em casos de dificuldades de aprendizagem e baixo rendimento cognitivo é comum observar uma falta de objetivo e de metas que transcenda o momentâneo, o imediato e o urgente. Além da questão cognitiva, há situações onde o plano emocional impõe-se profundamente, aumentando a problemática. Não é raro perceber em adolescentes com problemas emocionais mais severos uma relação de descrença frente aos objetivos da família e do mundo adulto. Em alguns casos, a escola e a aprendizagem formal, vistas

como elementos do mundo adulto, são enquadradas como coisas que não possuem um sentido e uma importância.

Tenho a lembrança, como exemplo, de um adolescente que mantinha um discurso repetitivo de que não conseguia aprender. A questão mantinha-se dentro da seguinte fala: não sou capaz de (e não quero) saber. Havia uma problemática de interação com os pais, que englobava tanto o plano afetivo como o cognitivo, e esse adolescente estudava a anos em escolas para alunos com dificuldade de aprendizagem, possuindo um medo terrível do desafio e da novidade. Evidentemente, quando os objetivos são suprimidos, o desafio é evitado; sem metas, o desejo não é impulsionado e o indivíduo não investe o seu ser no mundo. Até mesmo para iniciar um trabalho cognitivo e psicoterápico é necessário que o indivíduo tenha um mínimo de investimento: há que sentir um incômodo, querer algo mais, ter uma demanda própria, para caminhar e alcançar uma visão mais além...

O homem somente foi à Lua porque um dia mirou para ela e desejou chegar até lá. Desse desejo surgiu uma necessidade e uma meta foi construída... E da Lua, o homem olhou de volta para a Terra e para si mesmo, de um nova maneira...

9. Mediação do desafio: a busca da novidade e da complexidade

A curiosidade é um fator energético que impulsiona o indivíduo a buscar novos conhecimentos, conteúdos, situações, experiências e a aprofundar nas coisas pouco conhecidas. A mediação do desafio promove no mediado uma mobilização ao desconhecido, levando em conta uma posição otimista em relação ao novo. Busca estabelecer uma procura constante pelo entendimento, já que todo conhecimento é apenas um ponto (possível) de vista sobre o fenômeno. Muitas vezes o ser humano não apresenta a espontaneidade de buscar o desafio e o novo porque encara o mundo como pronto, enfocando o que está a sua frente como não passível de mudança, de reconstrução, ou transformação. Nota-se neste caso a existência de uma posição cognitiva passiva diante do mundo.

Diante da ausência de uma posição otimista frente a novos desafios, o indivíduo jamais modifica seu meio e se modifica, porque o desafio é uma possibilidade de transformação e de mudança que implica em riscos. Muitas vezes a novidade é evitada porque hábitos arraigados mantêm o “*status quo*”. É mais cômodo permanecer numa situação sem graça, mas segura, do que embarcar no desconhecido. Freud falava sobre isso, enfocando que os neuróticos mantêm seus sintomas como forma de segurança e de limitação auto-imposta. Ele dizia que esse incômodo, contraditoriamente, também produzia certo prazer e grande segurança psíquica.

Correr riscos. Essa é condição “*sine que non*” para o desafio. O indivíduo que não corre riscos permanece na mesma posição. Por isso, a mediação do desafio se relaciona diretamente com a mediação da construção de objetivos e metas. Muitas vezes entramos em desafios de forma descontrolada, impensada, por falta de planejamento e de um raciocínio sistemático e eficiente. Entretanto, há que se considerar o plano emocional. De forma abrupta, podemos fazer algo de forma “impensada” porque, na realidade,

estamos inconscientemente desejando o fracasso desse intento. Freud chegou a analisar com bastante precisão estas situações, demonstrando como tendências inconscientes interferem para que o sujeito sempre repita determinado fracasso, mantendo seu sintoma. Ele elaborou conceitos para explicar esses fenômenos, tais como a compulsão à repetição (Freud, 1987 b) e a pulsão de morte (Freud, 1987 c).

10. Mediação da conscientização do ser humano como modificável

Há uma crença geral na cristalização e na estaticidade do ser humano, como se isto fosse uma verdade. Existe um ditado que diz: “Pau que nasce torto, morre torto”. Concepções como essa influenciam grandemente a forma como os indivíduos vêem a si mesmos e modificam sua história de vida. A crença na estaticidade acarreta, provavelmente, a própria estaticidade: quando nada se faz, nada se colhe. Entretanto, o pior da crença na rigidez é que nada se espera de alguém que não seja o previsível.

A conscientização do ser humano como modificável implica acreditar na imprevisibilidade e na superação das expectativas. O destino passa a ser do próprio homem que, apesar de assujeitado a determinados fatores maiores que ele, também pode alterar o curso destes fatores, influenciando diretamente no curso de sua história e, quem sabe, da “História”. Feuerstein comenta sobre a passividade dos educadores que não acreditam na modificabilidade humana:

“In the absence of belief in modifiability, or in the reluctance to engage in applying it, the educational system becomes anemic, manifesting at best a passive accepting approach that is accepting the individual as he is. At worst, the school rejects him in a Spartan way when his condition doesn't fulfill society's expectations of him.” (Feuerstein, R e Feuerstein, S, 1994:47)

11. Mediação de sentimento de fazer parte de algo, de pertencimento

O modo como o indivíduo faz parte e se relaciona socialmente varia de cultura para cultura. Sociedades mais tradicionais estabelecem relações mais rígidas, hierarquizadas, onde o pertencimento é mais estático e formal. Já nas grandes metrópoles, muito se ouve falar das “tribos” urbanas, que nada mais são do que grupos informais com tendências particulares, que envolvem uma série de pessoas, de uma forma dinâmica, flexível e mutante. Há um fator comum em todas estas variações: o ser humano, para sua saúde mental, necessita sentir-se “em casa”, ou seja, pertencer a algo - ser reconhecido e reconhecer ; ser identificado e identificar seu pares - e ter certa relação de ser parte de um todo maior, que o acolhe e o protege. Pertencer a algo, além de nos descentrar de uma onipotência egocêntrica, acalenta um sentimento de prazer, de comunhão, já que o ser humano não pode responder sozinho por todas (ou por quase nenhuma) as suas questões existenciais. Basicamente é sobre isso que a mediação do pertencer enfatiza: veicula o mediado nas suas raízes sociais e ensina-o a construir laços e referências psico-sociais, que vão ancorar, por sua vez, a construção de uma HISTÓRIA, uma história de vida com passado, presente, futuro...

12. Mediação da Busca por Alternativas Otimistas.

Enfatizando as escolhas em relação ao futuro, a mediação por alternativas otimistas explora caminhos e possibilidades que levam à promoção do indivíduo. A concepção de futuro diz sobre o modo como percebemos as coisas, relacionamos e as projetamos... O conhecimento de atitudes otimistas perante diversos eventos e situações conduz e orienta a análise dos elementos de cada escolha e possibilita a antecipação construtiva dos fatos.

3.3 O PROCESSO COGNITIVO E O ATO DE APRENDER: FUNÇÕES COGNITIVAS E OPERAÇÕES MENTAIS

3.3.1 ANÁLISE CLÍNICO-FUNCIONAL DO PROCESSO INTERNO

Especificamos uma série de características da Experiência de Aprendizagem Mediada e dissemos que ela é causa central e fator proximal para o desenvolvimento da estrutura cognitiva dos indivíduos. Também descrevemos a noção de estrutura cognitiva presente em teóricos como Piaget e Vygotsky, relacionamos Feuerstein a eles e o concebemos como um estudioso da Modificabilidade e do processo interno cognitivo. Neste sentido, chega o momento de iniciarmos nosso estudo sobre a concepção de Feuerstein do processo interno.

Feuerstein compreende o processo interno em termos **funcionais-estruturais**. Do ponto de vista funcional, ele procura analisar como a mente humana funciona e quais aspectos fazem a mente funcionar mal, segundo a influência da interação humana. Através da análise de como a mente funciona Feuerstein pôde constatar alguns elementos estruturais e fundamentais para um processamento mental eficiente. Denominou estes elementos de **funções cognitivas**. Estas funções, diga-se de passagem, foram sendo definidas a partir da influência do construtivismo piagetiano em Feuerstein, assim como de seus estudos sobre a interação das mães com seus filhos.

Do ponto de vista estrutural, Feuerstein analisa o processo cognitivo, seus elementos e as transformações estruturais vividas pelo organismo, baseando-se na teoria piagetiana do desenvolvimento. Feuerstein é um construtivista, no sentido amplo deste conceito, e sua teoria diz respeito à Teoria da Modificabilidade Cognitiva **Estrutural**. Quando Feuerstein fala de mudanças, de flexibilidade, de um potencial cognitivo, ele concebe tudo isto dentro de uma estrutura cognitiva que, para ele, deve ser capaz de se rearranjar, de transformar-se, a partir da mediação. Como já dissemos, Feuerstein difere em grau de Piaget, pois dá um peso maior ao processo de aprendizagem, redefinindo a relação entre a maturação e o contexto social. Entretanto, Feuerstein é estruturalista, pois concebe a estrutura cognitiva em grau muito próximo à Piaget.

Kozulin enfatiza que, diferentemente à Piaget, o modelo de Feuerstein define o desenvolvimento das funções cognitivas justamente através da aprendizagem mediada.

Kozulin salienta que no modelo de Feuerstein as funções cognitivas não se encontram nem totalmente “dentro” do indivíduo, nem totalmente no ambiente, mas sim na relação entre os indivíduos, no sentido de que o desenvolvimento das funções cognitivas se alicerça nas relações interpessoais. O modelo de Feuerstein acompanha o pressuposto de Vygotsky, no sentido de que toda função cognitiva é tanto uma tendência biológica interna, como uma influência externa promovida por fatores culturais canalizadores.

“Si descomponemos una función mental superior em sus partes componentes, no encontramos nada más que procesos naturales que se pueden estudiar de um manera estrictamente científica. No necesitamos ningún principio metafísico especulativo para estudiar estos procesos. Todos los componentes básicos de las funciones mentales superiores son absolutamente materialistas y se pueden captar mediante métodos empíricos ordinarios. Sin embargo, esta última suposición no implica que las funciones mentales superiores se puedan reducir a las naturales. La descomposición sólo nos muestra el material de las funciones superiores y no nos dice nada sobre su construcción.

El principio constructor de las funciones mentales superiores se encuentra fuera del individuo: em los instrumentos psicológicos y em las relaciones interpersonales.” (Kozulin, 2000:30)

No interior de cada função cognitiva há uma série de processos concorrentes. A função cognitiva é caracterizada por ser um processo estruturado como um todo, um processo complexo de relações, ao invés de ser um elemento reduzido, básico, que se associa a outros elementos reduzidos. Cada função cognitiva já é um processo complexo e não redutível, que se liga a outras funções, que também são complexas e não redutíveis. Neste sentido, a função cognitiva é um elemento estrutural, um produto da relação dinâmica entre o biológico e o cultural, não se adequando ao modelo Associacionista.

Didaticamente temos:

1. Funções Cognitivas: processos estruturais e complexos do funcionamento mental que, quando combinados, fazem operar e organizar a estrutura cognitiva. Dentre as várias funções cognitivas definidas por Feuerstein e sua equipe, podemos citar um exemplo:

- **Comportamento Exploratório Sistemático:** função cognitiva que diz respeito ao processo cognitivo complexo através do qual o organismo procura e captura os estímulos do mundo. Todos os processos que englobam a ação perceptiva de reconhecimento de objetos, definição de estímulos, etc, por meio de uma busca, seja através do olhar, do tateio, etc, define esta função.

Note-se, como expomos anteriormente, que esta função, assim como todas as outras, não é redutível a um processo ou procedimento mental simples, mas a um conjunto complexo de processos cognitivos, corroborando nossa análise a respeito da condição organicista e holista da teoria de Feuerstein.

2. Operação Mental: é o resultado final da combinação de uma série de funções cognitivas. Um exemplo de operação mental:

- Análise: analisar significa extrair as partes principais de um todo e definir suas características; é o resultado da combinação de uma série de funções cognitivas, tais como percepção clara e precisa, comportamento exploratório sistemático, capacidade para lidar com duas ou mais fontes de informação, etc.

O modelo de Feuerstein enfatiza o caráter funcional, ou seja, o funcionamento da atividade mental através das funções cognitivas. Entretanto, não explica o desenvolvimento das funções cognitivas em termos estruturais, como Piaget faz a respeito das operações mentais. Seu modelo é uma *descrição funcional* de como a mente humana tem seu funcionamento alterado pela mediação humana. Apesar disso, seu modelo tem como alicerce a análise estrutural feita por Piaget. Buscaremos, nesse sentido, articular o modelo funcional de Feuerstein às explicações de Piaget sobre o desenvolvimento da estrutura cognitiva.

3.3.2 DESCOBERTA DAS FUNÇÕES COGNITIVAS: observando a interação das mães com seus filhos.

O modelo das funções cognitivas, em Feuerstein, tem sua base na Experiência de Aprendizagem Mediada. Sharron e Coulter (1996) relatam que Feuerstein estabeleceu a vasta gama de funções cognitivas através do estudo da interação natural entre adultos e crianças, principalmente entre as mães e seus filhos. As autoras comentam que vários rolos de filmes que continham interações entre mães e filhos, tanto de crianças consideradas normais, como crianças com dificuldades sérias de aprendizagem, serviram de referência para a definição das funções cognitivas dos processos mentais. Comportamentos das mães e das crianças foram sistematicamente analisados, chegando-se à constatação de que as crianças alteravam seus padrões de raciocínio em razão do padrão de funcionamento cognitivo da mãe e a transmissão desse padrão se dava através da Experiência de Aprendizagem Mediada.

Como exemplo da influência da mãe, como mediadora, Feuerstein nos fala que a face da mãe, mais do que qualquer outro objeto, é um elemento que provoca a atenção do bebê. Quando a mãe chama o bebê e mobiliza sua atenção, ela está ativando diversas funções cognitivas, de forma intensa, preparando-o (ensinando-o) para perceber o mundo de forma clara, precisa e sistemática, etc; a mãe está filtrando, selecionando, organizando, interpretando, dando significados aos objetos e, assim, inserindo o bebê no mundo simbolizado. Sem essa figura fundamental, que exerça a função de mediadora, os bebês não seriam impulsionados a “entrar” no mundo e desde já começariam a desenvolver a então chamada Síndrome de Privação Cultural, à qual já nos referimos. O milagre humano se faz a cada nova geração, na relação entre o germe da estrutura cognitiva, que é o aspecto biológico, e seu desenvolvimento, que se condensa com o fator cultural da mediação humana. O modelo das funções cognitivas extingue a

dicotomia existente entre a maturação biológica e a interação humana, já que tal modelo provém da relação dialética entre estes dois fatores.

Ressalta-se que as funções mentais inicialmente estão localizadas entre a mãe e o filho, nem em um, nem em outro. A mediação da mãe ativa o potencial cognitivo do filho e as funções mediadas pela mãe gradativamente são incorporadas pelo filho, redefinindo sua estrutura cognitiva. Por exemplo, a mãe que faz o filho olhar com atenção para os objetos vai gradativamente fazendo que ele incorpore em sua estrutura interna o ato de observar com precisão os detalhes, alterando o padrão de funcionamento perceptivo de seu filho. Neste sentido, a mediação tem o papel de ativar e modificar padrões internos dos indivíduos. Pesquisas vem sendo realizadas no sentido de demonstrar que até mesmo os autistas, quando mediados adequadamente, têm seu potencial aflorado e modificado através da interação.

3.3.3 FUNÇÕES COGNITIVAS E O PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÕES

Através da idéia de processamento, proveniente da Teoria do Processamento da Informação, Feuerstein fundamentou uma organização para o movimento funcional das funções cognitivas por ele destacadas e estabelecidas (Feuerstein, R. R. 1997). O conceito de processamento enfoca que a estrutura cognitiva é, no final das contas, um processador que absorve informações, elabora e as retorna ao ambiente (saída). Apropriando-se da idéia da Teoria do Processamento da Informação, de que todo ato mental abarca três fases fundamentais: entrada, elaboração e saída de informações, Feuerstein estabeleceu a existência das mesmas fases para explicar suas funções cognitivas. Entretanto, Feuerstein não seguiu o paradigma associacionista da Teoria do Processamento da Informação, mas apenas se apropriou do conceito do processamento como recurso para a formalização do movimento funcional das funções cognitivas.

Assim, as funções foram divididas em:

1) Funções de Entrada:

É o grupo de funções responsáveis pela absorção dos elementos, dos estímulos encontrados na realidade. Determina como o indivíduo encontra esses elementos e como os percebe como dados iniciais.¹⁵

2) Funções de Elaboração:

É o grupo de funções responsáveis pelo “tratamento”, elaboração das informações absorvidas. As informações são relacionadas, significadas e agrupadas. Toda a parte de planejamento, definição de problemas e busca de evidências lógicas encontra-se no processo elaborativo, demarcando o núcleo do raciocínio.

3) Funções de Saída:

Esse grupo tem a característica de execução, executando em termos de produto final o processo realizado pelas funções de entrada e elaboração. Também possui um papel extremamente importante de “feedback” às funções de entrada e de elaboração. Toda saída de execução redefine o fluxo do processo interno, podendo modificar o nível de

entrada ou de elaboração, seja em termos de intensidade, de precisão ou de estratégias processuais.

3.3.4 PROPRIEDADES DA FUNÇÃO COGNITIVA

Antes de analisarmos as funções de cada um dos grupos descritos acima, é necessário conhecer as características gerais de toda e qualquer função cognitiva. Estas características determinam-se como as condições essenciais da função cognitiva. Segundo Rand (1994) há quatro propriedades básicas que devem estar funcionando bem para que uma função esteja em movimento eficiente. São elas:

- 1) Capacidade.
- 2) Necessidade.
- 3) Orientação.
- 4) Operação.

Capacidade marca o desenvolvimento da função cognitiva. A capacidade recebe a influência interna de fatores genéticos e da influência externa dos objetos, assim como sua construção depende do processo de mediação. Indivíduos que apresentam menor capacidade necessitam de intensa mediação. É o que confirma Rand:

“... the capacities of the individual are not of predetermined static nature, but can be meaningfully modified by environmental impact through both formal and informal ways of interaction.” (Rand, 1994:80)

Já a **Necessidade** é uma propensão energética que o indivíduo tem para mobilizar a função.¹⁶ Evidentemente que este fator energético depende da demanda social que acaba determinando as funções cognitivas que devem ser ativadas frequentemente. Sabe-se, por exemplo, que em povos antigos de culturas ditas “primitivas” há uma enorme valorização da orientação espacial, em razão exatamente do SISTEMA DE NECESSIDADES. Isto significa que o desenvolvimento da função de “orientação espacial” é notavelmente impulsionado nestas culturas, pelo sistema de necessidades internalizado no indivíduo pela via das referências culturais.

Orientação é o processo pelo qual a capacidade é posta em movimento através de um direcionamento funcional. A orientação delinea-se como uma cadeia de processos, regulados por estratégias funcionais que conduzem a capacidade. A orientação, pois, é o “*modus operandis*”, a “programação” envolvida para que a capacidade se execute.

Já a última propriedade, a **Operação**, é justamente a relação da função na cadeia de funções. Assim, operação é o próprio movimento da função, em relação às outras funções, que promove e qualifica um ato mental (operação mental¹⁷).

3.3.5 FUNÇÕES COGNITIVAS EFICIENTES E DEFICIENTES

Funções de Entrada:

1. Percepção clara e precisa

1. Percepção “embaçada” e imprecisa

Esta função cognitiva de entrada é responsável pela absorção dos detalhes característicos dos objetos. Os estímulos existentes nos objetos devem ser distinguidos em seus detalhes fundamentais, sejam seus contornos em três dimensões, suas formas específicas, tamanho, brilho, cores, enfim, suas propriedades, qualidades específicas. Na medida em que envolve a percepção pelos sentidos (visual, auditiva, etc), essa função cognitiva recebe uma influência importante de aspectos filogenéticos básicos da espécie humana; responde pela identificação sensorial e não verbal dos objetos. É enfatizada a discriminação sensorial, seja visual, auditiva, etc.

No que diz respeito à sua deficiência, a percepção “embaçada” e confusa faz com que o sujeito não fixe sua observação de forma precisa e com penetrância nas propriedades dos objetos e do ambiente. Certas distinções são ignoradas, acarretando uma série de distúrbios visuais e/ou auditivos, etc. A discriminação é ineficiente e a capacidade de extrair atributos dos objetos e dos ambientes fica diminuída. A percepção do mundo se torna, pois, imprecisa e pobre.

2. Comportamento exploratório sistemático

2. Comportamento impulsivo, assistemático, não planejado

Função responsável pelo comportamento perceptivo do indivíduo. Os objetos são percebidos através de uma organização espacial de busca, de “escaneamento” e essa organização é dada pela função cognitiva de comportamento exploratório sistemático. Por exemplo, vemos as coisas através de um campo visual, como uma tela, e esse campo nos indica uma série de estímulos-objetos. Uma boa captação da realidade se dá via a manipulação estratégica do campo, de modo que se possa observar vários objetos, de diversos ângulos, movimentos, etc. Essa manipulação estratégica dos diversos campos perceptivos, seja visual, auditiva, etc, é feita exatamente pela função do comportamento exploratório sistemático. Alguém que observa uma sala, evidentemente, não consegue ver todos os lados da sala. Assim, primeiramente seleciona certo lado da sala, que imediatamente entra em seu campo visual. Numa estratégia organizada, “caminha” com o olhar por todos os cantos da sala, alimentando o campo visual de forma sistemática. Um indivíduo não pega e manipula todos os objetos ao mesmo tempo, determinando uma seqüência manipulativa. Assim, a percepção dos objetos e do ambiente como um todo é seqüencial, organizada e sistemática.

Indivíduos com deficiência nesta função, por sua vez, apresentam dificuldades em observar os dados da realidade de uma forma coordenada e sistemática, perdendo informações importantes por não conseguirem utilizar estratégias adequadas de observação.

3. Uso espontâneo de conceitos

3. *Deficiência de instrumentos verbais e de conceitos que afetam a discriminação e identificação dos objetos*

O uso espontâneo de conceitos implica a presença da linguagem enquanto recurso de análise da realidade. Sem o bom funcionamento desta função cognitiva os estímulos, mesmo sendo absorvidos em seus detalhes, não passam pelo filtro conceitual e perdem sua carga de categoria simbólica. O conceito tem a função de extrair as propriedades, os traços dos dados, destacando-os do plano sensorial para o plano simbólico e geral. A percepção não se dissocia da cadeia conceitual e dos processos superiores de pensamento (Luria, 1990), e o objeto focado pelo sujeito é uma síntese entre seus estímulos observados e a cadeia conceitual que agrupa e categoriza esses estímulos em propriedades definidas e organizadas.

4. Orientação espaço-temporal

4. *Orientação espaço-temporal deficiente*

Uma boa orientação espacial e temporal torna qualquer ser capaz de inserir-se, orientar e deslocar-se em um ambiente. Toda exploração minuciosa, busca de adaptação, seleção e transformação do ambiente requer uma orientação espacial e temporal precisa. Além do mais, a orientação espacial e temporal, enquanto categorias do pensamento, propiciam que o ser humano formule relações entre os objetos, subsidiando todo o pensamento abstrato. Esta função, quando bem estabelecida, fornece ao indivíduo a condição de construir referências sobre as constâncias da natureza, do ambiente (sejam espaciais, como as medidas de tamanho, profundidade, etc, sejam temporais, como medidas de tempo).

A noção de causa e efeito entre objetos e eventos, por exemplo, assim como a utilização do céu como mapa, a busca por padrões repetitivos na natureza, a construção de referenciais simbólicos, etc, todas essas são manifestações que envolvem a orientação espaço-temporal.¹⁸ Evidentemente, um indivíduo com orientação espaço-temporal deficiente apresentará uma série de dificuldades no processo aprendizagem e de construção do conhecimento.

5. Conservação da Constância, permanência dos objetos

5. *Dificuldade em reter a percepção dos objetos*

Possibilita o reconhecimento e identificação de constâncias nos objetos. Todo objeto possui algumas características que são fundamentais para sua própria determinação, assim como possui propriedades “periféricas”, não fundamentais para caracterizar a identidade do objeto. Sempre quando um objeto tem uma propriedade fundamental alterada, automaticamente ele é modificado em sua identidade, mas quando uma propriedade “periférica” é alterada, a identidade do objeto permanece constante.

A deficiência nesta função cognitiva promove dificuldades na percepção da constância do objeto quando este sofre alguma transformação “acessória”, não estrutural. Um exemplo de deficiência nesta função é o caso da percepção do quadrado. Há algumas pessoas que somente vêem o quadrado como tal quando ele está na posição

convencional mais comum, com seus lados na vertical e na horizontal. Quando o quadrado é apresentado em outra posição, e seus lados passam a se localizar como diagonais, o indivíduo compreende o quadrado como um losango. Ambas as figuras possuem quatro lados iguais e quatro ângulos de noventa graus, o que caracteriza ambas como quadrados. Assim, a posição (orientação espacial) da figura, notadamente uma propriedade “acessória” que não determina sua identidade não é compreendida como tal, passando a determinar a identidade do objeto (ver Figura 3.2).¹⁹

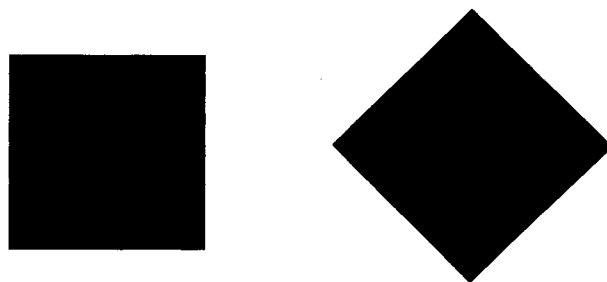
6. Precisão e exatidão ao recolher dados

6. *Deficiência na necessidade de precisão e exatidão ao recolher os dados*

É notória a existência da infinidade de estímulos que estão presentes em nossa vida, ao nosso redor cotidianamente. Entretanto, apenas uma parte destes estímulos devem ser absorvidos por nós. Não podemos perceber todos os estímulos que se investem em nós, sob a pena de enlouquecermos. Há um filtro em nossa atenção que canaliza a absorção de estímulos e informações e esse filtro possibilita a percepção dos dados do mundo que tenham efetiva relevância. Por exemplo, quando escutamos uma música bastante agradável, nossa atenção deve se dirigir para aqueles estímulos sonoros que envolvem a música em si, abarcando um processo perceptivo discriminatório. Como o campo perceptivo é limitado, há a necessidade de um controle na incorporação dos estímulos a serem capturados. É isso que faz a função de precisão e exatidão ao recolher e compilar dados na fase de entrada da informação.

Havendo um déficit nesta função, a atenção não se torna dirigida e o campo perceptivo não é regulado por uma canalização que recolha apenas certos dados qualificados como relevantes. Não havendo uma filtragem adequada dos estímulos, o indivíduo se perde totalmente no emaranhado de estímulos.

Figura 3.2: Quadrado na posição “tradicional”, com seus lados na vertical e horizontal e quadrado em posição diferente, com seus lados na diagonal.



7. Considerar duas ou mais fontes de informação de uma só vez

7. *Dificuldade para considerar duas ou mais fontes de uma só vez*

Essa função é responsável pela entrada concomitante de vários elementos de um ou mais objetos, elementos estes que qualificam as diversas fontes de informações. Demarca a capacidade em perceber várias fontes de dados e absorvê-los ao mesmo tempo.²⁰

Uma deficiência nesta função impõe uma dificuldade para captar vários dados num mesmo momento, o que acarreta uma pobreza na percepção dos dados da realidade.

Funções de Elaboração:

1. Perceber e definir um problema

1. *Dificuldade para percebê-lo e defini-lo*

Esta função depende do bom funcionamento da entrada, na medida em que **perceber** e **definir** um problema implica primeiramente uma boa captação dos dados. Entretanto, apenas a percepção dos dados não é suficiente para que alguém entenda o que a realidade está lhe demandando. É necessário que o indivíduo tenha um movimento interno de usar os dados percebidos, relacioná-los, realizando uma síntese compreensiva²¹.

É uma função que normalmente se apresenta em deficiência nos alunos com dificuldade de aprendizagem, sendo comum encontrar na resolução de problemas, o comportamento de “dar uma olhada” na tarefa e começar a resolvê-la, antes mesmo de buscar os dados, e definir a natureza do problema.

2. Diferenciar dados relevantes de dados irrelevantes

2. *Dificuldade para distingui-los*

Essa função de elaboração relaciona-se diretamente com a função de entrada denominada *Precisão e Exatidão em Recolher Dados*. A diferenciação dos dados relevantes dos irrelevantes oferece um controle normativo para a precisão e exatidão em recolher dados. Neste caso, uma função de elaboração, de forma explícita, define uma função cognitiva de entrada, demonstrando mais uma vez que não podemos compreender o processo de funcionamento cognitivo como uma cadeia linear. O processo é holístico e complexo.

Além de controlar como a função *de precisão na absorção das informações* irá funcionar, esta função de distinguir dados relevantes dos irrelevantes é controlada pela *percepção e definição do problema*, ou pela *construção de hipóteses*. Sem a definição prévia de um problema, ou a definição de uma hipótese exploratória - na falta de não se ter um problema ainda bem definido - não há como saber se uma informação é ou não relevante. Na verdade, é uma função cognitiva muito abrangente e é requerida tanto em situações mais banais, quanto em situações mais complexas.

Dificuldades nesta função acarretam o uso de uma série de informações desnecessárias e incorretas, propiciando a elaboração de conteúdos sem relevância.

3. Comparar de modo espontâneo

3. *Carência de conduta comparativa*

Saber fazer uso da comparação, de forma espontânea, é uma das funções mais necessárias, básicas e fundamentais que permeiam a vida cotidiana do homem. Comparar significa qualificar as propriedades dos objetos, em termos de suas diferenças e semelhanças. Em níveis mais elementares, comparar é extrair diferenças e semelhanças

concretas entre dois ou mais objetos e, em níveis mais abstratos, a comparação centra-se em classes formais e não mais apenas em representações diretas dos objetos.

A comparação ganha um estatuto de generalização quando conectada à linguagem humana. Graças à linguagem compreendemos os objetos como classes. Quando digo vermelho, não estou me referindo apenas àquela maçã vermelha, mas ao traço, conceito, denominado vermelho. Evidentemente que todas as coisas que contém vermelho entram no universo dessa classe chamada vermelho. Note-se que a linguagem permite que o ser humano compare não apenas os objetos concretos, mas que analise e compare classes, extrapolações dos próprios objetos.

Muitas vezes, a dificuldade que o indivíduo apresenta para comparar é justamente a de encontrar o critério mais apropriado para fazer uma boa relação entre os conceitos dos objetos. Um critério não deve ser muito geral, nem muito específico, a não ser que se tenha motivos específicos para isso. Por exemplo: se eu quero comparar um homem com uma mulher, e meu critério é sua mais fundamental semelhança e diferença, eu devo dizer que os dois têm sexos diferentes, mas têm como semelhança serem seres humanos. Não é bom dizer que ambos têm como semelhança “terem olhos”, ou que ambos são semelhantes porque são seres vivos. O primeiro caso (ambos serem semelhantes porque têm olhos) é muito específico, deixando de lado que eles também têm braços, pernas, e outras características próprias da espécie que fazem parte. Já o segundo caso (ambos serem semelhantes porque são seres vivos) é demasiado generalista, colocando-os no mesmo grupo das moscas e das baratas, etc. Este agrupamento impreciso “homem-barata” mostra que o indivíduo não reconheceu nestes dois objetos propriedades mais restritas que determinavam com maior precisão seu grau de semelhança: que é o fato de que os dois são seres humanos.²²

4. Amplitude do campo mental

4. *Estreiteza do campo mental*

Esta função correlaciona-se diretamente à função de entrada denominada *capacidade em lidar com duas ou mais fontes de informação ao mesmo tempo*. Enquanto função de elaboração, a amplitude do campo mental diz respeito a manipulação de várias informações já representadas mentalmente. As várias informações, em nível interno, devem ser coordenadas e sintetizadas, dentro de um plano que abranja vários dados e situações. Em linguagem utilizada na teoria computacional do processamento de informações, pode-se dizer que o campo mental é a memória de trabalho, onde um conjunto de dados é extraído da memória a longo prazo, ou da realidade, e colocado à disposição para que o raciocínio se opere (Perfetti, 1992). Os dados a serem analisados, inferidos, comparados, re-categorizados, têm de passar por essa “área de trabalho”, ou seja, pela amplitude do campo mental.

Pode ocorrer que um indivíduo absorva várias fontes de informação em seu processo de entrada de informações, construa representações mentais sobre esses dados e forme um conjunto de representações sobre os dados e os eventos, organizando-os internamente. Entretanto, se houver uma deficiência na função cognitiva do campo mental, esse mesmo indivíduo somente conseguirá pensar e refletir sobre poucas e/ou pobres representações ao mesmo tempo. Apesar de ter uma gama de representações sobre

determinado assunto, objeto ou evento, o indivíduo não consegue relacioná-las em um só esquema, mais amplo e mais potente, raciocinando de forma ineficiente e parcial, já que a amplitude do campo mental significa justamente a capacidade da mente em elaborar várias fontes de informação ao mesmo tempo, “digerindo-as” no processo de raciocínio.²³

5. Perceber a realidade de forma global e relacionada

5. *Percepção episódica da realidade*

Como ressalta Luria (1990), a percepção está diretamente relacionada às funções cognitivas mais abstratas e seu funcionamento se enquadra nas funções cognitivas superiores.²⁴ Esta função depende diretamente da função de elaboração denominada “amplitude do campo mental”, sobre a qual já referimos, e é caracterizada como a capacidade de organização das representações internas numa cadeia estrutural.

Uma série de representações dizem sobre determinado evento. Internamente, a mente possui a necessidade de correlacionar essas representações, pô-las em cadeia, umas em relação às outras. A função cognitiva responsável por isso é a capacidade de perceber a realidade globalmente.

Quando o indivíduo possui deficiência nessa função cognitiva, ou seja, quando percebe o mundo de forma episódica, ele normalmente demonstra dificuldades em organizar as informações e pensar de forma ampla. Normalmente seus esquemas mentais representam informações parciais, fragmentadas, onde diversos dados não se correlacionam numa única representação. Pode-se constatar que essa função e a função de amplitude do campo mental se relacionam diretamente na capacidade do indivíduo em elaborar uma grande quantidade de informações ao mesmo tempo. A percepção global da realidade constrói representações mentais globais, sintetizando várias representações num esquema mental flexível e amplo.

6. Uso do raciocínio lógico

6. *Falta de necessidade de buscar evidências lógicas*

O uso do raciocínio lógico é responsável pela capacidade do indivíduo em formular relações lógicas entre os objetos e entre os diversos fenômenos da realidade, utilizando-se da indução e da dedução, operações lógicas.²⁵ Raciocinar em nível lógico significa ir além das impressões imediatas, estabelecendo critérios e regras reversíveis. Esses critérios e regras devem estar inseridos em representações da realidade que sejam flexíveis e abranjam um número de dados reversíveis e globais. Essa diferenciação é relevante já que há critérios e regras sobre o mundo que não são governados por princípios lógicos, mas sim por princípios intuitivos, cujas regras baseiam-se em esquemas mentais parciais, fragmentados, onde somente determinado ponto de vista é enfocado (período pré-operatório piagetiano).

O caminho do pensamento lógico pode ser dedutivo: estabelecer uma regra e organizar os objetos ou enunciados a partir dessa regra geral; assim como pode ser indutivo: por meio de uma experiência focal, generalizar determinada condição experimentada para um contingente ou classe de objetos e estabelecer uma regra. Todos os povos possuem o

pensamento lógico e o usam espontaneamente e informalmente no intuito de resolver os problemas concretos do dia-a-dia (Gardner, Kornhaber, Wake, 1998; Pinker, 1998). Uma deficiência nesta função implica uma dificuldade em estabelecer padrões que estão além do dado perceptivo imediato, assim como fomenta a construção de representações parciais e egocêntricas.

7. Interiorização do próprio comportamento

7. *Dificuldade de interiorização*

Função responsável pelo controle do comportamento cognitivo, através de sua interiorização. É oportuno ressaltar que toda forma de interiorização é uma representação mental. Aliás, as primeiras representações, segundo Piaget (1990), justamente são interiorizações de esquemas sensório-motores desenvolvidos no período sensório-motor; as primeiras representações mentais são, nada mais, nada menos, ações prévias já realizadas em nível concreto pelos esquemas sensório-motores e que se tornaram representações mentais.

A função cognitiva de interiorização está amplamente relacionada ao processo da representação do próprio movimento, da ação do sujeito sobre o mundo. Elabora, “organiza” as representações sobre as próprias ações, produzindo um conhecimento sobre a relação sujeito-mundo.

A função de interiorização do comportamento se restringe na organização das ações envolvidas entre o sujeito e os objetos. Os esquemas de ação são privilegiados. Nesse caso, essa função se limita a propiciar um entendimento da intervenção do sujeito sobre os objetos e a relação dos objetos com estas ações e, por causa disso, essa função está estreitamente relacionada aos esquemas sensório-motores, mesmo em indivíduos já adultos.

A **metacognição** tem sua força aqui, onde o sujeito pode obter consciência de seus atos e pode formular inferências sobre as causas desses atos e melhorá-los. A *interiorização do próprio comportamento* é uma função cognitiva essencial na análise, não apenas do comportamento, mas de todo o funcionamento cognitivo²⁶.

Uma dificuldade nesta função implica um pobre interiorização do comportamento, assim como uma dificuldade do indivíduo em regular e compreender o seu próprio funcionamento interno.

8. Pensamento hipotético

8. *Dificuldade para traçar hipóteses*

O pensamento hipotético é uma característica do processo lógico. Apesar de serem funções diferentes para Feuerstein, o pensamento hipotético se insere dentro do pensamento lógico. Esta função possibilita ao ser humano pensar em situações virtuais que ainda não aconteceram, mas que são prováveis.

O pensamento hipotético pode ser caracterizado a partir deste conjunto de passos:

1. Presença de conhecimento prévio sobre o mundo, a ordem entre as coisas e suas relações de causa e efeito.
2. Determinado evento é pensado em nível virtual, ou seja, ele não acontece na realidade, mas é pensado em termos de sua possibilidade de ocorrer.
3. O evento virtual tem um índice de probabilidade de ocorrer. Alguns eventos devem ter maior probabilidade, enquanto outros menor. O que define a probabilidade é o conhecimento prévio de eventos anteriores e a combinação de indícios extraídos da realidade imediata.

Como exemplo, os agricultores sabem quando um tempo deve “fechar” e produzir chuva (hipótese muito provável), por meio de indícios demonstrados na natureza e de conhecimentos prévios sobre eventos passados. Aliás, dentro desse processo, os peritos em alguma área são aquelas pessoas que sabem absorver da realidade o maior número de informações para os problemas de sua área e estabelecer o maior número de hipóteses, por meio das variáveis mais importantes (Gardner e Kornhaber e Wake, 1998).

Os indivíduos que possuem deficiência nessa função demonstram uma mente rígida, caracterizada por opiniões centradas e unilaterais; generalizam dados parciais e estão pouco abertos a novos indícios. A construção de hipóteses abre o leque cognitivo, possibilita previsões e predições prováveis, mas não rígidas, o que é, aliás, uma necessidade humana desde os primórdios para controlar e conhecer a natureza e seus enigmas.²⁷

9. Traçar estratégias para verificar hipóteses.

9. *Falta ou dificuldade em estabelecer estratégias de verificação de hipóteses*

As estratégias constituem a essência do instrumental que um indivíduo pode criar para conseguir realizar uma tarefa da melhor forma possível.

A construção de estratégias engloba alguns níveis, que podem ser assim descritos:

1. Existência de um conhecimento prévio sobre o mundo, sobre o contexto, etc.
2. Busca da resolução de um problema através das estratégias disponíveis no conhecimento prévio.
3. Não sendo suficiente a aplicação das estratégias prévias, construção de novas estratégias, de acordo com as necessidades impostas.

O aspecto mais importante desta função cognitiva remete à construção de novas e mais eficientes estratégias de acordo com as necessidades. É consenso entre vários pesquisadores que a aprendizagem é uma capacidade em lidar com, e solucionar, novas demandas da realidade. Aprender é estabelecer uma relação de competência frente a uma alteração imperativa encontrada na realidade. Assim, a capacidade de traçar novas estratégias é um potente indício para avaliar a capacidade de aprender de um indivíduo.

Um indivíduo com deficiência nesta função normalmente fica impotente diante de uma tarefa nova mais complexa. Dificilmente constrói novas estratégias a partir das pistas dadas pela própria tarefa, atendo-se fundamentalmente às estratégias antigas, muitas

vezes aprendidas de forma intuitiva. Um exemplo clássico é o de trabalhadores que não conseguem executar atividades de outra maneira, porque aprenderam a fazer “assim e assado”. Gardner, Kornhaber e Wake (1998) fazem uma análise bastante interessante do modelo de industrialização fordista, ainda bastante influente em nossa época, enfocando como esse modelo desapropria o trabalhador de pensar e aprender, ou melhor, de **aprender a pensar**. O processo de produção desse modelo nega a novidade, a necessidade do operário em confrontar-se com conflitos, maximizando a eficiência de tarefas repetitivas. É o caso do operário que passa quatro, ou seis horas do seu dia apertando um tipo de parafuso X para montar um carro. Ele não sabe montar o carro, não deve pensar na produção, mas sim apenas pegar sua máquina e apertar não sabemos quantas centenas de parafusos por dias.

A função de traçar estratégias é imperativa, especialmente quando a questão é a flexibilidade mental. Imaginemos um trabalhador que sabe manejar com precisão o que lhe é pedido. Considerado empregado modelo, normalmente tem muitos anos de experiência e sabe executar seu serviço. Entretanto, quando surge uma nova tecnologia, e se possui deficiência nesta função, esse funcionário, por tantos anos considerado modelo, perderá seu lugar na empresa, certamente. Toda a sua experiência baseia-se em estratégias antigas e obsoletas para a nova tecnologia, assim como sua ação centra-se em um conhecimento prévio estático, apesar de competente frente à demanda antiga. Pessoas com deficiência nessa função cognitiva relacionam com a realidade com aquilo que elas já fazem, com aquilo que elas já sabem, com tudo aquilo que é previamente conhecido, abrindo poucas possibilidades para o novo e o desafio.

O exemplo hipotético do trabalhador rígido tem seu lugar, já que encontramos várias pessoas que sabem realizar tarefas, mas não sabem pensar a respeito de como fazem aquelas tarefas e quais são os mecanismos envolvidos em sua resolução. Aprender envolve tanto saber o conteúdo da tarefa, quanto saber seus mecanismos, correspondendo o último aspecto a *aprender a aprender*, aprender a pensar²⁸.

10. Planificação da conduta cognitiva

10. *Dificuldade ou falta de planificação da conduta.*

Planificar a conduta não significa planejar o comportamento como propõe o ponto de vista Behaviorista ou Comportamentista. Muito pelo contrário, aqui planejamento diz respeito ao “como” a mente antecipa possíveis dificuldades e percursos necessários para a realização de tarefas ou solução de problemas. As antecipações são caracterizadas pela análise prévia do problema e suas possíveis resoluções, de forma antecedente à ação. As antecipações, de uma forma geral, são ancoradas pelo conhecimento prévio que o indivíduo tem frente a determinada tarefa e/ou situação.

Diante de dificuldades, ou de uma tarefa desafiante é necessário aprender a parar... e pensar: observar, analisar qualidades, atributos e propriedades do objeto ou situação, nomear e, através dessa análise, criar estratégias específicas e organizadas por meio de uma planificação. Aprender a aprender implica sempre a presença de planejamento.

Indivíduos com dificuldades pronunciadas de aprendizagem quase nunca fazem uso do planejamento para orientar seu processo de raciocínio, exatamente porque tal função que

regula e propicia a planificação do comportamento cognitivo está comprometida, ou seja, deficiente. Um bom planejamento implica o conflito do conhecimento prévio do indivíduo com as novas variáveis que envolvem o problema atual e a produção de uma conciliação, que é a produção de um projeto.²⁹

11. Elaboração e Expressão espontânea de conceitos cognitivos ou categorias cognitivas verbais

11. *Dificuldade para elaborar categorias cognitivas verbais*

Essa função relaciona-se diretamente com a função responsável pela interiorização do comportamento. Se naquela função há uma interiorização, uma formação de esquemas mentais que simbolizam a própria ação, esta função é responsável pela criação de uma cadeia de conceitos e categorias verbais que têm a finalidade de coordenar e organizar simbolicamente o próprio ato do pensar. Essa função diz respeito justamente a existência na mente humana de um pensamento reflexivo (Perkins, 1995, citado em Gardner e Kornhaber e Wake, 1998). Implica uma auto-reflexão do indivíduo sobre o seu próprio funcionamento e a forma como realiza suas ações (ver sobre abstração reflexionante; Piaget, 1995).

No processo de mediação, o mediador pode e deve transmitir conceitos cognitivos para seus mediados, como forma de ativar essa função cognitiva de elaboração. O mais importante do processo de fornecer conceitos e categorias verbais cognitivas é que toda uma forma de pensar está neles embutida. Novos conceitos podem oferecer ao mediado uma idéia do modo como sua mente opera. O que importa é a conexão entre o conceito cognitivo e sua ligação direta com a forma do sujeito interagir frente ao mundo. Esse processo amplia a tomada de consciência do próprio pensar e das ações (ver Piaget, 1977, sobre a tomada de consciência).

12. Desenvolver a conduta somativa.

12. *Dificuldade em estabelecer a conduta somativa.*

Conduta cognitiva somativa é caracterizada pela capacidade do indivíduo em controlar, analisar, organizar os dados do mundo pela via da quantificação, seja somando-os, multiplicando-os, estabelecendo intervalos, proporções, etc.

A função somativa imprime sua importância nas categorias do pensamento como tempo, espaço e causação, já que dá ordem quantitativa à relação entre as coisas.

A conduta somativa organiza a percepção. Gardner, Kornhaber e Wake (1998) demonstram que a capacidade para contar já existe no bebê desde a sua primeira semana de vida. Piaget, por sua vez, demonstra que essa capacidade sofre alterações importantes durante o processo de desenvolvimento. No caso, a métrica do tempo (Piaget, s.d.) e do espaço (Piaget e Inhelder, 1983a) somente é atingida por volta dos dez anos de idade, após certo desenvolvimento do período operatório concreto na criança. Anteriormente a isso, o tempo e o espaço são compreendidos em nível intuitivo, onde os aspectos qualitativos preponderam sobre os aspectos quantitativos (Piaget, s.d.).

13. Estabelecer relações virtuais

13. *Dificuldade para relacionar o virtual*

Função cognitiva responsável pela manipulação das representações mentais, através de novos “recortes” da realidade, implicando a transformação dos elementos conhecidos em algo novo em nível virtual.

As representações mentais são o “espaço” onde as projeções atuam. A projeção de relações, pois, trata da mobilidade e da capacidade de engendramento das representações entre si, pela formulação de novas relações. Estabelecer relações virtuais significa agrupar em um plano diversos planos diferentes de informações.

Quando temos um conjunto de estrelas no céu e o observamos com bastante cuidado, podemos estabelecer relações entre elas, relações que não estão presentes em primeiro momento, no concreto do observável. Podemos imaginar constelações, sem que o olho as observe diretamente. Isso é uma relação virtual.

Funções de Saída:

1. Comunicação descentralizada.

1. *Comunicação egocêntrica.*

Caracteriza-se como a capacidade da mente para considerar a presença do outro e a expressão de diversos pontos de vista sobre um mesmo evento: ser sujeito e “ser o outro”, numa relação de reversibilidade contínua. Seu contrário, a comunicação egocêntrica, marca uma dificuldade ou incapacidade em considerar e expressar diversos pontos de vista sobre qualquer situação.

A comunicação descentralizada, neste sentido, pressupõe alguns aspectos fundamentais:

1. Entendimento sobre determinada ação, ou sobre determinado objeto;
2. Capacidade de imaginar as necessidades do outro; saber colocar-se no lugar do outro;
3. Considerar uma forma de explicação que se aproxime do outro.

Indivíduos que apresentam essa função deficiente normalmente comunicam pontos de vista sobre o mundo baseados numa referência unilateral, rígida e arbitrária. Evitam o conflito de idéias e negam a contradição. São pessoas que falam para elas mesmas.³⁰ Para finalizar, nada melhor do que a fala de Piaget sobre o egocentrismo, enfatizando que: “o sujeito afirma todo o tempo, sem nunca demonstrar” (Piaget, 1998:33).

2. Projeção de relações virtuais

2. *Dificuldade para projetar relações virtuais*

Todo ato de execução, ou de saída, deve contemplar um conjunto variado de possibilidades. As projeções de relações virtuais, em nível de saída, estão ligadas àquelas relações que foram estabelecidas, compreendidas e significadas em nível de elaboração, mas que agora devem ser projetadas, aplicadas na resolução de uma nova

situação. É no nível de saída que as relações estabelecidas vão ser projetadas numa constelação específica de objetos e eventos, dizendo respeito à projeção da execução.

3. Comunicação de respostas sem bloqueios

3. *Bloqueio na comunicação da resposta*

Esta função implica e requer o aspecto emocional na comunicação das idéias e na execução do raciocínio. Todo conteúdo do mundo é investido de uma carga emocional e de um valor para o indivíduo. No caso, a capacidade para comunicar de forma fluida as idéias indica uma relação positiva entre o conteúdo a ser transmitido, o sujeito e seus ouvintes.

Uma deficiência nesta função leva a uma distância entre a representação presente na mente do indivíduo e a forma como ele argumenta o que sabe. Esta distância acontece devido a presença de um bloqueio no momento de explicar e demonstrar o conhecimento, afetando a disponibilidade do organismo em comunicar, temendo o fracasso.

4. Respostas certas e justificadas pela via da argumentação

4. *Respostas por ensaio e erro*

Essa função é imprescindível no processo da saída. Marca a capacidade do indivíduo em expor de forma clara e precisa como executou determinada tarefa e, num nível mais elevado, em explicar de forma ordenada os passos de seu raciocínio.

A argumentação é um dos aspectos mais importantes, combinando a ordenação do pensamento lógico pela via da linguagem. É uma poderosa arma, na medida em que representa diretamente todo o processo de elaboração através da fala, mobilizando retroativamente o próprio processo de entrada e elaboração. Indivíduos com problemas de aprendizagem normalmente apresentam deficiência nessa função.

5. Domínio de vocabulário adequado para comunicar respostas

5. *Falta de instrumentos verbais adequados*

Função responsável pela utilização espontânea e precisa de vocabulário. Sua deficiência leva a uma carência de vocabulário específico e preciso para determinadas áreas de conhecimento, implicando, por isto mesmo, não só um atraso na aprendizagem nestas áreas, mas na falta de instrumentos verbais adequados para comunicar respostas.

6. Precisão e exatidão ao responder

6. *Carência de precisão-exatidão ao responder*

Função que além de cuidar dos detalhes da ação, fornece um feedback fundamental em relação às funções de entrada e de elaboração. A precisão e exatidão pode ocorrer em termos de ações sensorio-motoras específicas, como por meio da fala. O feedback mais poderoso às outras funções é veiculado pela fala, no sentido de propiciar uma ação virtual que pode ser modificada quantas vezes for necessário.

Muitas vezes, somente o fato de se pedir para que alguém exponha com precisão sua resposta já faz com que essa pessoa altere automaticamente e por conta própria a eficiência de seu pensamento, dando feedback ao processo de entrada e de elaboração. A saída não tem uma função de apenas capacitar o comportamento. Na realidade a saída é todo um processo que maximiza o processo cognitivo, impulsionando o indivíduo a executar no mundo procedimentos da melhor forma possível, construindo uma tomada de consciência (ver Piaget, 1977) e uma abstração reflexionante (Piaget, 1995).

7. Transporte visual adequado

7. *Deficiência no transporte visual*

Transportar visualmente na função de saída significa reter características dos objetos, ou conservar o objeto, e registrá-los em representações gráficas, sejam desenhos, figuras, escrita, etc.

O transporte visual adequado é o complemento, em nível de resposta, de algumas funções cognitivas da entrada e da saída. Depende de uma boa organização espacial e temporal do objeto percebido, da capacidade de observação de duas ou mais características do objeto ao mesmo tempo e de conservar esse objeto, etc, todas funções de entrada. Também depende da elaboração das várias informações, através de um largo campo mental e uma percepção global da realidade, entre outras funções de elaboração. Nesse caminho complexo de funções cognitivas o objeto vai sendo representado mentalmente e, assim, o transporte visual “completa” esse caminho, finalizando em resposta, ou seja, em representação gráfica, o objeto que está em forma virtual de representação mental, ou seja, na mente do indivíduo.

8. Conduta controlada.

8. Conduta impulsiva.

A conduta controlada não significa um termo Comportamentista. É a função responsável pelo controle de todos os esquemas sensório-motores, regulando as ações.

Relembremos que as funções de elaboração, tais como a *definição de um problema, planejamento, criação de estratégias, interiorização do comportamento e expressão de conceitos cognitivos*, e outras, foram destacados pela sua importância no estabelecimento de um raciocínio coerente e sistematizado. A conduta controlada, na saída, é altamente influenciada por tais funções de elaboração. O indivíduo que define bem o problema, planeja, constrói estratégias, etc, responde de forma ordenada e controlada. Aliás, este termo “controlado” remete fundamentalmente à distância que a pessoa se coloca de uma resposta direta e reflexa ao problema. Ao mesmo tempo que é altamente influenciada pelas funções de elaboração, esta função também tem o poder de influenciar o processo de raciocínio como um todo, já que mobiliza e controla todos os padrões sensório-motores, abrindo ou não espaço para o pensamento reflexivo, a tomada de consciência e a abstração auto-reflexiva.

Quando esta função encontra-se em deficiência, normalmente a ação vem junto ao pensamento, numa relação direta e imediata com a realidade.

3.3.6 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM: FUNÇÕES COGNITIVAS DEFICIENTES

A partir da noção das funções cognitivas como elementos estruturais e fundamentais para o funcionamento da inteligência e para a capacidade de aprender, Feuerstein revoluciona o enfoque sobre o processo ensino-aprendizagem, englobando o estudo do processo cognitivo junto às discussões a respeito da aprendizagem dos conceitos científicos, assunto este bastante complicado e complexo.

Utilizemos o exemplo da escola. Pensemos em algumas das funções responsáveis pela fase de entrada de informações:

- Uma *percepção confusa* compromete a capacidade do indivíduo em observar, analisar e compreender qualquer matéria ensinada pelo professor na sala de aula. O aluno terá dificuldade em perceber detalhes, seja em questões matemáticas, seja na interpretação de texto, seja nos dados históricos, seja em mapas geográficos... Não importa o conteúdo em si mesmo, mas as ferramentas do pensamento necessárias para a construção do conhecimento, pois quando ela falham, o processo de aprendizagem imediatamente falha.
- Um *comportamento exploratório assistemático* provoca uma incapacidade em procurar ou “escanear” todas as informações possíveis e necessárias na solução de problemas. Nas provas, o aluno com deficiência na função cognitiva que orienta o comportamento sistemático observa apenas algumas partes do enunciado, impulsivamente, porque os lê sem nenhuma coerência e coesão.
- A incapacidade ou *dificuldade em observar várias fontes de informação* faz com que uma aula complexa, com várias variáveis ou informações, ao mesmo tempo, seja totalmente incompreensível. A questão está no número de elementos a serem captados. Um mapa de geografia, por exemplo, vira uma “batalha” para o aluno que observa apenas algumas informações.

Já na fase de elaboração, por exemplo:

- Pode haver uma *incapacidade para conseguir perceber e definir um problema*. Normalmente as provas ou as tarefas escolares possuem enunciados que explicitam o problema a ser desenvolvido, sendo que muitos enunciados chegam a oferecer estratégias para o início da resolução do problema. Entretanto, quando aluno está com a função de percepção e definição do problema comprometida, mesmo sendo os enunciados bem construídos, não há o movimento cognitivo de análise precisa da tarefa antes de fazê-la.
- Quando o aluno possui *dificuldade em construir hipóteses*, dificilmente irá resolver questões com elementos complexos que exijam várias possibilidades.

- Tendo *dificuldade em planejar e construir estratégias*, o aluno somente resolverá as tarefas que puderem ser solucionadas via a aplicação daquilo que o professor lhe ensinou nas aulas. Se o professor lhe der uma questão que envolva mais o pensar, o ir além, o extrapolar, enfim, ele se perderá. Não saberá fazer diferente, não pensará através de recursos do pensamento que implicam generalização...
- Por sua vez, tendo uma *percepção episódica da realidade*, o aluno apresentará dificuldades em relacionar os fatos e idéias aprendidos anteriormente, com os fatos aprendidos no presente, assim como terá imensas dificuldades em interpretar textos que requerem uma visão relacionada e globalizada da realidade.

As funções de saída também têm grande influência no aprendizado:

- Uma *deficiência na capacidade de precisão e exatidão no modo de responder* leva a todo um mal funcionamento no processo cognitivo, já que a precisão é uma qualidade fundamental do processo de resposta ao problema ou situação dada.
- Um *comportamento impulsivo e não controlado* leva à uma relação imediata com as matérias, fazendo com que o indivíduo dificilmente absorva a parte conceitual e abstrata dos conteúdos acadêmicos.
- *Respostas não planejadas e imprecisas* repercutem e reforçam a falta de eficiência do aparato cognitivo, formando um círculo vicioso de incapacidade e rigidez.

Todos esses produtos ou comportamentos descritos acima são fatos vividos cotidianamente nas escolas e que implicam a influência das funções cognitivas gerais na aprendizagem dos conceitos científicos. Entretanto, é importante ressaltar que Feuerstein não nega a existência de outros fatores que dizem respeito ao ensino dos conceitos científicos, assim como não dispõe de uma teoria voltada para este objeto, especificamente, mas oferece uma importante contribuição para uma análise mais pormenorizada sobre o processo cognitivo do aluno, contribuindo para aumentar o poder de alcance da compreensão do processo de ensino-aprendizagem dos conceitos científicos.

Feuerstein lança luz sobre a existência de processos gerais de raciocínio (funções cognitivas gerais), preconizando sua importância para o bom funcionamento da aprendizagem. Entretanto, vale dizer que Kozulin, diretor de pesquisas do centro internacional de Feuerstein, vem estudando o papel de funções cognitivas especializadas no desenvolvimento do pensamento científico para a produção da perícia. O que sustenta Kozulin é que as funções cognitivas gerais de Feuerstein respondem pelo desenvolvimento de um bom raciocínio geral, ou seja, pelo desenvolvimento da flexibilidade mental nas pessoas, mas que somente funções cognitivas especializadas poderiam explicar a capacidade desenvolvida por engenheiros, psicólogos, etc, ou seja especialistas em determinados tipos de habilidades (Kozulin, 2000), o que em nada afeta a postura sobre a Modificabilidade Cognitiva, mas a amplia e gera novos pontos de pesquisa.

3.3.7 FUNÇÕES COGNITIVAS E A CIÊNCIA COGNITIVA

Não somente os conteúdos escolares, mas os processos mentais - base para construção de todo e qualquer conhecimento - são mobilizados através do modelo das funções cognitivas. Desta forma, deficiências no processamento da memória, de atenção, percepção, etc, podem ser analisadas pela via das funções cognitivas deficientes.

Vejam os exemplos da memória. Pensemos na entrada de informações: - Pode-se esperar um bom funcionamento da memória, uma boa retenção de informações, se a percepção se apresenta nebulosa e confusa, se há deficiência de instrumentos verbais e conceitos impedindo a discriminação e identificação, se os dados não são compilados com exatidão, se o comportamento exploratório é impulsivo (não planejado, não sistematizado), e além do mais, se o indivíduo não é capaz de absorver várias fontes de informação e selecionar as informações dentro do campo perceptual?

Uma dificuldade significativa na fase de entrada acarreta problemas na atenção, influenciando o modo de retenção dos dados na memória. A fase de entrada está presente na memória de curto prazo e possibilita que ela esteja disponível para a memória de longo prazo. Já a fase de elaboração é importantíssima para a memória, já que este é o grupo de funções que relaciona significativamente as informações, estabelecendo a memória a longo prazo. Perguntando novamente: - se um indivíduo não compara espontaneamente, tem um campo mental estreito, uma percepção episódica e fragmentada, será ele capaz de possuir boa memória? As informações devem ser registradas na memória através de conceitos, por meio de agrupamentos (classificações) de esquemas, e as representações devem estar organizadas globalmente.

Enfim, a relação proposta entre o modelo de funções cognitivas de Feuerstein e seu papel na ativação das funções mentais (memória, atenção, percepção, etc) é uma visão revolucionária para os problemas da cognição de um modo geral. Vale ressaltar que esta relação não é somente teórica, mas tem sua base em aplicações empíricas, de cunho clínico. Uma série de pesquisas vem trabalhando o programa cognitivo, criado por Feuerstein e sua equipe, em pacientes com lesão cerebral, indicando resultados bastante satisfatórios, o que abre uma nova possibilidade de diálogo entre as especificidades de sua proposta com muitos campos científicos já conhecidos das ciências cognitivas.³¹

3.3.8 OPERAÇÕES MENTAIS: CONCEITO

Falamos das funções cognitivas de uma forma didática e agora faremos o mesmo com as operações mentais, as quais, assim como as funções cognitivas, processam em cadeia, de forma dinâmica. Entretanto, para efeitos didáticos, iremos explicar cada operação mental em si mesma, separadamente uma das outras.

É importante que se diga que as operações mentais estudadas por Feuerstein tem seu alicerce e explicação em Piaget. Neste sentido, é necessário sair um pouco do curso de nossa rota e retomar alguns conceitos piagetianos para a fundamentação conceitual de operação mental.

Segundo Piaget (1958), toda operação mental tem sua gênese na ação e seu desenvolvimento se constrói através do desenvolvimento da estrutura cognitiva.

“O comportamento verbal é uma ação sem dúvida amenizada e ainda interior, um esboço de ação que corre o risco incessante de permanecer em estado de projeto; é uma ação contida, que simplesmente substitui as coisas por signos e os movimentos por sua evocação; e opera ainda no pensamento por meio desses intérpretes. Ora, negligenciando este aspecto ativo do pensamento verbal, a introspecção só vê no signo reflexão, discursos e representação conceitual. Daí, a ilusão dos psicólogos introspectivos quando julgam reduzir-se a inteligência a esses estados terminais privilegiados, bem como a dos lógicos, de que o esquema lógico, mais adequado, deve constituir essencialmente uma teoria de ‘proposições’.

Para alcançar o funcionamento real da inteligência importa, pois, em inverter esse movimento natural do espírito e situar-se na perspectiva da própria ação. Somente então aparece claro o papel dessa ação interior que é a operação. E por esse fato, impõe-se a continuidade que une a operação à ação verdadeira, origem e meio da inteligência.” (Piaget, 1958:66)

Para Piaget (1958), a inteligência e a operação mental são correlatos e esta correlação é explicada através de dois fatores:

Primeiramente, Piaget (1958) considera que a inteligência possui uma qualidade especial, diferentemente dos esquemas motores e da atividade perceptiva: a inteligência é reversível e “Essa reversibilidade é, sem dúvida, o caráter mais específico da inteligência, pois se a motricidade e a percepção têm algo com a composição da realidade, permanecem irreversíveis” (Piaget, 1958:67-68).

Segundo, a operação mental é o resultado da reversibilidade das operações parciais, caracterizando-se pela flexibilidade e pelos agrupamentos das diversas representações e ações sobre dado fenômeno (Piaget, 1958).

O desenvolvimento da inteligência, até sua forma reversível, acompanha a construção da operação mental, sendo que Piaget (1958) preconiza que já desde o período sensório-motor a criança sofre mudanças que preparam caminho para a efetivação da reversibilidade. Entretanto, ela é somente instaurada no período operatório concreto, inserindo-se ao mesmo tempo o pensamento lógico.

Apesar de Feuerstein seguir, como construtivista, vários pressupostos piagetianos sobre as operações mentais, destaca-se que ele se fundamenta no princípio vygotskiano de que as funções mentais encontram-se na inter-relação entre o organismo em desenvolvimento e um organismo já maduro. Enquanto Piaget enfatiza os esquemas presentes no interior do organismo, Feuerstein (semelhante à Vygotsky) sustenta que

esquemas mediados socialmente atuam diretamente nos esquemas internos, alterando-os, mobilizando seu desenvolvimento.

3.3.9 DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES MENTAIS (I)

1. Identificação

A identificação é uma ação mental que propicia a percepção dos estímulos do ambiente em objetos. Um objeto é a reunião de uma série de estímulos organizados e dispostos em limite físico. A identificação promove o reconhecimento e o destaque de determinado objeto frente ao campo perceptivo como um todo. Destaca um objeto do “emaranhado” dos estímulos, definindo seu contorno e seu limite. A identificação, pois, é uma ação que faz o indivíduo reconhecer o objeto por meio dos padrões estruturais que definem o objeto de forma mais geral.

Uma clara manifestação de identificação é o reconhecimento que o bebê faz do rosto humano aos três meses de idade, em média (Spitz, 1996). Como defende Spitz (1996), o bebê reconhece no rosto humano o sinal “testa-olhos-nariz”. Essa combinação forma um sinal que se destaca do ambiente como um todo, gerando um reconhecimento específico. Aliás, inicialmente a identificação é um processo regulado por programações filogenéticas prévias da percepção (Pinker, 1998, Gardner e Kornhaber e Wake, 1998). Seu desenvolvimento é marcado por suas relações progressivas com outras operações mentais mais complexas (Luria, 1990), e na medida que a estrutura cognitiva desenvolve-se, a identificação perceptiva também se modifica e se torna complexa.³²

2. Análise

A análise é responsável pela “quebra” das partes do objeto destacado pela identificação. Diferentemente da identificação, que apreende o objeto através do reconhecimento de seus padrões gerais, a análise extrai e divide o objeto em partes reduzidas, reconhecendo, uma por uma, as unidades menores do objeto e suas características.

Esta operação mental é uma poderosa reguladora da percepção, controlando e canalizando todo o processo de entrada de informações. O modo de observar, reter e compreender os dados do ambiente dependem diretamente da capacidade de análise. A análise é o processo fundamental para o desenvolvimento do conhecimento prático e também científico, na medida mesmo em que é a análise dos dados de uma complexidade, após extenso caminho em busca da precisão, que possibilitam a extrapolação dos dados e a construção de regras generalizadas.

A análise dos objetos é parcial e fragmentada até certa fase do desenvolvimento da criança.³³ Através de uma construção progressiva é que a operação mental de análise ganha o estatuto de caráter lógico e inclusive formal, estatuto este que subsidia uma série de compreensões sobre a realidade e do qual dependem os procedimentos científicos.

3. Comparação:

Comparar significa extrair uma propriedade, ou característica de um objeto, através da identificação e/ou análise, e transpor essa propriedade para outro objeto, buscando similaridades e diferenças. Este é um ato mental que sustenta a necessidade do homem em buscar similaridades, congruências, sincronias ao seu redor, assim como controlar as diferenças e idiosincrasias.

Como característica central, a comparação tem como base a construção, ou definição, de um critério comparativo. Por exemplo, para podermos comparar um menino de olho castanho com um menina de olho azul, necessitamos definir (consciente, ou inconscientemente) um critério que serve como base para a comparação. Podemos comparar que o menino é do sexo masculino e a menina é do sexo feminino, porque enfatizamos como critério o sexo. Podemos comparar que a menina possui olho azul e o menino olho castanho, porque usamos como referência o critério comparativo cor dos olhos. Neste sentido, o que sustenta a comparação é a definição, ou construção, de um critério comparativo, que nivela, põe no mesmo plano, as características comparadas.

4. Síntese:

A operação mental de síntese permite que o indivíduo estabeleça relações que vão além de quaisquer partes específicas, dizendo respeito ao mecanismo global. A organização do todo vai além do funcionamento de qualquer uma de suas partes. Um corpo humano é composto de células, que formam tecidos, órgãos, etc. Entretanto, os órgãos têm uma estrutura, uma ordem que foge à ordem do tecido, ou da célula. O vínculo entre as partes foge à ordem de cada parte separada, demarcando que o todo possui características que ultrapassam a mera soma das partes.

Compreender esse vínculo significa sintetizar as partes numa estrutura sistematizada, organizada e coerente. Análise e síntese são movimentos de uma mesma moeda e desenvolvem-se conjuntamente.³⁴ Enfim, a síntese contextualiza as partes dentro de uma ordem que supera as próprias partes isoladas.

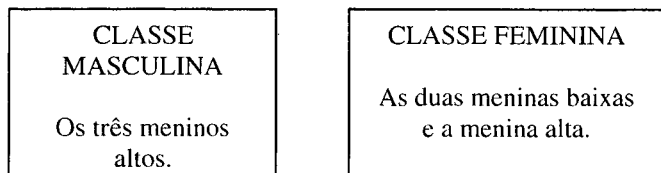
5. Classificação

É uma operação mental que, por si só, exige como pré-condição a identificação do objeto, a análise e a comparação. É difícil estabelecer uma linha nítida que diferencie a comparação da classificação, uma vez que na comparação já há formação de classes quando o indivíduo estabelece uma semelhança entre dois ou mais termos, ou objetos. Por exemplo, quando comparamos um menino com uma menina, já estamos pensando em duas classes, a classe dos meninos e a classe das meninas. Entretanto, podemos conceber como diferença fundamental, entre a classificação e a comparação, a propriedade que a classificação tem de organizar classes sobre classes. Na comparação já há formação de classes (embrião de classificação), mas essas classes não coordenam outras classes, numa relação entre classes.

Vejamos um exemplo de classificação. Quando alguém **compara** três meninos altos, e duas meninas altas e uma menina baixa, e estabelece suas semelhanças e diferenças, é

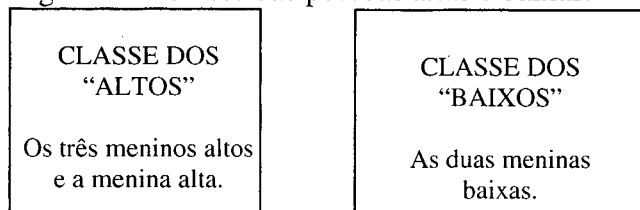
possível formar a classe masculina e a classe feminina, através do critério sexo (Figura 3.3).

Figura 3.3: Classe masculina e feminina.



No caso, os elementos foram **comparados** a partir do critério sexo (Figura 3.3). Entretanto, podemos também comparar os elementos por meio de outros critérios, como por exemplo a altura. No caso deste último critério, podemos construir a classe das pessoas altas e a classe das pessoas baixas (Figura 3.4).

Figura 3.4: Classe das pessoas altas e baixas.



Até então, pelo exemplo, a construção dos critérios sexo e altura, e a formação das respectivas classes e suas diferenças, demarca o que ocorre no próprio processo da comparação. Comparamos por meio de classes, como foi dito anteriormente. Entretanto, podemos notar algo que vai além da comparação, demarcando a classificação por excelência. Analisemos o exemplo dado. Com a mudança do critério sexo para o critério altura, pudemos notar que a menina alta foi incluída junto aos meninos, isso porque o elemento relevante passou do sexo para a altura (Figura 3.4). Esse re-arranjo dos elementos, a partir da mudança de critérios, não faz parte do ato de comparar, mas sim especificamente do ato de classificar, demarcando sua especificidade. A classificação se distingue totalmente da comparação quando opera logicamente re-arranjando os elementos. No exemplo dado, a menina alta, que no primeiro critério estava agrupada com as outras meninas, passa a estar incluída junto aos meninos, a partir da mudança de critério. Esse re-arranjo define a classificação por excelência.³⁵ Neste sentido, afirmamos que o que caracteriza a classificação por excelência não é a *formação de classes*, já que este fenômeno ocorre no ato de comparar, mas sim a *co-ordenação das classes*, ou seja, o *re-arranjo* do universo de elementos em diversas classes, e em diversos critérios.

6. Seriação:

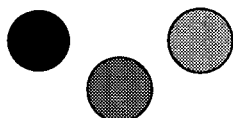
A seriação e a classificação apresentam semelhanças importantes na organização dos objetos pelo pensamento humano. Ambas são elementos fundamentais do pensamento lógico. Segundo Piaget (1958), o pensamento lógico surge no aparato cognitivo quando as operações mentais tornam-se reversíveis, passando a organizar os objetos do mundo

por meio de agrupamentos que incluem as associações, inclusões, etc. Piaget explica que:

“O agrupamento lógico mais simples é o da classificação ou encaixamento hierárquico das classes. Repousa êle numa primeira operação fundamental: na reunião dos indivíduos em classes, e das classes entre si.” (Piaget, 1958:70)

Por exemplo, o agrupamento de bolas visto na Figura 3.5 é uma classificação já que organiza os objetos por meio de uma relação de igualdade (todos são bolas):

Figura 3.5: Classe das Bolas.



Um segundo agrupamento lógico, a seriação, difere da classificação, porque agrupa os objetos enfocando a assimetria da relação existente entre eles. Se a classificação reúne classes de objetos dentro de uma igualdade, a seriação reúne classes de objetos em relações de desigualdade. A seriação, enquanto “...reunião dessas diferenças supõe, então, uma ordem de sucessão e o agrupamento constitui, por consequência, uma ‘seriação qualitativa’ ” (Piaget, 1958:71).

A seriação, pois, se constitui pelo agrupamento de uma diferença gradual entre os elementos. É o que vemos, por exemplo, no caso do agrupamento seqüencial de tons mais claros para tons mais escuros, como mostra a Figura 3.6.

Figura 3.6: Seriação crescente de tons mais claros para tons mais escuros das bolas.



Tom Claro Tom Médio Tom Escuro

Do ponto de vista da construção da seriação no aparato cognitivo, pode-se dizer que ela acompanha a construção da classificação (Piaget e Inhelder, 1983a).³⁶ Do ponto de vista do processo mental, organiza a projeção de relações virtuais e a representação, já que dá uma seqüência lógica aos eventos e aos objetos. Um trecho de Piaget ilustra essa relação:

“Tomemos, como exemplo, uma interessante experiência devida ao nosso colaborador ANDRÉ REY. Tracemos um quadro, de alguns centímetros, numa fôlha de papel igualmente quadrada (10 a 15 cm. de lado) e peçamos ao paciente para traçar o menor quadrado possível, bem como o maior quadrado que possa caber na fôlha. Ora, enquanto os adultos (e as crianças a partir de sete-
oito anos) conseguem traçar rapidamente um quadrado de 1-2

mm. de lado, ou outro que cubra a beira do papel, as crianças de menos de seis-sete anos apenas desenham, a princípio, quadrados menores e maiores que o modelo, procedendo, pois, por tentativas sucessivas e, às vezes, infrutíferas, como se não pudessem antecipar, em nenhum momento, as soluções finais. Nesse caso, o que notamos é a intervenção de um ‘agrupamento’ de relações assimétricas ($A < B < C \dots$), presente nas pessoas maiores e aparentemente ausente nos menores de sete anos. O quadrado percebido se situa, no pensamento, dentro de uma série de quadrados virtuais, cada vez maiores e cada vez menores, em relação ao primeiro.” (Piaget, 1958: 64)

7. Diferenciação

Caracteriza-se como uma ação da atividade perceptiva; ação de diferenciação básica dos objetos. Diferentemente da análise e da comparação, a diferenciação identifica os objetos de forma primária, em seu todo. O objeto é diferenciado do todo, seja através de seu movimento particular, da diferença de profundidade entre ele e o todo, de brilho, etc. Toda essa ação de diferenciação básica entre o objeto e o ambiente enquadra-se dentro da atividade perceptiva básica do ser humano. Neste sentido, a diferenciação é uma ação mental operacional complementar à identificação. O ato de diferenciar marca a capacidade perceptiva em estabelecer diferenciações entre determinado objeto e a teia de objetos ao seu redor. A percepção do movimento, do brilho, da cor, da profundidade, e outros aspectos, resultam da atividade perceptiva de diferenciação. Diga-se de passagem que esta atividade tem a maior parte do seu funcionamento organizada de forma inata, enquanto padrão filogenético prévio (Gardner e Kornhaber e Wake, 1998, Pinker, 1998). Ao longo do desenvolvimento, a diferenciação vai sofrendo influências das operações mentais superiores, como é o caso também da identificação, ambas complementares da atividade perceptiva básica.

8. Codificação e Decodificação

1. A decodificação é a operação mental responsável pela “tradução” de representações gráficas, sejam símbolos, gráficos, etc, em conceitos;
2. A codificação é a operação mental responsável pela “construção” de representações gráficas, a partir de conceitos.

Representações gráficas que falamos são os desenhos, os mapas, a escrita, ou seja, todas as construções simbólicas e notacionais usadas pela humanidade para simbolizar os objetos e os conceitos. Sua variabilidade e quantidade é imensa, percorrendo desde os primeiros desenhos das cavernas até as notações de símbolos sobre símbolos, que é o caso da matemática. Já os conceitos se alicerçam em representações mentais, esquemas e proposições sobre a realidade, fornecendo o conhecimento.

A codificação transforma o conceito em representação gráfica e a decodificação transforma a representação gráfica em conceito (entendimento). No sentido de dizer sobre um conceito, ou objeto da realidade, a representação gráfica transita sobre várias

modalidades de linguagem, no sentido de poder explicitar vários pontos de vista sobre o que está representando, como demonstra a Figura 3.7.

Essa dupla de operações mentais, codificação e decodificação, permite ao indivíduo operar com os esquemas simbólicos conjuntamente, nas suas diversas modalidades. Por exemplo, um indivíduo pode decodificar uma modalidade pictórica em um esquema conceitual e codificá-la novamente em uma modalidade numérica (Figura 3.8).

Figura 3.7: Combinação de modalidades para compreensão de um mesmo dado.

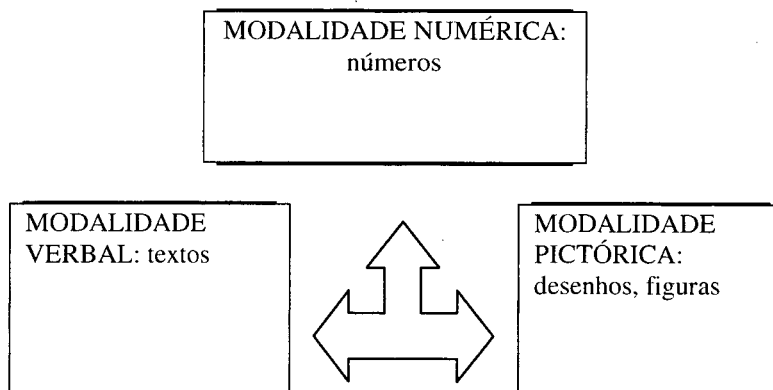
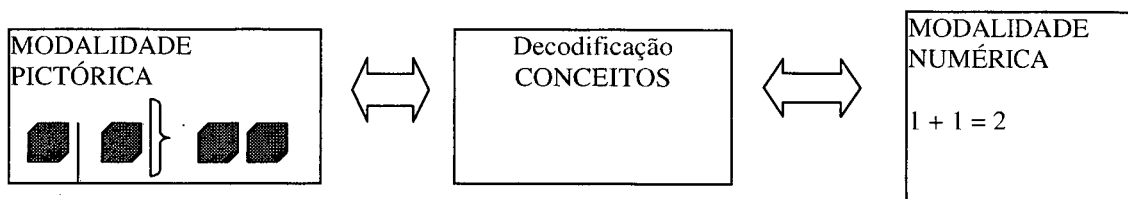


Figura 3.8: Mudança de modalidades.



9. Projeção de Relações Virtuais

Projeção de relações virtuais é a ação mental responsável pelo estabelecimento de relações entre coisas, eventos, idéias, objetos, propriedades, etc, que em primeira mão não possuem nenhuma relação direta no concreto. A projeção de relações virtuais, em seu estado inicial, depende do surgimento das representações mentais, sem as quais não há pensamento propriamente dito, e muito menos um plano virtual mental possível de ser projetado. Nesse caso, podemos dizer que essa operação mental, projeção de relações virtuais, tem seu surgimento com a aquisição do plano simbólico na criança³⁷.

Aliás, as representações mentais sobre o real são dinâmicas e não-estáticas, exatamente graças à projeção de relações virtuais. Nesse sentido, os esquemas mentais também se projetam, uns entre os outros, produzindo uma cadeia conceitual complexa na mente do indivíduo. Além disso, a projeção de relações virtuais marca a condição mental de agir virtualmente, o que evita ao indivíduo ter de agir diretamente no ambiente concreto.

10. Representação Mental

O conceito de representação mental utilizado em Feuerstein provém da noção construtivista piagetiana, onde toda representação mental é vista como uma construção que engloba a capacidade de assimilação da estrutura cognitiva e sua relação com os estímulos do ambiente.

Quanto à sua natureza, as representações podem ser classificadas em:

- 1) Representações verbais.
- 2) Imagens mentais.

Quanto à forma como organizam os dados da realidade, podem ser classificados em (proveniente da Teoria do Processamento de Informações; ver Pozo, 1998, Thagard, 1998, Sternberg, 2000, etc):

- 1) Esquemas Mentais.
- 2) Regras e proposições.
- 3) Protótipos.

As representações mentais têm como correlato no plano físico as representações gráfico-simbólicas: desenhos, figuras, etc. Aliás, o surgimento das representações mentais e a capacidade para representar graficamente são verificados no mesmo período do desenvolvimento da criança, período pré-operatório piagetiano (ver Piaget, 1990).

Relembremos dos mapas que aprendemos na Escola. São representações gráficas, ou seja, desenhos, que exprimem um trabalho produzido pela representação mental de alguém, ou de um conjunto de pessoas. A base de um mapa é o concreto, claro. Mas sua construção se dá através de uma representação mental (imagens mentais, proposições, esquemas a respeito de conceitos – espaciais, temporais, etc) sobre o real. Feito a partir de uma representação mental, este mapa elaborado passa a servir de referência objetiva para que outras pessoas possam representar mentalmente a mesma região, de uma forma ágil e mais rápida.

Kosslyn (1992) oferece-nos uma visão bastante interessante sobre as propriedades e as funções das imagens mentais, representações não verbais. Segundo ele:

“As imagens mentais oferecem um modo especial de se armazenar informações diferente do modo verbal. As imagens descrevem informações, e os objetos nestas imagens podem ser mentalmente manipulados de modo bastante similar aos objetos reais correspondentes. As imagens compartilham alguns dos mecanismos cerebrais usados na percepção da mesma modalidade e, portanto, podem interferir a percepção de modalidade similar. As imagens ocorrem em uma ‘tela mental’, que possui grãos, obscurecendo detalhes se são muito pequenos, e tem uma extensão delimitada, impondo um tamanho máximo para as imagens formadas; além disso, as imagens podem ser

usadas de várias maneiras, desde a melhora da própria memória até o uso no raciocínio.” (Kosslyn, 1992:190)

Chi e Glaser (1992) relatam a importância fundamental da representação mental para a solução de problemas. É somente através da produção de certos esquemas, ou da utilização de esquemas prévios, que um indivíduo pode interpretar qualquer problema. Mayer (1992) também comenta sobre a importância capital de certos esquemas mentais para a resolução de problemas matemáticos. Mayer (1992) e Chi e Glaser (1992) consideram fundamental para a resolução de qualquer problema o estabelecimento de esquemas gráficos precisos, provenientes de precisas representações mentais sobre determinados dados do problema envolvido.³⁸

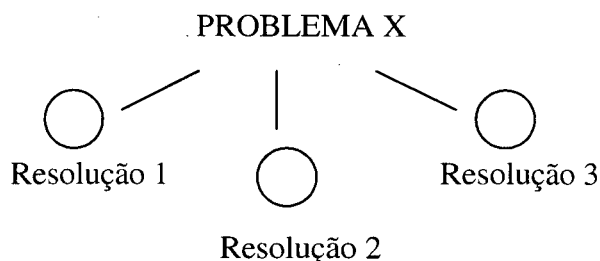
11. Pensamento Divergente

O pensamento divergente é uma qualidade da mente humana de formular diversas possibilidades de solução para um mesmo problema. Há situações problemáticas que permitem a construção de vários caminhos e meios para sua resolução. A capacidade em elaborar esses diversos caminhos e possibilidades é exatamente a característica chave do pensamento divergente. Neste sentido, o pensamento divergente constrói representações complexas sobre o mundo.

Não somente muitos problemas podem ser explicados de diversas formas, como muitos conceitos sobre os eventos podem ser contraditórios, antagônicos, conflitantes. Pensar de forma divergente significa pensar em rumos até mesmo contraditórios, abrindo o campo de relações e contrastes. O pensamento divergente analisa as idiosincrasias, as contradições, as possibilidades e impossibilidades apresentadas pelo momento e trabalha com diversos caminhos possíveis. Neste sentido, podemos aproximar o pensamento divergente à dialética.

Um exemplo desse pensamento: quando desejo ir para a casa de meu amigo, posso ir pelo caminho X, pelo caminho Y e pelo caminho Z. Posso ir à pé, posso ir de carro, posso pegar carona de caminhão, e posso ir de ônibus. Posso ir de tarde, ou de noite, etc. O cenário de possibilidades, com suas várias teses, antíteses e sínteses, denota o pensamento divergente. O pensamento divergente abre o leque, como apresentado na figura abaixo (ver Figura 3.9):

Figura 3.9: Pensamento Divergente.



3.3.10 DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES MENTAIS (II)

12. Pensamento Lógico

Como bem explicita Piaget e Inhelder:

“A faculdade de pensar logicamente nem é congênita nem está pré-formada no psiquismo humano. O pensamento lógico é o coroamento do desenvolvimento psíquico e constitui o término de uma construção ativa e de um compromisso com o exterior, os quais ocupam toda a infância.” (Piaget e Inhelder, 1988:32)

- Mas o que é pensar logicamente?³⁹ Para Piaget (1958), a **reversibilidade** caracteriza o pensamento lógico e, nesse sentido, podemos dizer que o pensamento lógico compara, seria, classifica, constrói relações de causa e efeito e estabelece hipóteses, inferências, formando representações flexíveis, abrangentes, capazes de apreender e elaborar a realidade. Uma vez que a ordem criada pelo pensamento lógico entre as coisas tem um fundamento reversível e flexível, esta é a grande diferença entre o **pensamento lógico** e o **pensamento intuitivo** que tem como característica a falta de flexibilidade (Piaget, 1958). No entanto, Piaget (1958) vai mais além e distingue o pensamento lógico do período operatório concreto, do pensamento lógico do período operatório formal:

- O pensamento lógico do período operatório concreto é responsável pela construção de regras específicas e dependentes do contexto concreto. Já o pensamento lógico formal é responsável pela construção de regras simbólicas e gerais.

Apesar de baseados na lógica, o pensamento lógico formal se distingue bastante do pensamento lógico concreto, porque baseia-se em regras explicitamente proposicionais, em enunciados de estrutura lingüística. Basicamente, o pensamento lógico “concreto” estabelece regras concretas sobre as coisas, e o pensamento lógico “formal” formaliza as regras e as constrói sobre uma estrutura lingüística proposicional (Piaget, 1958). Um organiza o cotidiano em nível concreto, já o outro organiza a realidade sobre o plano abstrato dos enunciados e regras formais.

Piaget pensava ser a lógica formal uma aquisição natural da estrutura cognitiva, mas esta posição foi contestada por vários pesquisadores da atualidade, tais como Ceci (1990), Pinker (1998), Gardner, Kornhaber e Wake (1998) e outros. Parece-nos que a lógica formal é um produto tanto do desenvolvimento da lógica “concreta”, como da escolarização, que tem por fim impulsionar um pensamento mais abstrato e formal (ver Luria, 1990, Ceci, 1990).

Como vimos anteriormente, o pensamento lógico concreto se demarca como a capacidade do pensamento em agrupar (associar, reverter, compensar, incluir, etc) e organizar os elementos do real de forma flexível, reversível, estabelecendo regras para seus agrupamentos e ações.⁴⁰ Nosso estudo sobre as operações mentais anteriores explicita melhor os fundamentos da operação lógica concreta, já que este pensamento se caracteriza como a soma da confluência de todas as operações já citadas e tornadas

reversíveis. Entretanto, quase nada falamos da lógica formal. Busquemos entendê-la, através de explicações da Lógica, enquanto ramo da Filosofia.

Do ponto de vista da Lógica, há várias explicações sobre as mais diversas situações ou fenômenos do mundo. Quando alguém, em seu objetivo de explicar os fenômenos, cria uma explicação, sua comunicação se dá através de um enunciado (Maritain, 1994). Como exemplo de enunciado, temos: “Todo guarda-chuva é preto”.

Estamos a todo momento criando enunciados sobre a vida, sobre as coisas, ou seja, sobre os fenômenos que nos cercam. Relembremos que o pensamento lógico formal se alicerça exatamente sobre as proposições e a base das proposições, por sua vez, são os enunciados, formadores de uma argumentação.

- PROPOSIÇÃO = conjunto de enunciados.

Os enunciados carregam, implícita ou explicitamente, uma relação de causa e efeito. Assim, se eu digo que “todo tubarão é perigoso”, algo me propiciou concluir, ou seja, algo causou esta conclusão. Entretanto, essa relação de causa está encoberta, escondida. Muitas vezes o indivíduo que produz um enunciado sabe a causa, mas não faz questão de torná-la explicitada. Os enunciados produzidos no dia-a-dia têm esse caráter de informações implícitas e complexas, mas os enunciados da lógica formal são formados pelo caráter objetivo, com informações bem claras e precisas e com seqüência linear (Maritain, 1994). A argumentação, base do pensamento lógico formal, necessita de tais requisitos da objetividade e sistematização para ser argumentação. Temos assim, a primeira condição da lógica formal:

- Pensar formalmente, em sua base, é pensar através de argumentos.

- Mas como se define um argumento?

Podemos dizer que um argumento é uma combinação de enunciados onde uma conclusão pode ser tirada através da relação entre esses enunciados:

- CONCLUSÃO = relação formal entre os enunciados.

Os enunciados iniciais que relacionam-se entre si são chamados de **premissas**. Um argumento, pois, define-se pela construção de premissas e a produção de uma conclusão (Figura 3.10):

Figura 3.10: Produção de um argumento lógico.

PREMISSAS (enunciados iniciais) produzem uma CONCLUSÃO



ARGUMENTO LÓGICO

Em um exemplo, temos (Figura 3.11):

Figura 3.11: Exemplo de argumentação lógica.

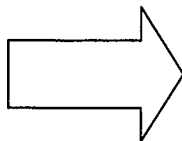
PREMISSAS

Todo cachorro gosta de lamber

Bob é um cachorro

CONCLUSÃO:

Bob gosta de lamber



ARGUMENTO LÓGICO

Por sua vez, os argumentos se dividem em dois grandes grupos: os **argumentos dedutivos** e os **argumentos indutivos**. Esses dois grupos dividem-se em função do objetivo específico de cada tipo de argumento: o argumento dedutivo estabelece uma conclusão a partir da relação entre as premissas, onde a conclusão não deve ultrapassar as informações disponíveis pelas premissas. Já o argumento indutivo estabelece uma conclusão, a partir da generalização das premissas, que ultrapassa as informações dadas pelas premissas.

Entendamos o processo.

Existem duas regras fundamentais para a argumentação dedutiva e para a argumentação indutiva, segundo Salmon (1981).

Argumentos dedutivos:

- Sendo as premissas verdadeiras, a conclusão deve ser verdadeira.
- Toda compreensão obtida na conclusão já deve estar embutida nas premissas.

Argumentos indutivos:

- Mesmo que todas as premissas sejam verdadeiras, pode ser que a conclusão seja falsa.
- A conclusão acarreta novas informações que as premissas não continham.

Ainda com relação à diferença entre os dois tipos de argumentos, na dedução o importante é confirmar a premissa e já na indução o importante é produzir uma nova conclusão, mais abrangente, ou mais precisa. Quando se argumenta dedutivamente, o importante é que se valide a premissa inicial; quando se argumenta indutivamente, o importante é que se produza uma verdade parcial na conclusão, através das premissas. (Ver Carrilho, 1994, sobre a importância da indução no procedimento científico).

Tornemos claro. Alguém pode argumentar o seguinte:

Premissa 1: Todos os pássaros são maus.

Premissa 2: Todos os maus são vermelhos.

Conclusão: Todos os pássaros são vermelhos.

Sabemos, pelo conhecimento de mundo, que os pássaros não são maus, muito menos que todos os pássaros são vermelhos. Estes enunciados não têm validade empírica, frente à realidade. Entretanto, há uma validade comprovada na relação entre as

premissas e a conclusão, uma vez que as premissas estão em relação perfeita com a conclusão, não do ponto de vista da verdade, da evidência observacional, mas do ponto de vista da estrutura lingüística, da forma proposicional em que foram construídas. Os argumentos dedutivos enquadram-se exatamente neste modelo. Portanto, no argumento dedutivo não está em questão diretamente a validade empírica, mas sim a validade estrutural dos enunciados. E por quê? Porque o processo dedutivo se encontra no máximo da abstração, onde a relação entre os termos é mais importante que o conteúdo que eles transmitem. O conteúdo perde em importância para a forma (Lefebvre, 1979).

Entretanto, é bom que se diga que a argumentação dedutiva pode ser – assim como é – usada para formalizar premissas baseadas em evidências objetivas. Daí, inclusive, o motivo pelo qual a ciência amplamente busca organizar dedutivamente observações empíricas.

Vejamos agora o caso da argumentação indutiva: se alguém abre um saco, pega alguns elementos desse saco e constata que todos são brinquedos, baseado em evidências objetivas, pode generalizar que o saco é de brinquedos. Note-se que a pessoa manipulou apenas alguns elementos do saco, em alguns pontos importantes, e generalizou que todo o saco deveria ser de brinquedos. Tem-se que:

Premissa: Alguns elementos do saco são brinquedos, em pontos diferentes do saco.

Conclusão: O saco é composto em sua totalidade por brinquedos.

Note-se que a conclusão supera a premissa, como foi dito anteriormente. A indução extrapola a premissa, enquanto a dedução confirma a premissa.

Retomando as operações mentais, objeto de nosso estudo neste item, vamos continuar na mesma linha de orientação descritiva e apresentar as operações mentais que consideramos especificamente dentro do pensamento lógico: o pensamento hipotético-inferencial, o pensamento transitivo, o pensamento analógico e o pensamento silogístico.

12.1 Pensamento Hipotético-Inferencial

Ação mental responsável pela descoberta das relações de causa e efeito entre as coisas. Mas, afinal, o que é uma inferência e o que é uma hipótese? Dentro da realidade há eventos, situações, objetos. A inferência é a busca e o estabelecimento de uma causa, de uma regra causal para os fenômenos do mundo. O mundo possui certas constâncias, certos padrões e as inferências são as tentativas do aparato cognitivo de compreensão das relações possíveis entre os objetos, eventos, do mundo: - O quê causa o quê? Já a hipótese é a compreensão de que as relações causais são complexas, variadas e multidimensionais. A hipótese é uma construção, uma idéia que supõe em si a possibilidade de uma solução e, por isso mesmo, possui dentro dela a possibilidade de erro, de engano. Assim, a construção de uma hipótese gera outras hipóteses, gera sempre novos pontos de vistas e novos enfoques sobre o problema analisado. Ambos, inferências e hipóteses geram o conhecimento humano sobre as relações existentes entre os objetos e suas regras.

É importante comentar que toda hipótese é uma probabilidade; se há nuvem escura, provavelmente deverá haver chuva. Muitas inferências sobre os fenômenos servem de conhecimento prévio e de base para a construção de hipóteses. Segundo Carrilho (1994), o estabelecimento de hipóteses é um dos principais meios, se não o principal, para que a ciência construa seus saberes.

É possível também construir relações de causa e efeito parciais, fragmentados, e centrados em um único ponto dos dados analisados, mas este tipo de inferência é determinada pelo pensamento intuitivo (termo piagetiano), como acontece com as crianças até o período pré-operatório piagetiano. Suas teorias sobre o mundo, sobre as relações existentes entre os elementos do mundo são parciais, onde os dados são representados de forma limitada. Segundo Gardner (1994), as inferências formadas no período sensório-motor e representadas no período pré-operatório, em forma de conhecimento prévio, mantém-se por toda a vida e influenciam nosso raciocínio, apesar de nossas aquisições lógicas posteriores.⁴¹

12.2 Pensamento Transitivo

O pensamento transitivo é uma ação operacional lógica que promove no indivíduo a capacidade de descobrir ou construir relações não explícitas, através da identificação, ou construção, de um termo transitivo.

Figura 3.12: Exemplo de pensamento transitivo.

$A > B$ (A maior que B) \implies $A > C$ (A maior que C)
 $B > C$ (B maior que C)

Analisando a Figura 3.12, podemos dizer que, entre a primeira relação, de que **A** é maior que **B**, e a segunda relação, de que **B** é maior que **C**, constrói-se uma relação entre o primeiro termo, **A**, e o terceiro termo, **C**, ou seja, a conclusão de que **A** é maior que **C**.

Explicando suas características fundamentais, podemos dizer que o pensamento transitivo tem como base a construção de um termo médio que possibilita a operação lógica de transição. Concluindo, através dos seguintes dados:

$A > B$,
 $B > C$,

podemos definir que o termo médio, **B**, interliga **A** e **C** num mesmo plano e propicia que se tire uma conclusão a respeito dessa relação implícita ($A > C$). Sem a definição do termo médio, os termos **A** e **C** permaneceriam separados e não haveria a transitividade entre os elementos, fundamento do pensamento transitivo.⁴²

12.3 Pensamento analógico

O pensamento analógico caracteriza-se pela aplicação de uma regra inferida de uma situação já dada, para uma situação nova, mas semelhante. Vejamos um tipo de formatação de pensamento analógico (Figura 3.13).

Figura 3.13: Pensamento analógico.

SOL	——	HOMEM
LUA	——	?

A regra embutida na relação “Sol está para Homem” mostra que um objeto da natureza representa um gênero humano. Aplicando essa regra a outro elemento semelhante, temos que “Lua está para mulher”. Lua também é um objeto da natureza e pode representar o gênero feminino.

Segundo Almeida Júnior (1963:119): “Analogia é uma proporção entre razões, ou a identidade de razões que duas coisas têm em relação a outras duas.” O pensamento analógico generaliza uma condição para diversos contextos através do caminho indutivo, estabelece uma condição, a partir de relações mínimas, e as extrapola através da generalização. Um exemplo excelente de analogia, ou seja, de atividade que mobiliza e requer o pensamento analógico para sua solução é o teste de Raven.

12.4 Pensamento Silogístico

Dentro do silogismo, temos dois grandes grupos: o **silogismo simples**, ou categórico e o **silogismo complexo**, ou hipotético. Iremos nos deter no silogismo simples (Almeida Júnior, 1963). O silogismo simples é uma argumentação composta por enunciados categóricos (Almeida Júnior, 1963), sendo que os enunciados categóricos são determinados pela relação bem estabelecida entre duas classes de objetos definidas por dois termos: o sujeito do enunciado e seu predicado. Exemplo:
Todo cachorro é vermelho.

O sujeito do enunciado é “cachorro” e o predicado é “vermelho”. Existem duas classes, explicitadas pelo sujeito e pelo predicado, que são justamente o conjunto de cachorros e o conjunto da cor vermelha. Assim, o enunciado simples ou categórico trata de conjuntos determinados.

Relembrando o que falamos a respeito da argumentação lógica dedutiva, é importante ressaltar que o enunciado categórico não precisa necessariamente implicar uma verdade empírica, ou seja, estar de acordo com a realidade objetiva, como, por exemplo: “Todos os homens são azuis”.

Enquanto relação lógica entre os enunciados categóricos, o silogismo categórico possui a seguinte estrutura (Hegenberg, 1975):

Sujeito – Termo Médio
Termo Médio – Predicado

Sujeito – Predicado.

O termo médio é o termo que se apresenta nas premissas e fornece a condição de transitividade, de relação entre elas (ver discussão sobre o pensamento transitivo). É graças ao estabelecimento do termo médio que duas premissas podem ter uma relação formal estabelecida, possibilitando a produção válida de uma conclusão.

Alguns exemplos de silogismo:

Os elefantes da África são bichos nervosos.

Os bichos nervosos não se relacionam.

Os elefantes da África não se relacionam.

Sobre a estrutura do silogismo:

- No primeiro enunciado o sujeito é “os elefantes” e o predicado, “bichos nervosos”.
- No segundo enunciado, o sujeito se demarca como “bichos nervosos” e o predicado como “não se relacionam”.
- Entretanto, na condição de que “bichos nervosos” aparece nas duas premissas iniciais, interligando-as, podemos dizer também que “bichos nervosos” é o termo médio. Na primeira premissa o termo médio serviu de predicado e na segunda premissa serviu de sujeito, implicando uma relação entre as duas premissas. Os termos que se relacionam graças ao termo médio são denominados de termos extremos: “os elefantes da África” e “não se relacionam”.

Como dissemos, pois, todo silogismo, enquanto estrutura lingüística, não é analisado pelo seu conteúdo, mas sim pela sua estrutura interna, demarcando uma validade proposicional e não uma validade empírica. Analisando a forma do exemplo, destituído do seu conteúdo, temos:

Todo A é B;
 Todo B é C, logo;
 Todo A é C.

Sendo que, A é igual a “os elefantes da África”, B é igual a “bichos nervosos” e C é igual a “não se relacionam”.

O silogismo, entre as operações que compõem o pensamento lógico, é a base do pensamento lógico formal de Piaget. Sobre o pensamento lógico formal, aliás, há alguns estudos que visam a analisar se é uma operação espontânea da mente humana ou se é desenvolvido pela via da aprendizagem formal. Johnson-Laird (1992) descreve com bastante propriedade a dificuldade para a maioria das pessoas adultas em realizar deduções, a partir de construções de cunho apenas formal (ver também Pozo, 1998, Gardner e Kornhaber e Wake, 1998, Pinker, 1998 e outros). Segundo ele, as pessoas realizam deduções eficientemente quando expostas a situações contextuais, ou seja, onde o conteúdo tem importância. Johnson-Laird (1992) enfatiza que as premissas são preferencialmente interpretadas pelos indivíduos através da utilização de esquemas de conhecimento prévios. O que ele salienta é que o ser humano primeiramente analisa as premissas em termos de sua relevância frente à realidade externa, ao mundo, elaborando

um valor ao conteúdo embutido na premissa, para depois perceber as relações entre as premissas.

Pinker (1998) defende que o pensamento lógico é um fenômeno básico e filogenético da espécie humana, mas que o pensamento lógico formal é uma conquista da história humana. Segundo ele, não é tão natural ao cérebro humano pensar em termos formais, mas sim em termos concretos. Gardner, Kornhaber e Wake (1998) fazem um apanhado geral de pesquisas importantes que impõem sérias críticas à concepção de que o pensamento lógico formal se desenvolve naturalmente na espécie humana, pois vários dados indicam justamente o contrário. Parece ser o pensamento lógico formal, se enquadrando aí o silogismo, uma conquista humana, onde o fator da educação é considerado altamente relevante (Gardner, Kornhaber e Wake, 1998).

3.3.11 OPERAÇÃO MENTAL: FUNÇÕES COGNITIVAS OPERANDO EM CADEIA

Depois de analisarmos as funções cognitivas e as operações mentais, surge o momento de aprofundarmos na problemática da estrutura das funções cognitivas e das operações mentais. Uma série de funções cognitivas, principalmente as da fase de elaboração, são também operações mentais, como por exemplo, o ato de comparar. Diante desta constatação, surge uma série de perguntas:

- Qual a relação entre as funções cognitivas e as operações mentais?
- Existe alguma diferença fundamental?
- Afinal, as funções são também operações mentais?
- As operações mentais são também funções?
- Qual a identidade da função cognitiva em relação à operação mental e vice-versa?

Busquemos analisar gradativamente estas questões por meio da explicação do funcionamento das operações mentais em cadeia. Comentamos que toda operação mental exige, para seu funcionamento, uma seqüência de funções cognitivas, e essa seqüência têm uma função estrutural. Não há operação mental sem que “por trás”, ou seja, na base, haja uma cadeia complexa de funções processando, dando condições de operacionalidade à operação mental. Um exemplo claro está na descrição de Feuerstein et al. (1980) a respeito da operação mental de classificação:

“... underlying the operation of classification are a number of functions such as systematic and precise data gathering, the ability to deal with two or more sources of information simultaneously, and the necessity to compare the objects or events to be classified.” (Feuerstein et al., 1980:71)

As operações mentais também ocorrem de forma complexa, intercambiantes e inter-relacionadas entre si. Uma operação mental não existe sozinha no processo do pensar. Um exemplo claro é o da *classificação*: - Para que um indivíduo venha a classificar, ele

deve primeiramente *identificar, analisar, comparar*, ou seja, colocar em operacionalização uma série de outras operações mentais. Outro exemplo pertinente é o caso da *analogia*, pensamento lógico de caminho indutivo. Para formar analogias deve haver, por exemplo:

- 1) *Análise* de determinadas características dos objetos envolvidos.
- 2) *Decodificação e codificação*, no caso do uso de símbolos numéricos, gráficos, etc, para a resolução de problemas escritos ou desenhados.
- 3) *Comparação* das características dos elementos envolvidos, possibilitando uma *inferência*, conclusão de causa-e-efeito.
- 4) *Discriminação e projeção de relações virtuais*, a respeito dos caminhos possíveis a serem encontrados para a resolução do problema; (modelo interpretado a partir de Pellegrino, 1992).

Complementando, existem determinadas operações mentais que são mais complexas que outras, no sentido de que exigem a pré-existência de operações mentais que acabam funcionando como “alicerce”, sustentação ou pré-condição, para que a operação mental mais complexa seja processada.

Feuerstein e seus colaboradores constataam uma questão relacional importante na dinâmica das operações mentais e das funções cognitivas. Segundo eles, as funções cognitivas são os elementos estruturais, aspectos fundamentais da ocorrência de uma operação mental. Entretanto, concebem conjuntamente que uma operação mental menos complexa, semelhante à função cognitiva, também tem a função de elemento básico para uma operação mental mais complexa. Neste sentido, a operação mental elementar pode possuir ou ganhar também o estatuto de função cognitiva, a depender do contexto operacional. Relembremos a respeito dos comentários sobre a comparação e sua função prévia para a classificação. A comparação, em todos os sentidos, impulsiona e projeta a classificação, servindo de função cognitiva de base para a última.

Mais claramente, pois, Feuerstein e colaboradores nomeiam toda operação mental de função cognitiva se, e somente se, esta operação participar do processo em cadeia, vindo a ocupar um lugar de alicerce para outra operação mental. Entretanto, muito cuidado. As operações mentais complexas também podem servir de funções cognitivas para as operações mentais mais simples, e isso acontece quando as operações mentais simples ganham uma condição de complexidade e alteram seu padrão.

Como o pensamento não tem fim e uma operação mental sucede sempre outra, sustentando-a, no final das contas todas as operações mentais, em algum momento do processo de pensamento, ganham o estatuto de funções cognitivas. O silogismo, pensamento lógico altamente abstrato, pode sustentar uma identificação. Por si só, e em si mesma, a identificação é uma operação básica. Entretanto, quando sustentada pelo silogismo, a identificação, processo de base, passa a ser altamente abstrata, refinada, sob a configuração da lógica formal. Nesse caso, a identificação muda de qualidade, porque tem como função cognitiva a estrutura do silogismo e este fenômeno é devido a uma condição fundamental: o processo de pensamento não é linear, mas sim circular e dialético.

Concluindo, as funções cognitivas podem impulsionar ou transformar as operações mentais. No caso das operações mentais mais simples que servem de funções, elas irão impulsionar as operações mentais mais complexas. No caso das operações mentais mais complexas que servem de funções, elas irão transformar as operações mentais mais simples, o que está de acordo com o pressuposto de Luria (1990) e de Vygotsky (1991), de que as funções cognitivas mais complexas co-ordenam os processos inferiores.

De forma complementar, Feuerstein e colaboradores também constatam que, em uma tarefa específica, normalmente uma operação mental se destaca como a mais complexa. Essa operação é denominada como a operação mental, por excelência, do processo cognitivo envolvido na tarefa específica, e as demais operações mentais em cena são denominadas funções cognitivas.

4. A QUESTÃO DO MÉTODO: NA BUSCA POR CRITÉRIOS PARA UMA AVALIAÇÃO PSICO-EDUCATIVA DE SOFTWARES EDUCACIONAIS

“Qualidade é uma condição essencial de qualquer *software*, sendo uma preocupação básica da Engenharia de *Software* identificar os requisitos de qualidade e estabelecer os mecanismos para controlar o processo de desenvolvimento de *software*, de forma a garantir a qualidade do produto.” (Stahl, 1988, citado em Lucena, 2000:11)

Em função do objetivo exposto, foram determinados os seguintes passos:

1. A **fundamentação do Modelo Psico-Educativo**, através da Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural e da Experiência de Aprendizagem Mediada, de Reuven Feuerstein, e sua aplicabilidade frente à Tecnologia Educacional.
2. A **concepção de Instrumentos de Análise**, visando a operacionalização da avaliação dos Softwares Educativos, junto às suas formas de intervenção frente ao processo de aprendizagem.
3. A proposição de uma **classificação geral para os softwares educacionais**, tendo em vista sua postura frente ao processo de aprendizagem e intervenção cognitiva junto ao educando.

4.1 TECNOLOGIA EDUCACIONAL: “TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO”, OU “TECNOLOGIA DO CONHECIMENTO”?

É notória a importância da Tecnologia em nossa sociedade atual. Em todos os segmentos da produção humana as tecnologias se fazem presentes de forma substancial e inexorável. As tecnologias modificam as atividades humanas, ao mesmo tempo que transformam a relação do homem com o mundo e consigo próprio. O homem, enquanto ser social, é determinado pelas condições sócio-históricas de sua época, pelas condições de produção, de ação frente a realidade. Ao mesmo tempo que é determinado, ele também é ator social e produz estilo, escolhe sua forma de cidadania e marca sua condição de sujeito ativo. O homem é tanto assujeitado, como sujeito, num processo dialético de relação entre o *self* e o mundo. Neste sentido, todo instrumental desenvolvido por determinada cultura enquadra-se como poderoso mecanismo na constituição do homem (Smolka e Goes e Pino, 1998).

Nota-se assim, que a Tecnologia, enquanto instrumento cultural, abrange um campo infinito de estudos. Entretanto, nos restringimos à problemática da Tecnologia Educacional, mais especificamente aos Softwares Educativos, devido a sua importância cada vez maior no processo de ensino-aprendizagem.

A Tecnologia Educacional trata de aspectos importantes, tais como o planejamento e a execução de mecanismos audio-visuais, multimidiáticos e informáticos, para o fomento do ensino e da aprendizagem. É difícil pensarmos atualmente o processo educativo sem a utilização das Novas Tecnologias, devido a uma série de facilidades proporcionadas, tais como a construção de programas de ensino à distância, o rápido acesso à informação, o uso de simulações, etc...

As Novas Tecnologias já estão inseridas no campo da educação. Alguns exemplos concretos são a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, seja no ensino à distância (Spanhol, 1999), como também no ensino presencial, dentro de um progressivo desenvolvimento de softwares para a confecção desses meios de aprendizagem (Tuyama, 2000). As possibilidades são infinitas e impensáveis, e a Tecnologia Educacional perpassa desde a pré-escola, até a pós-graduação.

Graças ao aspecto vasto da aplicação da Tecnologia no campo educacional, demarca-se que este campo deve ter uma proposta política, pedagógica, além de uma técnica bem definida e clara (Litwin, 1995). Como bem aponta Litwin (1995), a Tecnologia Educacional tem sido rotulada como uma disciplina alicerçada pelo tecnicismo, pela ênfase exagerada na técnica, em detrimento dos fatores educativos e das teorias explicativas do processo de ensino-aprendizagem, que levam em conta a construção do conhecimento.

Complementarmente à advertência feita por Litwin, Moran (1997) delimita um importante paradigma para a Tecnologia Educacional. Segundo ele:

“... há uma certa confusão entre informação e conhecimento. Temos muitos dados, muitas informações disponíveis. Na informação os dados estão organizados dentro de uma lógica, de um código, de uma estrutura determinada. Conhecer é integrar a informação no nosso referencial, no nosso paradigma, apropriando-a, tornando-a significativa para nós. O conhecimento não se passa, o conhecimento se cria, se constrói.” (Moran, 1997:151)

Dentro do aspecto abordado por Moran (1997), onde o conhecimento não pode ser transmitido, mas sim construído, a Tecnologia Educacional se defronta com a seguinte questão:

- Será a Tecnologia Educacional uma tecnologia que visa unicamente a transmissão de informações, ou será uma tecnologia voltada para a construção do conhecimento, evidentemente manipulando informações?

Primo (2000) oferece uma grande contribuição à problemática levantada acima, quando delinea o conceito de interatividade. Para ele, há a necessidade de pensarmos as Novas Tecnologias não em termos da técnica, da máquina, mas da relação entre o homem e a máquina. A ênfase na máquina promove softwares que objetivam a rapidez de acesso, facilidade de manuseio e transmissão de informação (Primo, 2000). Superenfaziza a técnica voltada para a transmissão da informação, enquanto desconhece ou ignora como se dá a absorção das informações pelos usuários. A ênfase na interação vem justamente tentar eliminar esta falta substancial, buscando relacionar a técnica da informação com o processo de aprendizagem. Dentro deste paradigma, os softwares desenvolvidos devem levar em conta seu usuário, possibilitando uma atuação ativa e criativa. Os programas devem considerar cada vez mais a interação com seu usuário e oferecer múltiplas oportunidades de exploração e descoberta. Assim, ao invés de programas *experts* em informação, teremos programas *experts* em interatividade e experimentação.

Temos duas tendências opostas evidenciadas. Denominamo-las de:

1. Tecnologia da Informação.
2. Tecnologia do Conhecimento.

Intitulamos a “Tecnologia da Informação” como a aplicação direta das Novas Tecnologias no campo da educação. Nela implicam-se alguns pressupostos teóricos sobre a aprendizagem, tais como:

1. A mente humana absorve a realidade diretamente. O conhecimento é uma cópia fiel do real.
2. Em função do primeiro item, há uma ênfase na transmissão da informação.
3. A aprendizagem se dá a partir da absorção direta das informações transmitidas.
4. O ensino deve maximizar os recursos da transmissão de informações.

Contrariamente à “Tecnologia da Informação”, a “Tecnologia do Conhecimento” investe nos seguintes pressupostos:

1. A mente humana interpreta e modifica a realidade, ao mesmo tempo que a percebe. O conhecimento é uma construção de conceitos sobre a realidade.
2. Em função do primeiro item, há uma ênfase na construção ativa do conhecimento.
3. A aprendizagem se dá a partir da assimilação interpretativa frente às informações transmitidas.
4. O ensino deve maximizar os processos elaborativos da aprendizagem, manipulando, e não meramente transmitindo, as informações.

Vários pesquisadores importantes se inserem no paradigma de uma Tecnologia Educacional voltada para a construção do conhecimento, onde a *interação usuário-máquina é o paradigma central*. Moran, (2000), por exemplo, destaca as repercussões profundas da televisão, da multimídia e do computador na compreensão humana. Já Morgado (2000), explora a utilização do hipertexto, enquanto recurso voltado para a produção ativa de conceitos pelos alunos. Morgado (2000) salienta a face puramente tecnológica do hipertexto, composta pelos seus nós e ligações, denominando-a de hiperespaço. No entanto, diversamente ao hiper-espaço, o autor pondera a existência de um espaço conceitual no hipertexto, local onde o conhecimento é produzido e fica

evidenciado. Segundo ele, não há uma ligação direta entre o “hiper-espaço” e o espaço conceitual, devendo esta ser construída através da presença mediadora do professor.

A “Tecnologia do Conhecimento” valoriza o papel do professor e da interação entre o software e o educando. Como expõe Moran (1997), o professor deve filtrar, organizar e selecionar as informações proporcionadas pelas tecnologias, ocupando, assim, o lugar de mediador entre o aluno e a informação. Neste sentido, poderíamos pensar que os programas incluídos neste paradigma deveriam se voltar cada vez mais para o papel do professor enquanto mediador do conhecimento, facilitando e maximizando esta prática. Já a “Tecnologia da Informação” quase exclui o lugar do professor no processo de ensino-aprendizagem, já que seu ideal de aprendizagem é a transmissão da informação, prática que a máquina pode fazer muito melhor.

Temos que a Tecnologia Educacional pode ser concebida de diversas maneiras. Como bem pondera Demo (1998), o professor deve ocupar o lugar central no processo de ensino-aprendizagem e os Softwares Educativos devem, neste sentido, ajudar o professor a mediar o aluno em seu processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido, propomos uma “Tecnologia do Conhecimento”, voltada para a construção de Softwares Educacionais com o perfil de “Mediadores”.

4.2 A CONFECÇÃO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS E O CONSTRUTIVISMO

Uma das questões centrais para o uso cada vez maior das Novas Tecnologias dentro do processo ensino-aprendizagem e do fomento do desenvolvimento cognitivo é o acoplamento que se instaurou entre o modo do funcionamento das Novas Tecnologias e as possibilidades que elas oferecem para a mobilização da inteligência e da aprendizagem. O computador e os Softwares Educativos oferecem um ponto básico para o desenvolvimento cognitivo: proporcionam ambientes de aprendizagem onde os educandos podem experimentar, raciocinar sobre objetos de conhecimento e organizá-los logicamente. Em síntese, as realidades virtuais proporcionadas pelos Softwares Educacionais têm a capacidade de conduzir o educando num processo de manipulação flexível, enfatizando a ação pseudo-concreta. Concreta porque se refere a objetos, mas pseudo porque ocorre num ambiente virtual, onde tudo ou quase tudo pode ser desfeito e refeito. Nesse “clima” onde o virtual oferece várias possibilidades, há um pressuposto básico: o aprendizado, apesar do ambiente virtual, é bastante real (Ackermann, 2000).

Há uma preferência pela teoria construtivista na área da pesquisa acadêmica da construção de Softwares Educativos. O PROINFO-MEC, órgão nacional responsável pelo estabelecimento de políticas e programas que envolvam a utilização da informática na educação no Brasil, em seus diversos núcleos em todo o país, adota a teoria construtivista como base para a construção dos Softwares Educativos (Vieira, 2000). Segundo vários pesquisadores, os Softwares Educacionais devem levar em conta o tipo de estrutura cognitiva e o nível de desenvolvimento do educando, para que sejam efetivos em sua proposta de educar. Neste sentido, as implicações dos estudos piagetianos possibilitam caminhos para a construção de Softwares Educativos.

A criança, até alcançar o nível formal, pensa por vias “concretas”, através da manipulação ativa dos objetos, e constrói relações lógicas por meio destas manipulações. Organiza os objetos, classifica-os, compara-os, infere relações entre os mesmos e descobre regras. Entretanto, necessita de meios concretos para pensar logicamente. O formalismo dos enunciados, fornecido pela escola, por exemplo, deve ser fornecido conjuntamente à exposições “concretas”, para que o pensamento lógico se processe na criança até o período operatório formal (Piaget, 1988).

Utilizando a concepção construtivista piagetiana, há uma série de Modelos de Avaliação de Softwares Educativos, sintetizando um conjunto de idéias semelhantes. Para estes modelos construtivistas, o Software Educativo deve:

1. Considerar o nível da estrutura cognitiva do educando.
2. Mobilizar a aprendizagem pela experimentação ativa, já que o conhecimento se produz por meio da ação (Piaget, 1973) e através da tomada de consciência dessa ação (Piaget, 1977), num processo de reflexão (Piaget, 1995).
3. Incitar a tomada de consciência. O software educativo é um excelente recurso já que tem a capacidade de armazenar o próprio processo de ação sobre o objeto, gerando possibilidades para a tomada de consciência do próprio processo do pensar (Bossuet, 1985).
4. Construir um programa onde o educando possa perceber seu processo de aprendizagem e analisar como construiu o conhecimento.
5. Transmitir os conteúdos de acordo com a capacidade assimilativa do educando. No caso das crianças, por exemplo, oferecer uma linguagem acessível e recursos audiovisuais através de figuras, desenhos, sons, etc, configurando objetos atraentes e que podem ser manipulados pelas crianças. Os objetos virtuais e manipuláveis devem incitar e possibilitar a reversão das ações, o que fomenta o pensamento lógico e a execução das operações mentais (ações virtuais flexíveis).

Através dos postulados piagetianos, pode-se inferir que os Softwares Educativos não devem ser enfocados apenas como meios de informação do conteúdo, e nem devem apenas se preocupar em reforçar o produto, as respostas corretas dos educando, sob pena de perder todo o processo de aprendizagem envolvido. Neste aspecto, os Softwares Educacionais devem ser programados para focar o processo de aprendizagem do educando, principalmente através de programas que o permitam experimentar ativamente e demonstrar ao programa sua construção de conhecimento.

Piaget (1988) denomina seu modelo de ensino como o método ativo, já que preconiza como fundamentais a experimentação ativa e a construção do conhecimento. A aprendizagem não pode ser algo pronto, uma mera informação a ser repassada.

“Conhecer um objeto é agir sobre ele e transformá-lo, apreendendo os mecanismos dessa transformação vinculados com as ações transformadoras. Conhecer é, pois, assimilar o real às estruturas de transformações, e são as estruturas elaboradas pela inteligência enquanto prolongamento direto da ação”.
(Piaget, 1988:37)

Piaget (1988) salienta a dificuldade do método ativo e o esforço dispendioso para implantá-lo na escola, isto porque este método baseia-se no processo interno, no modo como a criança produz seu conhecimento. Podemos extrapolar estas afirmações de Piaget, à respeito da dificuldade em se construir Softwares Educativos que consigam interagir com o processo de aprendizagem do educando.

Aliás, Goulart (1998) denuncia certas mazelas no campo da educação que corroboram com o pensamento piagetiano sobre a dificuldade do ensinar através do método ativo. Segundo a autora (Goulart, 1998), na ânsia de ensinar, o professor retira seu olhar do processo de aprendizagem. Não sabe como seus alunos raciocinam, não “perdem” tempo perguntando a seus alunos como eles fazem para pensar, quais estratégias utilizam, etc. O que interessa é a transmissão do conteúdo por meio oral, audiovisual, etc. É importante salientar que a construção do software pode caminhar pelo mesmo viés das práticas educativas tradicionais: desconhecimento do processo de aquisição do conhecimento e um ensino voltado para a transmissão de informação destituída de uma organização sistemática, enfocada para a assimilação própria do indivíduo. Vejamos a crítica de Goulart:

“Na realidade, os professores geralmente se mostram tão preocupados em ensinar que não têm paciência suficiente para esperar que as crianças aprendam. Por isto, dificilmente aguardam as respostas da criança, e com isto perdem a oportunidade de acompanhar, através de respostas espontâneas, a estrutura de raciocínio de seus alunos.” (Goulart, 1998:17)

Será que os Softwares Educativos tem a “paciência” pedida por Goulart (1998) e concebem um “espaço” teórico e técnico para que o educando possa raciocinar e aprender com o seu raciocínio? Ackermann (2000) aponta para a importância de uma análise crítica frente aos Softwares Educativos e a necessidade de uma compreensão dos modelos de interação provocados pelos softwares. Ela também discute sobre a quantidade de informação que um software educativo deve dar ao seu usuário para que não seja nem difícil demais, nem muito fácil e entediante, denominando essa necessidade de “zona de assimilação e acomodação ideais”. Se falamos demais, como no caso do educador que não ouve suas crianças, então matamos o raciocínio e o processo de aquisição do conhecimento fica pobre. Se falamos de menos, muito possivelmente a criança não terá referências para poder pensar e raciocinar, e ficará perdida.

Ackermann é otimista quanto ao uso do computador e dos Softwares Educativos, enquanto recursos importantes para a Educação. Ela explica que a realidade virtual oferece a possibilidade de pensarmos sobre o processo de pensamento, tendo como referencial teórico o construtivismo piagetiano, já que o raciocínio pode ser registrado pelo programa, coisa que é difícil de ser feita no ambiente real. O ambiente virtual nos convida a pensarmos sobre as transformações ocasionadas pelo nosso processo de pensar. O ambiente virtual atualiza e “concretiza” nosso processo de pensamento, na medida em que nossa construção é registrada pelo mesmo.

“A riqueza da Realidade Virtual vem do seu potencial de nos dar maior controle não somente sobre os objetos que nós transformamos mas também sobre as próprias propriedades de transformação.” (Ackermann, 2000:8)

Neste sentido, podemos brincar com as palavras e dizer que o computador, enquanto processador de informações, pode ser um processador do processo de aprendizagem das pessoas. Assim, os Softwares Educativos, mais do que organizar conteúdos educativos, têm a incumbência de estabelecer diretrizes interativas com o educando e possibilitar que seu raciocínio seja o objetivo do software (Valente, 2000). Um exemplo de software educativo que enfoca o modelo construtivista é o LOGO (Bossuet, 1985). O seu conteúdo é a representação do próprio raciocínio (Fagundes, 1987, citado em Crochik, 1998), o que é bem sintetizado por Crochik (1998):

“O objetivo básico da LOGO é o de auxiliar a criança no desenvolvimento de seus processos cognitivos, que são representados pela possibilidade da ação da criança sobre o computador. Ou seja, o computador reflete para a criança o raciocínio dessa e, através desse autoconhecimento do pensamento, que é calcado em tarefas que exigem raciocínio lógico-formal, a criança generalizaria esse modelo de pensar para outras tarefas do cotidiano. O computador e o professor corrigem o raciocínio da criança auxiliando na explicitação de seu pensamento: o computador, ao mostrar o êxito ou falta de êxito na instrução que a criança dá a ele para resolver determinado problema, e o professor no auxílio ao aluno para evidenciar o erro e na formalização pelo aluno desse erro. O método, então, se caracteriza pela descoberta, explicitação e correção do erro da criança por si mesma, auxiliada pelo computador e pelo professor.” (Crochik, 1998:152)

O desenvolvimento contínuo das Novas Tecnologias, no que diz respeito à concepção de novas linguagens de programação, recursos audiovisuais, facilidade cada vez maior de interação com o usuário, etc, propiciou com que computador e os Softwares Educativos fossem pensados como uma ferramenta de **extensão do pensamento**, como um facilitador poderoso para o processo de aprendizagem (Fróes, 2000). Neste sentido, o software deve possibilitar que a interação entre educador e aluno seja aumentada e não diminuída.

4.3 CONSTRUINDO “TECNOLOGIA DO CONHECIMENTO” ATRAVÉS DA EAM.

Salientamos a importância do Construtivismo piagetiano e a ênfase dada a esta teoria pela comunidade acadêmica no tratamento dos Softwares Educacionais. Sem dúvida nenhuma, através do Construtivismo os Softwares Educativos poderão focar o processo interno e registrar o processo de aprendizagem do educando, melhorando a função educativa do software. Entretanto, há um ponto que não foi comentado, e que sustenta o limite da teoria piagetiana. Como exposto por Feuerstein, o método

piagetiano baseia-se na Exposição Direta ao Objeto. Quando Piaget fala que o professor deve oferecer ao educando uma experimentação ativa, ele diz no sentido de que o professor deve dar ao aluno o maior número possível de contatos com os objetos de conhecimento. Mais ainda, Piaget pensa que os professores e outros, quando em contato com os alunos, servem como objetos de conhecimento. Concluindo, o fator da aprendizagem para Piaget é a interação sujeito-objeto, por meio da **Exposição Direta** do sujeito **ao Objeto** (Feuerstein, s.d).

“Cuando hablo de experiencia de aprendizaje mediado me estoy refiriendo al proceso de interacción entre el niño y el mundo social y no a una interacción con el mundo de los objetos.

Piaget habla de interacción. Pero,? Com quién interactúa el niño en términos de Piaget? No com personas, sino com objetos. No se refiere a una interacción entre el organismo y los seres humanos en calidad de mediadores. Se refiere a la interacción entre el organismo que aprende y los objetos. Si resulta que un objeto es un ser humano, entonces el ser humano opera como un objeto.” / “Me parece que, como muchos otros, usted cree que cuando Piaget habla de interacción, se refiere a un interacción entre usted y yo. No hay nada de eso. Se malinterpreta. Piaget habla de un cambio en el organismo que se produce por la interacción com un objeto.” (Feuerstein, s/d:4)

“Piaget piensa que cuando usted y yo nos encontramos y mis ideas son diferentes a las suyas, yo trataré de asimilar su ponto de vista al mío, y de acomodar mi ponto de vista al suyo. De esta forma, usted, como ser humano, actúa como un objeto sobre mis pontos de vista y los cambia.” (Feuerstein, s/d:5)

Segundo Feuerstein, o educando não deve ser exposto aos objetos sem uma mediação prévia, no sentido de que não é primeiramente através do contato com os objetos que as pessoas aprendem. E o que propõe Feuerstein? Relembremos que para o referido autor, aprendemos primeiro através da mediação que recebemos. Desenvolvemos nossa estrutura cognitiva e ativamos nosso potencial por meio da Experiência de Aprendizagem Mediada.

“La modificabilidad cognitiva, en este sentido, no solamente debería ser considerada con el principal objetivo de la educación en los estadios iniciales del organismo humano, sino que además debería ser implantada allí donde no esté presente o incrementada cuando la necesidad de cambiar y modificarse se vea exacerbada por la condición existencial del individuo.” (Feuerstein, s/d b:50)

E qual é a diferença entre Feuerstein e Piaget? Para Piaget, a educação deve atender a estrutura cognitiva já manifesta do indivíduo. Para Feuerstein, assim como para Vygotsky, a educação deve provocar e ativar o potencial não manifesto do indivíduo, mobilizando sua estrutura cognitiva já manifesta. Esta diferença implica que o

educador não deve apenas agir como facilitador, ou observador do processo interno do educando, mas que deve estar junto com o educando neste processo, permitindo-se alterar e canalizar o desenvolvimento do educando.

Finalizando, Feuerstein, assim como Vygotsky, negam esta ênfase no pensamento espontâneo e na concepção da Exposição Direta ao Objeto como forma principal da aprendizagem. É a mediação que nos prepara para lidarmos posteriormente com os objetos, de forma direta. Feuerstein preconiza uma educação intencional, significadora e transcendente (critérios fundamentais da mediação) que mobilize tanto o raciocínio espontâneo do educando, como sua condição potencial.

Defendendo a teoria de Feuerstein na importância da mediação para a construção da aprendizagem, sustentamos que os Softwares Educacionais devem levar em conta uma interação mediadora entre o conteúdo que expõem e o educando que deseja aprender. Mediar, no sentido de ajudar o educando a aprender o conteúdo, a mobilizar seu raciocínio, e alterá-lo se necessário, num processo intencional, significativo e transcendente. Se o software de característica Construtivista visa ao processo de aprendizagem do educando, deixando-o quase que por conta própria em seu raciocínio espontâneo, o software que leva em conta a mediação visa estar junto ao educando, construindo conjuntamente a construção do conhecimento. Há uma diferença muito grande de postura (educativa) entre um e outro, apesar dos dois tipos de softwares terem como semelhança a ênfase no processo interno.

Assim, após termos explicitado um certo ideal de como deve atuar o Software Educativo frente ao processo de aprendizagem, surge o momento de pensarmos a construção de instrumentos de análise para a avaliação. Como salienta Campos (2000), há uma necessidade presente de uma construção contínua de critérios que estabeleçam instrumentos avaliativos que delimitem e norteiem os Softwares Educativos. Neste sentido, mais que avaliar os softwares já existentes, há uma pretensão complementar de fornecer subsídios para as produções futuras de Softwares Educacionais.

4.4 EM BUSCA DE CRITÉRIOS AVALIATIVOS: A CONSTRUÇÃO DE INSTRUMENTOS DE ANÁLISE.

Tendo em vista os aspectos da teoria de Reuven Feuerstein e as possibilidades de sua aplicabilidade tanto na análise dos Softwares Educacionais, como em sua construção, são definidos três Instrumentos de Análise. Os Instrumentos se baseiam em três elementos fundamentais para a efetivação da aprendizagem, segundo a teoria feuersteiniana:

- 1. Mediação.**
- 2. Processo cognitivo.**
- 3. Mecanismos de aprendizagem.**

Em função destes três níveis, tem-se os seguintes Instrumentos de Análise, provenientes da adaptação de modelos utilizados na teoria cognitiva de Feuerstein:

4.4.1 INSTRUMENTO DE ANÁLISE DA INTERAÇÃO SOFTWARE-EDUCANDO (ADAPTAÇÃO DOS CRITÉRIOS DA EAM)

Este Instrumento tem sua construção baseada a partir dos critérios de aprendizagem mediada (os estilos de mediação), no sentido de favorecer uma análise pormenorizada do modo como o Software Educacional direciona a interação com o aluno. É um Instrumento que visa identificar se o Software Educacional media o aluno em seu processo de aprendizagem de um conteúdo específico, analisando as formas de interação tornadas possíveis pelo Software. Neste sentido, o Instrumento de Análise da Interação Software-Educando analisa especificamente o elemento “mediação”.

Utilizado como Instrumento de Análise da Interação Software-Educando, os critérios de aprendizagem mediada definem se o Software Educativo contempla intencionalmente uma mediação que fomente a aprendizagem significativa do educando. Busca analisar como o Software relaciona-se com o educando e como esta relação propicia a construção do conhecimento.

São 12 (doze) os critérios de aprendizagem mediada, sendo os três primeiros os mais importantes. Cada um dos critérios implica na construção de um estilo de interação do Software Educacional frente ao educando.

Adaptando os critérios de mediação à análise dos Softwares Educacionais, tem-se a seguinte descrição:

Instrumento de Análise da Interação Software-Educando

Parâmetro 01: Mediação de Intencionalidade e Reciprocidade.

Parâmetro que analisa se o Software mantém uma relação intencional com o educando, no sentido de expor de forma clara e nítida suas intenções educativas e, através da abertura de canais comunicativos, consegue extrair do educando uma via de receptividade, reciprocidade em relação à intenção exposta. A reciprocidade pode ser verificada através das respostas do educando às tarefas propostas, agindo e reagindo à interação estabelecida.

Parâmetro 02: Mediação da Construção de Significados.

As tarefas contidas no programa devem ter um significado para o educando que as realiza. Neste sentido, este parâmetro analisa se o Software Educacional, de forma intencional, propicia ao educando significações e sentidos diversos para as tarefas trabalhadas, ajudando o educando a construir sua própria significação e contexto. Tarefas entediantes, cansativas, distantes da realidade do educando, fatalmente induzirão a uma aprendizagem pela repetição, e não pela compreensão.

Analisa se há a construção de significados por uma aprendizagem significativa, assim como se o Software apresenta ambientes interessantes, informações relevantes e estratégias em momentos adequados.

Um bom referencial para uma mediação adequada visando a construção de significados é a proposta de Schank (Schank e Cleary, 1995, Schank, 1997).

Parâmetro 03: Mediação da Transcendência.

Analisa se as tarefas terminam em si mesmas, ou se o Software ajuda o educando a extrair princípios cognitivos e a entender seu processo de raciocínio. Por exemplo, o aluno pode construir quadrados em uma tarefa e o Software ajudar o aluno a compreender como ele fez seu quadrado, quais estratégias utilizou, etc, implicando numa generalização para ações futuras.

Neste caso, este parâmetro analisa se o Software oferece ao educando uma experimentação ativa e uma aprendizagem através do erro que propiciem a tomada de consciência.

Parâmetro 04: Mediação do sentimento de competência.

Analisa se o Software media o educando a entender o erro, ajudando-o a alcançar o êxito e a confiar em seu potencial. Verifica, por exemplo, se há no Software um procedimento que permita perceber se a tarefa apresentada ao educando está fácil ou difícil demais, como, por exemplo, verificar se após várias realizações do aluno frente à tarefa, o educando ainda não consegue realiza-la.

Parâmetro 05: Mediação da regulação e controle do comportamento.

Analisa se o Software intervém no sentido de ajudar o educando a tomar consciência das suas próprias ações e tomadas de decisão.

Parâmetro 06: Mediação do comportamento de compartilhar.

Analisa se o Software estabelece uma relação agradável com o educando, propiciando tanto uma troca de informações entre o conhecimento contido no programa e as ações do educando, assim como se propicia ações em grupo, onde vários educandos podem trabalhar conjuntamente na resolução das tarefas.

Parâmetro 07: Mediação da individuação e individualização psicológica.

Analisa se o Software interage de forma diferenciada e personalizada com o educando, de forma que o educando tenha a sensação de um tratamento individuado e próximo.

Parâmetro 08: Mediação pela busca de objetivos e metas.

Analisa se o Software estabelece tarefas e etapas, de modo que, a cada momento, haja um desafio a ser superado e uma meta a ser cumprida, alimentando o prazer e o desejo de superação.

Parâmetro 09: Mediação do desafio: a busca pela novidade e complexidade.

Referente aos objetivos e metas, analisa se o Software busca estabelecer com o educando uma motivação intrínseca em relação à conquista.

Parâmetro 10: Mediação da conscientização do ser humano como modificável.

Parâmetro que analisa se há ou não uma interação amigável do programa frente ao educando, motivando-o a desenvolver, progredir e melhorar, oferecendo tarefas que possibilitem seu êxito e façam-no perceber que é capaz de aprender e mudar padrões arraigados.

Parâmetro 11: Mediação da busca pelas alternativas otimistas.

Analisa se o Software estabelece desafios e obstáculos com várias possibilidades de resolução, assim como se incentiva a opção otimista frente ao novo.

Parâmetro 12: Mediação do sentimento de pertencer.

Analisa se o Software promove a ação mútua e conjunta entre vários educandos, fomentando a sensação dos alunos de participar de um mesmo objetivo e uma mesma meta, oferecendo a todos um sentimento de pertencimento. Analisa se o Software oferece um ambiente acolhedor, onde o educando se sinta acolhido e encorajado.

4.4.2 INSTRUMENTO DE ANÁLISE DO PROCESSO COGNITIVO (ADAPTAÇÃO DO MAPA COGNITIVO)

Instrumento construído a partir do Mapa Cognitivo de Reuven Feuerstein. O Mapa Cognitivo pode ser definido como um instrumento de análise dos processos mentais envolvidos em qualquer tarefa. Como aponta Feuerstein et al. (1993), o Mapa Cognitivo não é um processo diagnóstico da condição cognitiva do indivíduo, como é o LPAD, mas é o seu reverso, já que promove a análise dos materiais expostos ao aluno e identifica os processos mentais necessários para a resolução dos mesmos.

Ele é composto por sete parâmetros de análise que foram adaptados para a análise dos Softwares Educacionais. Neste sentido, este Instrumento visa analisar os processos mentais envolvidos nas tarefas propostas pelo Software Educacional, assim como verificar se o Software manipula diretamente os processos envolvidos em cada tarefa, buscando mobilizar o processo de aprendizagem do educando.

Adaptado à análise dos Softwares Educacionais, o Mapa Cognitivo, transformado em Instrumento do Processo Mental envolvido no Software Educacional, pode ser assim descrito:

Instrumento de Análise do Processo Cognitivo envolvido no Software Educacional

Parâmetro 1: Definição do universo do conteúdo.

Analisa como o conteúdo a ser ensinado ao educando é organizado pelo Software Educacional, compreendendo a seqüência lógica e a coerência conceitual das informações.

Todo conteúdo possui uma lógica estrutural, um ritmo e um modo de transmissão. Este parâmetro analisa como o Software organiza as particularidades de cada conteúdo de conhecimento que se propõem a ensinar.

Além da necessidade da organização entre os conceitos, o parâmetro de definição do universo analisa se o Software ensina ao aluno modos de pensar (heurísticas), particulares das áreas de conhecimento que ele se propõe a ensinar. Sabe-se que o ensino de um tipo de conteúdo implica na ênfase de um tipo de raciocínio especializado, através de estratégias particulares. (Echeverría e Pozo, 1993; Pozo e Crespo, 1993; Echeverría, 1993). Como exemplo destas especificidades, sabe-se que a matemática emprega de

forma bastante freqüente problemas bem definidos, onde o aluno deve operar com as informações dadas, enquanto as ciências sociais empregam geralmente problemas com situações não totalmente definidas, onde o aluno deve operar com informações implícitas e muitas vezes contraditórias. Se o aluno de matemática utiliza por demais o raciocínio lógico seqüencial, o aluno de ciências sociais opera mentalmente através do pensamento divergente e da dialética, por meio da confrontação analítica e sintética das diversas idéias em jogo.

Parâmetro 2: Definição da modalidade de apresentação.

Parâmetro que analisa as formas de linguagem utilizadas na apresentação das informações pelo Software Educacional.

Pode-se ter numa tarefa modalidades verbais, numéricas, gráficas, etc. Muitas vezes o indivíduo pode apresentar dificuldades em uma tarefa devido à modalidade de linguagem. Há indivíduos com maior facilidade para lidar com números, outros com enunciados, etc (Gardner, 1995) e a variação e transposição de modalidades é um recurso importante para a construção do conhecimento.

Este parâmetro analisa se são utilizados uma série de modalidades de linguagem para a explicação dos conceitos e práticas envolvidas dentro do universo do conteúdo.

Parâmetro 3: Definição das funções cognitivas envolvidas nas tarefas propostas pelo software; intervindo no processo de aprendizagem.

Parâmetro que analisa o processo mental exigido nas tarefas propostas pelo Software Educacional. Diz respeito ao tipo de funções cognitivas requeridas pelas tarefas. Busca-se verificar se o Software “sabe” o que exige do aluno além do conteúdo, ou seja, os processos mentais, e se utiliza este conhecimento para uma intervenção educativa adequada.

Este parâmetro analisa se o Software Educacional ajuda o educando a perceber, analisar, argumentar, etc (funções cognitivas), ou seja, se o software se posiciona junto ao educando em seu processo de aprender, de uma forma geral.

Parâmetro 4: Definição da operação mental enfocada na tarefa proposta.

Analisa se o Software atua conjuntamente ao educando, no sentido de ajuda-lo nos passos (mentais) específicos para a resolução da tarefa, enfocando a operação mental em destaque. Analisa se o Software ajuda o educando a perceber o caminho cognitivo preciso e eficiente, ou se simplesmente o Software concentra-se no produto final da resposta, sem focar o processo.

Parâmetro 5: Definição do nível de abstração.

Analisa o nível de transmissão da informação pelo Software, em termos de uma formatação abstrata ou concreta da realidade.

O nível de abstração é caracterizado pelo grau de proximidade ou de distância em relação ao objeto concreto da realidade. Um Software Educacional pode ter tarefas onde a representação simbólica dos dados está mais próxima do objeto concreto, assim como pode ter tarefas onde a referência é puramente abstrata e formal, como no caso do silogismo. A transposição de elementos concretos para elementos abstratos, e vice-versa, é um importante recurso para o fomento da aprendizagem.

Dependendo da dificuldade da tarefa enfocada, de sua complexidade, ou da estrutura cognitiva do educando, a tarefa tanto poderá ser manifestamente abstrata ou concreta.

Este parâmetro analisa se o Software transita as informações do concreto ao abstrato, assim como do abstrato ao concreto, e como o faz, dependendo das necessidades assimilativas (conceito piagetiano de assimilação) dos educandos.

Parâmetro 6: Definição do nível de complexidade.

Analisa o nível de transmissão da informação pelo Software através da quantidade de estímulos envolvidos.

O nível de complexidade define-se como o número de elementos que uma tarefa ou conceito trazem em si. Como exemplo, podemos ter um problema que se apresenta assim: “Quanto é 2+2?” Temos aqui três dados. É uma tarefa pouco complexa porque possui poucos elementos. Ter alta complexidade significa que a tarefa possui muitos elementos a serem considerados e trabalhados.

Este parâmetro analisa como o Software enfoca a quantidade de elementos de cada conteúdo a ser ensinado. Nesta análise, cabe ter em vista que na aprendizagem inicial de um conteúdo novo, as tarefas devem conter um nível de complexidade baixo. A complexidade deverá variar de acordo com o nível de abstração, assim como com o tipo de operação mental enfocada. Em todas as tarefas difíceis ao indivíduo, seja pelo tipo de operação mental, seja pelo alto nível de abstração, o nível de complexidade deve ser diminuído inicialmente para progressivamente ser aumentado.

Parâmetro 7: Definição do nível de eficiência recomendado.

Parâmetro que analisa o nível das tarefas propostas pelo Software Educacional, tendo em vista a clientela visada.

O nível de eficiência recomendado relaciona-se à capacidade do educando em realizar os objetivos propostos pelo software com o maior número de acertos e com a maior rapidez possível. Assim, atingir bom grau de eficiência está relacionado com a confluência destes dois fatores. Em nosso caso específico, este parâmetro analisa se o Software Educacional foi confeccionado no sentido de possibilitar que os educandos de uma determinada idade, escolaridade, etc (público alvo), possam atingir um grau razoável de eficiência.

Espera-se que tanto o conteúdo, como as tarefas propostas possam ser realizadas pelos educandos com um nível razoável de eficiência. Se as tarefas são fáceis demais, automaticamente elas não criam a necessidade de aprendizagem e muito menos de mediação. Se as tarefas são difíceis demais, o educando perde a motivação pela experimentação ativa e nenhuma mediação será suficiente para que ele assimile o desafio.

4.4.3 Instrumento de Análise de Estratégias Pedagógicas sobre o Aprender a Pensar ou Aprender a Aprender (Adaptação do Modelo Didático do Processo de Aprendizagem do ICELP).

O Instrumento de Análise de Estratégias Pedagógicas foi construído a partir da adaptação de um modelo didático ao mediador (elaborado pela equipe do ICELP/Israel) que visa à tomada de consciência por parte do educando de seu próprio processo de raciocínio e metacognição, através de estratégias pedagógicas.

Busca analisar se o Software Educacional fornece ao educando conceitos e termos sobre o seu processo de aprendizagem, favorecendo decisivamente o aprender a aprender. Além disso, o Instrumento de Análise de Estratégias Pedagógicas sobre o Aprender a

Aprender visa identificar em que áreas do processo de raciocínio os conceitos metacognitivos são utilizados pelo Software Educacional. São oito áreas abordadas pelo Instrumento, analisando se há termos metacognitivos e conceitos a respeito do próprio processo de aprender a aprender, ou aprender a pensar. O Instrumento de Análise do Processo Metacognitivo do Educando analisa se o Software Educacional oferece ao educando um espaço para compreender o seu próprio aprendizado, entender seus erros e alterar padrões de raciocínio, fomentando a metacognição.

Instrumento de Análise de Estratégias Pedagógicas sobre o Aprender a Pensar, ou Aprender a Aprender

1- Desenvolvimento da percepção e da observação precisa.

Analisa se o Software Educacional contempla uma interface com o educando, fomentando a construção de termos que mobilizem a metacognição sobre a observação precisa dos dados, através de uma série de intervenções específicas ou gerais.

2- Análise das qualidades, atributos, ou propriedades dos objetos de conhecimento.

Busca verificar se o Software Educacional estimula o educando a analisar os elementos envolvidos nas tarefas propostas, incitando-o a constatar características importantes presentes, através de termos e conceitos sobre a operação mental de análise.

3- Denominação. Busca por conceitos definidores.

As tarefas exigem a definição e a conceituação de uma série de elementos. Analisa se o Software Educacional auxilia na construção conceitual, oferecendo exemplos, modelos, aprender fazendo (“*Learning by doing*” – conceito de Schank (Schank e Cleary, 1995, Schank, 1997), etc, enfatizando junto ao educando a importância da nomeação e da organização conceitual.

4- Construção de estratégias de planejamento contínuo para a solução da tarefa/problema.

Analisa se o Software auxilia o educando na definição de estratégias gerais e específicas para a resolução das tarefas propostas, ao mesmo tempo que estabelece junto ao educando termos que subsidiem a construção de estratégias e de planejamento.

5- Comparação.

Analisa se o Software estabelece termos que definam a importância da operação mental de comparação. A aprendizagem por meio de casos (ver Schank e Cleary, 1995) é um exemplo onde a operação mental de comparação pode ser salientada por termos específicos que tenham um caráter metacognitivo.

6- Comunicação do processo.

Analisa se o Software Educacional fornece termos sobre o processo da argumentação, ao mesmo tempo em que ajuda o educando a entender seus próprios passos, incentivando a comunicação das etapas do raciocínio e o processo metacognitivo sobre a fala e o pensamento. Pode ser encontrada na Aprendizagem por Questionamento, de Schank (Schank e Cleary, 1995).

7- **Construção de princípios e generalização** desses princípios.

Analisa se o Software fornece conceitos e termos que ajudam o educando a transcender a tarefa em si mesma e a analisar o processo mental envolvido.

8- **Aplicação dos princípios** em nível concreto.

Analisa se o Software elabora conceitos metacognitivos que ajudam o educando a relacionar diversos princípios contidos nas tarefas em situações concretas.

4.5 CLASSIFICAÇÃO DOS SOFTWARES EDUCACIONAIS

Há uma série de definições a respeito dos Softwares Educacionais. Primeiramente, há uma questão fundamental que é a definição do que vem a ser Software Educativo. Segundo vários autores, como Vieira (2000), Niquini (1996), Lucena (2000), Tajra (s.d.), Moraes (2000), entre outros, há duas definições básicas:

1. Considera-se Software Educativo somente os softwares construídos especificamente para tal objetivo; é o caso de softwares montados especificamente para o ensino da matemática, português, para o treinamento empresarial, etc.
2. Considera-se Software Educativo qualquer software que esteja sendo usado com fins educativos. Por exemplo, uma planilha, como é o Excell, pode ser considerada nesta definição um caso de Software Educativo, quando utilizada pelos professores como material pedagógico.

Apesar da segunda definição enfatizar que qualquer software pode ser educativo, dependendo de sua função, ou seja, de seu uso, Lucena (2000) enfatiza a necessidade da avaliação da qualidade, da interface e da condição pedagógica oferecida pelo software. Complementarmente, é pontuada a necessidade de que os softwares construídos especificamente para fins educacionais possuam uma estrutura interna bem definida, já que foram montados fundamentalmente para um uso educativo.

Enfocando seu uso, os Softwares Educativos podem ser enquadrados como (Vieira, 2000, Niquini, 1996, Tajra, s.d, Moraes, 2000):

1. Exercícios e Práticas: como o próprio nome define, o software é composto por exercícios e práticas elaboradas para a aprendizagem do aluno;
2. Tutorial: o software é construído de forma que o programa apresente ao aluno uma ajuda através de um tutor; o tutor pode apresentar o conteúdo, ajudar o aluno a resolver determinada dificuldade, etc.
3. Programação: o software permite que o aluno use uma determinada linguagem de programação, aprenda certos princípios da informática e possa analisar os efeitos dos procedimentos que ele vai estabelecendo com o programa. A cada nova ação do aluno perante o programa, um novo resultado surge na tela do computador.
4. Aplicativos: softwares construídos para outros fins, mas que podem ser utilizados para fins educativos, tais como o Excell, o Word, etc.

5. **Multimídia e Internet:** ambientes de aprendizagem por onde o aluno pode vivenciar as informações e sua aprendizagem de uma forma multidimensional. Por exemplo, o aluno pode aprender sobre matemática através de textos, filmes, simulações, etc.
6. **Simulação:** softwares que permitem ao aluno vivenciar um ambiente que simula determinado problema e sua resolução. O aluno pode agir diretamente no ambiente simulado e verificar as conseqüências de suas ações, aprendendo através do erro e da experimentação.
7. **Modelagem:** softwares que permitem ao aluno construir modelos de simulação. O aluno pode construir modelos teóricos, definir variáveis e verificar como estas variáveis interagem na prática. Por exemplo, o aluno pode construir um modelo baseado na seleção natural de Darwin, definir as variáveis importantes e depois pôr seu modelo para funcionar por meio da simulação.
8. **Jogos:** são os softwares elaborados com fins lúdicos, mas que podem servir para o ensino, especialmente de habilidades cognitivas, tais como a atenção, o raciocínio lógico, etc.

Apesar da existência de uma série de classificações referentes aos Softwares Educativos, pode-se dizer que elas não oferecem uma análise focal e centrada no modo como os Softwares Educacionais tratam o processo de aprendizagem do aluno, em sua programação. É proposta deste trabalho estabelecer um quadro classificatório que analise justamente o enfoque de aprendizagem utilizado pelo Software Educacional e sua forma de intervenção educativa frente ao educando. Em função disto, foram definidos quatro tipos básicos de softwares, quanto à sua postura frente a aprendizagem:

1. **Softwares Instrucionistas.** Softwares Educativos que apenas transmitem a informação de um conteúdo a ser ensinado.
2. **Softwares Comportamentais.** Softwares Educativos que, além de transmitirem o conteúdo, reforçam as respostas corretas dos educandos.
3. **Softwares Construtivistas.** Softwares Educativos que, além de transmitirem o conteúdo, interagem com o educando no seu processo de construção do conhecimento.
4. **Softwares Mediadores.** Softwares Educativos que, além de transmitirem o conteúdo e interagirem com o educando no seu processo de construção do conhecimento, têm como objetivo central mobilizar e alterar o processo de aprendizado do próprio educando, mediando padrões de raciocínio que melhorem seu processo de aprendizagem.

Analisando suas características (dos softwares) e o modo como são programados em relação ao processo de aprendizagem, pode-se dizer que:

- 1) Os **Softwares Instrucionistas** apenas transmitem conteúdo e não estão programados para o processo de aprendizagem.
- 2) Os **Softwares Comportamentais** reforçam as respostas corretas dos educandos, enfocando pelo menos o que o educando produz, em termos de produto final. Não estão programados para o processo de aprendizagem.
- 3) Os **Softwares Construtivistas** interagem com o educando e estão programados para registrar e/ou facilitar o processo de aprendizagem do educando.
- 4) Os **Softwares Mediadores** operam sobre o processo de aprendizagem, como os Softwares Construtivistas, mas não se preendem a apenas deixar o aluno interagir de

forma espontânea com o ambiente de aprendizagem, buscando também transformar e alterar intencionalmente o processo de construção do conhecimento.

5. CONCLUSÃO

Teorias como a de Piaget, Vygotsky e Feuerstein abrem a perspectiva para uma nova análise do papel dos Softwares Educacionais frente ao processo de aprendizagem do aluno. Demarcada inicialmente pela proposta positivista, de ênfase em aspectos mensuráveis, controláveis e simplificados, gradativamente a Tecnologia Educacional atinge novas formas de pensar sobre sua atuação no processo de ensino-aprendizagem, principalmente através das Novas Tecnologias. As máquinas de ensinar de Skinner (1972), principal expoente do Comportamentismo, não são mais a única forma de se conceber a proposta psico-educativa, assim como influenciar o “*design*” de um programa educacional baseado na Tecnologia de Ensino.

Enfatiza-se, neste trabalho, que não é mero detalhe classificar um Software Educacional, no que diz respeito à forma como ele trabalha o processo de aprendizagem, assim como, define-se que esta preocupação não deve se restringir apenas ao campo da Psicologia e da Pedagogia. Contrastar posturas comportamentais, frente à posturas construtivistas, e outras correntes, implica em pensar o fim, o “para que veio”, do Software Educacional. Um Software Educacional que apenas transmite conteúdos, evidentemente gera um tipo de aprendizagem. Um Software Educacional que apenas reforça as respostas corretas, sem se preocupar em intervir no processo interno, também gera um tipo singular de aprendizagem. Mais que isso, um tipo singular de aprendizagem gera um tipo singular de homem, de ser humano. A educação não é um fenômeno neutro e a escolha desta ou daquela teoria, com muita probabilidade, fará efeito no futuro.

Concomitante à formação do homem contemporâneo, pode-se analisar a relação entre teoria e prática, estipulando que toda teoria possui um caráter de aplicação pragmática, que se desenvolve dialeticamente com as exigências da realidade. Com relação a esta exigência, eis que surge uma urgência: as Novas Tecnologias e seu papel na Educação. O que fazer com este processo: ser totalmente determinado, ou poder determinar alguns rumos? As Novas Tecnologias na Educação serão um estranho aos profissionais da educação, ou serão incorporadas como uma ferramenta aliada do processo, da arte que é ensinar? O lado técnico da tecnologia será “domado” pela tarefa artesanal que é a de mediar alguém, ou a técnica padronizará o ato educacional e sua condição de ação singular?

Nasio (1988), importante psicanalista da atualidade, comenta sobre a existência de um **saber inventado** e um **saber sensato**. O saber inventado acontece através da experiência de um ser humano com um outro que, por ser diferente, e ao mesmo tempo tão semelhante, abre um campo de enigmas, dúvidas, incertezas, e de choque de desejos. A experiência com o outro, e seus encontros e desencontros, marca um caráter

educativo fundamental: o de buscar através do outro, o de querer saber por algo que o outro traz, e que está além...

O saber inventado, por dizer respeito ao confronto entre as certezas do eu, com as certezas do outro, remete à incompletude do ser humano e sua necessidade de ir além do que tem. Visa ao desequilíbrio e ao conflito, no sentido de que remete o ser a uma eterna transformação de si mesmo e de seu saber. Já o saber sensato tem seu lugar justamente na necessidade em se ordenar e organizar o espaço vazio e o conflito produzido pelo saber inventado. O criador também há de ser criatura... Há que se preencher de alguma forma as incertezas. A busca pela ordem e pela necessidade de segurança produzem o saber sensato.

Educar, no sentido proposto, é dar vazão tanto à invenção, quanto à sensatez, justamente através do encontro com o outro. A educação implica no encontro do ser com o outro e não somente a teoria de Feuerstein enfatiza essa condição, mas também a psicanálise, a fenomenologia, e outras correntes de “peso” da Filosofia e da Psicologia, para não dizer da Sociologia, Antropologia, etc.

Dizer que o Software Educacional deva dar conta disto tudo é negar justamente a complexidade deste processo. Entretanto, dar-se conta desses fenômenos leva a considerações sobre um novo “jeito” de se fazer Softwares Educacionais e de analisá-los. Na busca por reformular paradigmas, uma série de perguntas podem ser feitas.

Por que não:

- o Software Educacional, além de transmitir conteúdo, não pode propor tarefas e atividades, onde o educando possa construir seu conhecimento ativamente?
- o Software Educacional não pode ter armazenado em seu programa um módulo de conhecimento específico sobre o processo cognitivo envolvido em cada uma de suas tarefas propostas ao aluno?
- o Software Educacional não pode motivar o educando, mediando-o através de sua própria ação (seja do erro, com também do acerto)?
- o Software Educacional não pode abrir um canal de comunicação com o educando, através de perguntas, intervenções, etc, possibilitando uma mediação adequada frente ao conteúdo a ser ensinado?

Mais importante que especulações, os avanços técnicos na área da informação tornam, a cada dia, cada vez mais plausível a construção de uma Tecnologia Educacional mais ampla, capaz de romper com os paradigmas clássicos do Positivismo. Várias aplicações das Novas Tecnologias na área da Educação podem ser destacadas:

1. CBT (Computer-Based Learning): Aprendizagem baseada por Computador.
2. CAI (Computer-Assisted Instruction): Instrução Assistida por Computador.
3. ICAI : Instrução Assistida por Computador através da Inteligência Artificial.
4. STI: Sistemas Tutoriais Inteligentes.
5. TBT (Technology-Based Training): Treinamento baseado em Tecnologia.
6. Web-based Course: Curso baseado na Web (Internet).

7. On-Demand Learning: Aprendizagem sob Demanda.

Os CBT, TBT, CAI, ICAI, STI são, de uma forma geral, baseados no ensino programado por computador. Enquanto o CBT, o TBT e o CAI baseiam-se em textos, imagens, figuras, exercícios, enfocando o material a ser ensinado e tendo um caráter mais estático na relação entre o programa de ensino e o educando, o ICAI e o STI, além de preparar o conteúdo a ser ensinado e os exercícios a serem executados pelo educando, enfocam principalmente o aprendizado do aluno, através de recursos da Inteligência Artificial que possibilitam uma interação muito mais profunda entre o programa e o aluno. Se a maior ênfase dos CBT, TBT e CAI é no conteúdo a ser ensinado, nos ICAI e STI a ênfase é na produção do educando e na intervenção do programa frente ao raciocínio do mesmo. Através dos recursos modernos da Inteligência Artificial, a ênfase pode ser transferida ao aprender a aprender, ou seja, ao processo de aprendizagem do aluno, sem se perder com isso a precisão na transmissão da informação a ser ensinada (Niquini, 1996).

Na maioria dos programas de ensino baseados por computador, como é o exemplo do CAI, CBT, TBT, etc, os programas enfocam a armazenagem do conteúdo a ser ensinado, a organização dos conceitos e a formatação da informação, deixando pouco ou nenhum espaço no programa para as estratégias de raciocínio que aquele conteúdo exige, em termos do processo mental a ser executado pelo educando.

A ênfase sustenta-se no armazenamento da apresentação do conteúdo. Neste sentido, a maioria dos programas realmente não oferecem uma interação adequada com o aluno, e muito menos intervêm no processo de raciocínio do mesmo. Tendo em vista esta lacuna é que surgiram os ICAI e os STI, baseados na Inteligência Artificial. Estes últimos, os STI (Sistemas Tutoriais Inteligentes) são os mais recentes e se propõem a interagir efetivamente com o aluno. Mas como? Além de armazenar o conteúdo da matéria a ser ensinada, o STI possui em sua programação alguns módulos especiais de armazenagens, visando conhecer e interagir com o processo de raciocínio do aluno. Construído como um sistema especialista, o STI procura desenvolver armazenagens diferenciadas em seu programa de ensino (Chaiben, 2000).

Analisando sua arquitetura, o Sistema Tutorial Inteligente possui basicamente quatro módulos. Cada módulo visa armazenar um tipo diferente de conhecimento, sendo que cada um deles é fundamental para a aprendizagem do educando.

De uma forma resumida, pode-se identificar a arquitetura do STI da seguinte forma:

1. **Módulo do Especialista** (relativo ao conhecimento formal)

Refere-se a um espaço do Software destinado a armazenar o conteúdo a ser ensinado, assim como os procedimentos (heurística) que um especialista faria ao resolver qualquer problema da área. Como exemplo, um STI de matemática procuraria armazenar, neste módulo, tanto o conteúdo da matemática, em termos de seus conceitos, como armazenaria as estratégias de um especialista na resolução de problemas de matemática. Resumindo, este módulo registra o conteúdo a ser ensinado e as formas de raciocínio para a resolução das tarefas da área.

2. **Módulo do Estudante** (relativo ao conhecimento do aluno)

Diferentemente do Módulo do Especialista, o Módulo do Estudante armazena especificamente as ações realizadas pelo estudante em confronto com as tarefas propostas pelo Software Educacional. As ações armazenadas do educando são interpretadas através de um programa específico dentro deste módulo, levando o computador a estabelecer um diagnóstico sobre o tipo de raciocínio do aluno. A interpretação é possível porque o programa deste módulo compara as diferenças entre as estratégias do Módulo do Especialista com os procedimentos do aluno e elabora um perfil.

3. **Módulo Pedagógico** (didática)

Os conteúdos existentes no Módulo do Especialista devem ser transmitidos ao educando, de acordo com as necessidades do público alvo a que o Software Educacional foi elaborado, assim como de acordo com as necessidades individuais do educando, diagnosticadas no Módulo do Estudante. Não apenas a transmissão do conteúdo, mas também a forma de mediar estratégias e auxiliar no raciocínio deve ser planejada. O Módulo Pedagógico justamente armazena as estratégias pedagógicas para a transmissão adequada do conteúdo ao educando, assim como a mediação do processo de raciocínio, visando uma intervenção no processo de aprendizagem do aluno.

4. **Módulo da Interface com o estudante** (relativo à linguagem comunicacional)

Refere-se ao módulo que armazena as formas de linguagens utilizadas pelo Software Educacional para interagir com o educando. Uma interface com linguagens acessíveis oferece ao usuário a impressão de estar fazendo uma tarefa, como se estivesse num ambiente “de verdade”, ou como se estivesse interagindo com o Software Educacional como se o Software fosse um professor.

Um exemplo de interface “amigável” é o Windows. Quando não havia o Windows, os leigos somente podiam interagir com o computador por meio de linguagens abstratas como o DOS. Era cansativo para um leigo operar um micro-computador. Contrário a isso, o Windows é baseado em ícones, ou seja, em símbolos que representam, em nível concreto, vários comandos abstratos. O usuário vê na tela símbolos concretos e opera o computador por meio destes símbolos, ao invés de ter de manusear linguagens abstratas e complexas. Através desta interface bem mais acessível, até uma criança pequena hoje em dia é capaz de manipular o computador e realizar ações organizadas.

Um aspecto central da interface são os elementos gráficos e textuais. Um exemplo claro da importância da imagem gráfica para a relação do usuário com a máquina é a Internet. A Internet somente tornou-se popular devido a Tim Berners Lee, criador do sistema www. A www oferece a possibilidade do usuário receber em sua tela imagens, gráficos, desenhos, filmes, textos, tudo isso à vista. Sem o www vê-se apenas linguagens formais, como o DOS, não servindo em nada para o processo educativo geral que é proposto nos

moldes atuais, no que diz respeito ao uso das Novas Tecnologias no ensino global. Os ícones, as páginas na Internet, repletas de imagens, as simulações baseadas em objetos construídos, os sons, etc, tudo isso é uma invenção muito nova proporcionada por interfaces cada vez mais concretas, sensoriais e que se interpõem entre o usuário e a máquina, possibilitando uma interatividade cada vez mais profunda.

Apesar de não terem como base conceitual a teoria de Feuerstein, os Sistemas Tutoriais Inteligentes em muito se aproximam da idéia de que o ambiente virtual da aprendizagem deve levar em conta o processo mediacional do conhecimento. A existência de um Módulo Especialista fundamenta a importância de se considerar não somente a lógica do conteúdo, mas também a lógica do processo mental, do tipo de raciocínio envolvido. Já o Módulo do Estudante sustenta a necessidade da compreensão do software sobre o processo de aprendizagem do aluno, formando um diagnóstico sobre seu perfil de raciocínio e sobre as possíveis causas das dificuldades apresentadas. Enfim, o Módulo Pedagógico, com sua ênfase nas estratégias pedagógicas, dá espaço para a intervenção mediacional, assim como o Módulo de Interface possibilita que a interação se torne viável do ponto de vista técnico.

É concepção deste trabalho que os **Sistemas Tutoriais Inteligentes** e os **Softwares Mediadores** possuem uma filosofia muito próxima, ambos fornecendo parâmetros importantes para a efetivação de um Software Educacional que realmente intervenha no processo de aprendizagem do aluno.

Saindo do plano especulativo e fornecendo um caso prático de avanço na área dos Softwares Educacionais, um exemplo de excelência na utilização do computador para o ensino é Roger Schank. Schank defende a idéia de que pode-se ensinar, por exemplo, matemática para crianças, justamente criando situações-problemas, por meio de diversos ambientes virtuais. Segundo o referido pesquisador, crianças adoram animais, caminhões, florestas, etc. Estes ambientes, segundo o referido pesquisador, podem servir de “pano de fundo”, onde tarefas são estabelecidas pelo Software Educacional. As tarefas, estrategicamente construídas, fazem com que o aluno sinta motivação e tenha necessidade de buscar conhecimento para resolver os problemas.

Através da necessidade, e por meio de uma motivação elevada, os alunos buscam no Software o conhecimento necessário, podendo-se dizer que os conteúdos ensinados pelo Software Educacional passam a ser considerados preciosos pelos alunos, que utilizam desse conhecimento para resolver seus problemas práticos. Essa é a idéia de Schank: aprender fazendo. Entretanto, é bom que se diga que as tarefas não são atividades sem sentido, e/ou sem uma atratividade e planejamento. O Software Educacional de Schank alicerça-se na preparação das tarefas, na criação de um ambiente que estabeleça problemas bem elaborados e desafiadores, assim como na elaboração de um ótimo sistema tutorial que forneça as informações e estratégias no momento oportuno para o educando.

Os passos fundamentais da metodologia de Schank (1995) podem ser assim resumidos:

1. Estabelecimento de situações-problema a partir do interesse do aluno.

2. Definição dos procedimentos necessários (estratégias, raciocínio, etc) para que o aluno possa resolver a situação-problema.
3. Elaboração de um sistema tutorial que forneça um acesso por meio do qual os alunos poderão obter informações através de estudos de casos, conceitos, definições, estratégias de resolução, possibilitando a resolução do problema. A ajuda deverá estar disponível, mas sempre contextualizada com a prática do aluno. Nesse sentido, a ajuda deve ser relevante, pertinente, através de materiais interessantes, tanto sensorialmente, como em nível de informação, evitando-se de todas as formas ajudas excessivamente formais, entediantes, que antecipem exageradamente o fazer, possibilitando que o aluno possa realizar a tarefa por diversos caminhos, ou seja, que possa utilizar os conceitos antes de fazer a tarefa, ou que possa começar pela prática direta e depois buscar os conceitos, etc.

Schank estabelece que o computador é um poderoso instrumento para a construção de ambientes virtuais que possibilitem a aprendizagem por meio da prática. Segundo o referido autor, o computador incorpora uma condição fundamental para a educação: o computador possibilita a simulação. Através da simulação oferecida por programas cada vez mais desenvolvidos, o computador possibilita que a criança, por exemplo, penetre dentro do “mundo” de uma fábrica simulada de caminhões e viva o papel do construtor de caminhões. Dentro deste ambiente, a criança pode experimentar uma série de tarefas relativas à construção de caminhões, viver o “drama” de uma tarefa concreta num plano virtual e, ao mesmo tempo, recorrer a vídeos, gráficos, etc, que lhe possibilitem casos⁴³ e conceitos formais. Aos poucos, e por meio da resolução gradativa das tarefas, a criança vai aprendendo o conteúdo formal, com grande prazer e satisfação.

Schank defende a idéia de que podemos aprender com prazer, por meio de tarefas interessantes, pertinentes frente ao mundo real, e defende o pressuposto de que isto é possível também com as tarefas escolares e com a educação de adultos. Para isto, ele preconiza a utilização do computador como poderoso recurso, na medida em que o aluno aprende sobre seu próprio processo de aprendizagem, através das tarefas propostas.

Enfocando o sistema tutorial, pode-se dizer que ele é construído de forma tal que somente é executado quando o aluno demanda ajuda. Quando o programa tutorial percebe problemas no raciocínio do educando, ele sugere ao educando clicar em determinados botões para adquirir estratégias, informações, etc. Há ícones que indicam para o aluno uma certa ajuda, em determinado momento da tarefa; no entanto o aluno escolhe aceitar ou não a ajuda. Como na maioria das vezes a ajuda é extremamente relevante e possui materiais interessantes, tais como vídeos, onde pessoas contam suas experiências prévias numa situação parecida, normalmente os alunos procuram sistematicamente pelo sistema tutorial (Schank, 1995).

A diferença mais contundente entre a maioria dos programas de ensino baseados em computador e o modelo de Schank é que o sistema tutorial tradicional, de uma forma geral, preocupa-se em modelar o comportamento do aluno, indicando padrões rígidos de conduta do que é certo e do que é errado, enquanto o modelo schankiano centra-se no raciocínio do aluno e em formas dele aprender através do erro. Schank (1995, 1997) sustenta que o sistema tutorial do computador deve intervir no momento exato da

dificuldade do aluno, e não em momentos anteriores ou posteriores. Assim, a orientação é dada juntamente com a prática, fazendo com que ambos, ação e instrução, raciocínio e ensino, sejam mantidos em relação estreita.

Finalizando, não podemos deixar de citar um dos mais importantes defensores do computador, enquanto instrumento para o desenvolvimento cognitivo, Seymour Papert, pesquisador do MIT, e criador do programa LOGO, nos anos 70, amplamente utilizado pelos pesquisadores brasileiros de base pedagógica construtivista (Moraes, 2000). Segundo Papert (1985), o computador tem a propriedade de simular o raciocínio humano. Através de um ambiente virtual, qualquer pessoa pode viver situações complexas por meio da simulação, experimentar ações, teorizar sobre seus erros e acertos, estabelecer uma reflexão de sua prática e formar generalizações entre o conhecimento aprendido no plano virtual e sua aplicabilidade no plano real.

Entretanto, há que se considerar a necessidade de um processo mediacional para todo este potencial. Afinal, como sustenta Kozulin, para toda Mediação Simbólica, como é o caso dos Instrumentos Psicológicos, há a necessidade de uma Mediação Humana. Como bem enfatizou Vygotsky, a Mediação Simbólica e seus Instrumentos Psicológicos constituem a estrutura cognitiva humana. Entretanto, como sustenta Kozulin, buscando uma interseção entre Vygotsky e Feuerstein, os Instrumentos Psicológicos somente são incorporados pelos seres humanos através de um intenso processo mediacional humano. Ambos, os Instrumentos Psicológicos e a mediação humana completam o ciclo da canalização do processo cognitivo. E o computador, enquanto Instrumento Psicológico não foge à regra, no sentido de que é um vasto e poderoso arsenal ao desenvolvimento, esperando ser conduzido, filtrado e significado pela “mão silenciosa” da mediação humana.

REFERÊNCIAS

- ACKERMANN, Edith. Ferramentas para um aprendizado construtivo: repensando a interação. <http://www.divertire.com.br/artigos/eackermann1.htm>, 2000.
- AJURIAGUERRA et al. Organização psicológica e perturbações do desenvolvimento da linguagem. In:_. **Problemas de psicolinguística**. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1973. p.133-164.
- ALMEIDA JÚNIOR, João Mendes. **Elementos de lógica e de psicologia**. São Paulo: Saraiva, 1963.
- ASIMOV, Isaac. A Profissão. In: **Nove amanhãs**. São Paulo: Editora Expressão e Cultura, 1971. p. 11-83.
- AUFDERHEIDE, Patrícia. **Conceitos chaves para compreensão da mídia**. mimeo, s/d.
- BABIN, Pierre e KOULOUMDJIAN, Marie-France. **Os novos modos de compreender: a geração do audiovisual e do computador**. São Paulo: Paulinas, 1989. cap. 3. p. 38-59.
- BALBI, Renato e BALBI, Rosellina. **Longa viagem ao centro de cérebro**. São Paulo: Martins Fontes, s.d.
- BERMAN, Marshall. **Tudo que é sólido desmancha no ar: a aventura da modernidade**. São Paulo: Cia. Das Letras, 1988.
- BEYER, Hugo Otto. **O fazer psicopedagógico: a abordagem de Reuven Feuerstein a partir de Piaget e Vygotsky**. Porto Alegre: Mediação, 1996.
- BOSSUET, Gérard. **O computador na escola: o sistema LOGO**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.
- CAMPOS, Gilda Helena Bernardino de. Produção e avaliação de software educacional: melhoria da qualidade em educação? <http://www.nlink.com.br/~aleixo/gilda1.htm>, 2000.
- CARRILHO, Manuel Maria. **A filosofia das ciências: de Bacon a Feyerabend**. Lisboa: Editorial Presença, 1994.
- CARROLL, John B. A capacidade para a aprendizagem de uma segunda língua. In:_. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. p. 97-117.
- CECI, S. J. **On intelligence... more or less: a bioecological treatise**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1990.
- CHI, Micheline T. H. e GLASER, Robert. A capacidade para a solução de problemas. In:_. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. p. 250-275.
- CLEMENT, J. Students preconceptions in introductory mechanics. **American Journal of Physics**, v. 50, n. 1, p. 66-71, 1982.

- CLEMENT, J. A conceptual model discussed by Galileo and used intuitively by physics students. In:_. **Mental Models**. Hillsdale: Erlbaum, 1983.
- COLE, M. e SCRIBNER, S. Introdução. In: VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- COSTA, Maria das Graças Pereira. Representações sociais do uso de computadores por alunos de uma escola fundamental pública: um estudo de caso. **Educação em Foco**, n. 3, p. 8-22, dezembro 1999.
- CROCHIK, José Leon. **O computador no ensino e a limitação da consciência**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.
- CUBAN, L. Teachers and machines. The classroom use of technology since 1920. In:_. **Educational Technology**. New York: Teachers Colleges Press, 1986. p. 26-31.
- DEMO, Pedro. **Questões para a teleducação**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- ECHEVERRÍA, María del Puy Pérez e POZO, Juan Ignacio. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In:_. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ARTMED, 1998. p. 13-42.
- ECHEVERRÍA, María del Puy Pérez. A solução de problemas em matemática. In:_. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ARTMED, 1998. p. 43-66.
- ECO, Umberto. From internet to Gutenberg. <http://www.columbia.edu/cu/casaitaliana/internet.htm>, 2000.
- FAGUNDES, L. da C. **Psicogênese das condutas cognitivas da criança em interação com o mundo do computador**. São Paulo, 1987. Tese (Doutorado) - Instituto de Psicologia, USP.
- FEIGENBAUM, J., HANANI, M (orgs.) **Presynaptic regulation of neurotransmitter release: a handbook**. Tel Aviv: Freund Publishing House, 1991. 3v.
- FEUERSTEIN, Reuven. **La inteligencia humana**. Jerusalém: ICELP, mimeo, s/d.
- _____. **La Teoria de la Modificabilidad Estructural Cognitiva**. Saragoza: Mira Editores S.A, s/d b.
- _____. Inteligência se aprende. **Isto É**, nº 1297, p. 5-7, 10 de Agosto de 1994. Entrevista concedida à Gisele Vitória.
- _____. Teoria de la modificabilidad cognitiva estructural. In:_. **Es modificable la inteligencia?** Madrid: Bruño, 1997. p. 11-23.
- FEUERSTEIN, Reuven e RAND, Y e HOFFMAN, M. **The dynamic assessment of retarded performers: the learning potential assessment device, theory instruments, and techniques**. Baltimore: University Park Press, 1979.
- FEUERSTEIN, Reuven et al. **Instrumental Enrichment: an intervention program for cognitive modifiability**. Glenview (Illinois): Scott, Foresman and Company, 1980.
- FEUERSTEIN, Reuven e BOLIVAR, Carlos Ruiz. **La teoría de la modificabilidad cognoscitiva estructural: una explicación alternativa sobre el desarrollo cognoscitivo diferencial**. Guaiana: Universidad Nacional Experimental de Guayana, 1980.
- FEUERSTEIN, Reuven e COHEN, Miriam e MINTZKER, Yael. **Guía para padres: aprendizaje mediado del habla y del lenguaje**. Jerusalém: HWCRI/ICELP, 1993.
- FEUERSTEIN, Reuven e MINTZKER, Yael e BEM SHACHAR, Nili. **Manual para los padres: experiência de aprendizaje mediado (MLE)**. Jerusalém: HWCRI/ICELP, 1993.

- FEUERSTEIN, Reuven et al. **LPAD: Evaluación Dinámica del Potencial de Aprendizaje**. Madrid: BRUÑO, 1993.
- FEUERSTEIN, Reuven e FEUERSTEIN, S. Mediated Learning Experience: a theoretical review. In:_. **Mediated Learning Experience (MLE): theoretical, psychosocial and learning implications**. London: Freund Publishing House Ltd., 1994. p. 3-51.
- FEUERSTEIN, Reuven e RAND, Yaacov. **Don't accept me as I am: helping retarded performers excel**. Skylight, 1997.
- FEUERSTEIN, Rabi Rafi. The coherence of the theory of modifiability. In:_. **The ontogeny of cognitive modifiability applied aspects of Mediated Learning Experience and Instrumental Enrichment**. Jerusalem: ICELP/HWCRI, 1997. p. 29-36.
- FLAVELL, John. **El desarrollo cognitivo**. Madrid: Gráficas Valência, 1984.
- FRAWLEY, William. **Vygotsky e a ciência cognitiva: linguagem e integração das mentes social e computacional**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- FREUD, Sigmund. **Três ensaios sobre a teoria da sexualidade**. Rio de Janeiro: Imago, 1987 a. v. 7.
- _____. **Além do princípio do prazer**. Rio de Janeiro: Imago, 1980 b. v. 18.
- _____. **O ego e o Id**. Rio de Janeiro: Imago, 1987 c. v. 19.
- FRÓES, Jorge. Educação e tecnologia: o desafio do nosso tempo. <http://www.divertire.com.br/artigos/froes1.htm>, 2000.
- GARDNER, Howard. **A criança pré-escolar: como pensa e como a escola pode ensiná-la**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- _____. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GARDNER, Howard e KORNHABER, Mindy L e WAKE, Warren K. **Inteligência: múltiplas perspectivas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- GIDDENS, Anthony. Admirável mundo novo: o novo contexto da política. In:_. **Reinventando a esquerda**. São Paulo: UNESP, 1997.
- GIROUX, Henry. **Teoria crítica e resistência em educação: para além das teorias da reprodução**. Petrópolis: Vozes, 1986.
- GOULART, Iris Barbosa. **Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor**. Petrópolis: Editora Vozes, 1998.
- GREENBERG, Joseph H. **A new invitation to linguistics**. New York: Anchor Press/Double Day, 1977.
- GUTTMANN, Gisela. **Introdução à neuropsicologia**. São Paulo: Manole, 1977.
- HEGENBERG, Leônidas. **Lógica: simbolização e dedução**. São Paulo: EPU, 1975.
- HUNT, Earl. A capacidade verbal. In:_. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. p. 43-71.
- INHELDER, Bärbel. **El diagnostico del razonamiento en los debiles mentales**. Barcelona: Editorial Nova Terra, 1971.
- _____. Prefácio. In: PIAGET, J e GARCIA, R. **Psicogênese e história das ciências**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1987. p.11-4.
- INHELDER, B. e SIOTIS, E. Observações sobre os aspectos optativos e figurativos do pensamento nas crianças disfásicas. In:_. **Problemas de psicolinguística**. São Paulo: Editora Mestre Jôu, 1973. p. 169-178.

- JOHNSON-LAIRD, Philip, N. A capacidade para o raciocínio dedutivo. In:_. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. p. 194-216.
- KANIEL, S. e TZURIEL, D. e FEUERSTEIN, R. Dynamic assessment: learning and transfer abilities of Ethiopian immigrants to Israel. In:_. **Mediated Learning Experience (MLE): theoretical, psychosocial and learning implications**. London: Freund Publishing House Ltd., 1994. p. 179-212.
- KATZ, David. Psicologia geral do desenvolvimento. In:_. **Psicologia das idades: do nascimento à morte**. São Paulo: Manole, 1988. p. 31-64.
- KLEIN, P. S. Molar assessment and parental intervention in infancy and early Childhood: new evidence. In:_. **Mediated Learning Experience (MLE): theoretical, psychosocial and learning implications**. London: Freund Publishing House Ltd., 1994. p. 213-240.
- KOSSLYN, Stephen M. A capacidade para trabalhar mentalmente com imagens. In:_. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. p. 169-193.
- LANE, Sílvia T. M. Linguagem, pensamento e representações sociais. In:_. **Psicologia social: homem em movimento**. São Paulo: Brasiliense, 1984. p. 32-39.
- LEFEBVRE, Henri. **Lógica formal, lógica dialética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.
- LEFÈVRE, Beatriz, H. **Neuropsicologia infantil**. São Paulo: Sarvier, 1989.
- LEVIN, Shoshana (Susan). The Dynamic Assessment of Autistic Children. In:_. **The ontogeny of cognitive modifiability: applied aspects of mediated learning experience and instrumental enrichment**. Jerusalem: ICELP/HWCRI, 1997. p. 181-194.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.
- LITWIN, Edith. **Tecnologia educacional: política, histórias e propostas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- _____. As mudanças educacionais: qualidade e inovação no campo da tecnologia educacional. In:_. **Tecnologia educacional: política, histórias e propostas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- LUCENA, Marisa. Diretrizes para a capacitação do professor na área de tecnologia educacional: critérios para a avaliação de software educacional. <http://www.infosoft.softex.br/~projead/rv/softqual.htm>, 2000.
- LURIA, Alexander R. **Desenvolvimento cognitivo: seus fundamentos culturais e sociais**. São Paulo: Ícone, 1990.
- MAGGIO, Mariana. O campo da tecnologia educacional: algumas propostas para sua reconceitualização. In:_. **Tecnologia educacional: política, histórias e propostas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- MARITAIN, Jacques. **Elementos de filosofia 2: a ordem dos conceitos: lógica menor**. Rio de Janeiro: Agir, 1994.
- MAYER, Richard E. A capacidade para a matemática. In:_. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. p. 144-168.
- MINTZKER, X. When the baby does not smile back: obstacles to successful mediated Learning Experience. In:_. **Mediated Learning Experience (MLE): theoretical, psychosocial and learning implications**. London: Freund Publishing House Ltd., 1994. p. 259-269.

- MORAES, Raquel de Almeida. **Informática na educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- MORAN, José Manoel. Como utilizar a Internet na educação. **Revista Ciência da Informação**, v. 26, n.2, p. 146-153, maio-agosto 1997.
- _____. Mudar a forma de ensinar e de aprender com tecnologias. <http://www.eca.usp.br/prof/moran/uber.htm>, 2000.
- _____. Mudar a forma de ensinar e de aprender com tecnologias: Transformar as aulas em pesquisa e comunicação presencial-virtual. <http://www.eca.usp.br/~moran>, 2000.
- MORGADO, Lina. O lugar do hipertexto na aprendizagem: alguns princípios para a sua concepção. <http://www.moderna.com.br/escola/prof/art22.htm>, 2000.
- NASIO, J.D. **A criança magnífica da psicanálise: o conceito de sujeito e objeto na teoria de Jacques Lacan**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1988.
- NIQUINI, Débora Pinto. **Informática na educação: implicações didático-pedagógicas e construção do conhecimento**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 1996.
- OLIVEIRA, Maria Auxiliadora Monteiro, VALLADARES, Rita de Cássia Cypriano. O uso da informática na sala de aula: caminhos e (des)caminhos. **Presença Pedagógica**, v.5, n.26, p. 21-7, abril 1999.
- OLIVEIRA, Ramon de. Informática na educação. In:_. **Informática Educativa**. Campinas: Papyrus, 1997. cap. 5.
- OLSON, David R. A escrita e a mente. In:_. **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 89-111.
- PAILLARD, Jacques e BLOCH, Vincent e PIÉRON, Henri. **Tratado de psicologia experimental: psicofisiologia do comportamento**. São Paulo: Forense, 1969. v. 3.
- PAIN, Sara. **A função da ignorância: a gênese do inconsciente**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991. v. 2
- _____. **Psicometria genética**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1992.
- PELLEGRINO, James W. A capacidade para o raciocínio indutivo. In:_. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. p. 217-249.
- PERFETTI, Charles A. A capacidade para a leitura. In:_. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. p. 72-96.
- PERKINS, D. **Outsmarting IQ: the emerging science of learnable intelligence**. New York: Free Press, 1995.
- PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.
- PIAGET, Jean. **A noção de tempo na criança**. Rio de Janeiro: Record, s.d.
- _____. **Psicologia da inteligência**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1958.
- _____. A linguagem e as operações intelectuais. In:_. **Problemas de psicolinguística**. São Paulo: Editora Mestre Jou, 1973. p. 63-74.
- _____. **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos, 1977.
- _____. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1987.
- _____. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1988.
- _____. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: LTC, 1990.
- _____. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1998.

- PIAGET, Jean e INHELDER, Bärbel. **A origem da idéia do acaso na criança**. Rio de Janeiro: Record, s.d.
- _____. **A representação do espaço na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- PIAGET, Jean, INHELDER, Bärbel. **De la lógica del niño a la lógica del adolescente**. Buenos Aires: Paidós, 1972.
- _____. **Gênese das estruturas lógicas elementares**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.
- _____. O desenvolvimento das quantidades físicas na criança: conservação e atomismo. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983a.
- _____. Psicologia da primeira infância: desenvolvimento psíquico desde o nascimento até os 7 anos. In:_. **Psicologia das idades: do nascimento à morte**. São Paulo: Manole, 1988. p. 13-29.
- PIAGET, J. e SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1981.
- PIAGET, Jean et al. **Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- PIÉRON, Henri e CHOCHOLLE, René e LEPLAT, Jacques. **Tratado de psicologia experimental: sensação e motricidade**. Rio de Janeiro: Forense, 1969. v. 2.
- PINKER, Steven. **Como a mente funciona**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.
- POLYA, J. **How to solve it**. Princeton: Princeton University Press, 1945.
- POZO, Juan Ignacio. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- POZO, Juan Ignacio Pozo, CRESPO, Miguel Ángel Gómez. A solução de problemas nas ciências da natureza. In:_. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ARTMED, 1998. p. 67-102.
- PRETTO, Nelson de Luca. A educação num mundo de comunicação. In:_. **Uma Escola sem/com Futuro: Educação e Multimídia**. Campinas: Papyrus, 1996. cap. 3.
- PRIMO, Alex. Explorando o conceito de interatividade: definições e taxonomias. <http://usr.psico.ufrgs.br/%7Eaprimo/pb/pgie.htm>, 2000.
- PROPATO, Valéria. Geração virtual. **Isto É**, n. 1593, p. 54-8, 12 de abril de 2000.
- RAND, Y. Deficient cognitive functions and non-cognitive determinant - an integrating model: assessment and intervention. In:_. **Mediated Learning Experience (MLE): theoretical psychosocial and learning implications**. London: Freund Publishing House Ltd., 1994. p. 71-93.
- RICOUER, Paul. **Hermeneutics and the human sciences**. New York/Paris: Cambridge University Press/Editions de la Maison de Sciences de l'Homme, 1984.
- ROCHA, A.R.C. **Planejamento e Controle da Qualidade de Software**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1993. /Conjunto de Transparências da Disciplina de Gerência do Produto do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação. Fotocopiado/
- SALMON, Wesley, C. **Lógica**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1981.
- SANDHOLTZ, Judith Haymore e RINGSTAFF, Cathy e DWYER, David C. **Ensinando com tecnologia: criando salas de aula centradas nos alunos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. **Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade**. São Paulo: Cortez, 1995.
- SCHANK, Roger C. e CLEARY, Chip. **Engines for education**. Hillsdale: LEA, 1995.

- SCHANK, Roger C. **Virtual learning: a revolutionary approach to building a highly skilled workforce**. New York: McGraw-Hill, 1997.
- SHARRON, Howard e COULTER, Martha. **Changing Children's Minds: Feuerstein's revolution in the teaching of intelligence**. Birmingham: Imaginative Minds, 1996.
- SILVA, Marco. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2000. cap. 1. p. 25-83.
- SKINNER, B. F. **Tecnologia do ensino**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1972.
- SMOLKA, Ana Luiza B. e GOES, Maria Cecília R. de e PINO, Angel. A constituição do sujeito: uma questão recorrente? In:_. **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998, p. 143-158.
- SPANHOL, Fernando José. **Estruturas Tecnológica e Ambiental de Sistemas de Videoconferência na Educação a Distância: Estudo de caso do Laboratório de Ensino a Distância da UFSC**. Florianópolis, 1999. Dissertação (Mestrado) – PPGE, UFSC.
- SPITZ, René A. **O primeiro ano de vida**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- STERNBERG, Robert J. O que é uma abordagem em processamento de informações às capacidades intelectuais humanas. In:_. **As capacidades intelectuais humanas: uma abordagem em processamento de informações**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992. p. 13-6.
- _____. **Psicologia cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- STAHL, M. M. **Avaliação da Qualidade de Software Educacional**. Rio de Janeiro: Relatórios Técnicos do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ, 1988.
- TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade**. São Paulo: Érica, s.d.
- TEIXEIRA, João de Fernandes. **Mentes e máquinas: uma introdução à ciência cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- TENÓRIO, Robinson Moreira. **Cérebros e computadores: a complementaridade analógico-digital na informática e na educação**. São Paulo: Escrituras, 1998.
- THAGARD, Paul. **Mente: introdução à ciência cognitiva**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- THOMPSON, John B. **A mídia e a modernidade: uma teoria social da mídia**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- TSUNODA, Tadanobu. Uma abordagem sobre um sistema sensório-motor integrado no cérebro central humano e um computador subconsciente. In:_. **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. p. 112-120.
- TUYAMA, Laura. **Ateliê da Aurora – criança, mídia e imaginação: uma proposta de metodologia para construção de uma publicação na Internet**. Florianópolis, 2000. Dissertação (Mestrado) - PPGE, UFSC.
- TZURIEL, D. Cognitive modifiability, Mediated Learning Experience, and affective-motivational processes: a transactional approach. In:_. **Mediated Learning Experience (MLE) theoretical, psychosocial and learning implication**. London: Freund Publishing House Ltd., 1994. p. 95-120.
- WERTSCH, James V., A necessidade da ação na pesquisa sociocultural. In:_. **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. p. 56-71.

- WERTSCH, James V. e DEL RÍO, Pablo e ALVARES, Amelia. Estudos socioculturais: história, ação e mediação. In:_. **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. p. 11-38.
- VAKIL, E., HOOFIEN, D., GROSWASSER, Z. **Rehabilitation of the brain injured**. Tel Aviv: Freund Publishing House, 1990.
- VALENTE, José Armando. Informática na educação: instrucionismo x construcionismo. <http://www.divertire.com.br/artigos/valente2.htm>, 2000.
- VARELLA, Flávia. Pais ausentes. **Veja**, p. 91, 15 de Outubro de 1997.
- VELHO, Otávio. **Besta-fera: recriação do mundo: ensaios críticos de antropologia**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1995.
- VIEIRA, Fábica M. Santos. Avaliação de software educativo: reflexões para uma análise criteriosa. http://www.proinfo.gov.br/prf_txtie.htm, 2000.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.
- _____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- ZINCHENKO, Vladimir P. A psicologia histórico-cultural e a teoria psicológica da atividade: retrospectos e prospectos. In:_. **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. p. 41-55.

NOTAS

Capítulo 1

¹ Destaca-se o termo “marcado” e não determinado, pela conotação que este último tem de condição mecanicista e unilinear.

² O Construtivismo, teoria fundada por Jean Piaget, estabelece que o conhecimento humano é construído. Condena as teorias que compreendem a aquisição do conhecimento como uma mera recepção passiva de informações, ou como condições inatas, já moldadas previamente por um determinismo genético.

³ Termo dado por Piaget às metodologias que enfatizavam a transmissão da informação e ignoravam a aquisição do conhecimento pelo aluno.

Capítulo 2

⁴ Os Instrumentos Culturais são todos os artifícios humanos que sustentam a relação do homem com o ambiente e consigo mesmo.

⁵ Gardner, Kornhaber e Wake (1998) e Pinker (1998), citando vários pesquisadores e pesquisas atuais, problematizam as explicações piagetianas, enfocando que várias aquisições cognitivas iniciais do bebê podem ser pré-formadas (sem influência direta do ambiente). Contestações à parte, o modelo piagetiano dialético, que preconiza um relação flexível entre estrutura e ambiente, é bastante pertinente e rico.

⁶ Piaget, na essência de suas pesquisas, não procurou interferir nas respostas das crianças, buscando não influenciar em nenhuma hipótese a construção do raciocínio espontâneo da criança. Assim, muitos aspectos mentais extraídos por Piaget eram propriedades já bem maduras da estrutura cognitiva, o que gerou uma série de contestações por parte de outros experimentadores. verificando idades mais recentes para várias propriedades mentais apontadas pelas pesquisas piagetianas (Gardner e Kornhaber e Wake, 1998). Quando pesquisadores centravam melhor as orientações para as crianças, por exemplo, as respostas eram qualitativamente superiores. Considero essas divergências produzidas pela própria questão da presença do experimentador, que em muitas situações, acaba intervindo como um mediador. Posteriormente iremos abordar essa questão falando da proposta de Vygotsky.

⁷ Estudos com crianças disfásicas (distúrbios da linguagem) demonstraram que a inteligência operatória, apesar de influenciada pela linguagem e pela imagem mental, possui uma dinâmica própria. (Inhelder e Siotis, 1973, Ajuriaguerra et al., 1973). Apesar da defasagem significativa apresentada nas construções das representações mentais e a dificuldade importante na linguagem, operações tais como a seriação e a classificação se mantiveram num bom nível na grande maioria das crianças pesquisadas (Inhelder e Siotis, 1973, Ajuriaguerra et al., 1973), demonstrando um princípio da neuropsicologia: as funções cognitivas operam por módulos, não necessariamente localizados numa parte cerebral única, mas numa rede modular especializada (Pinker, 1998).

⁸ Este tópico apontado deve ser situado como ilustrativo, já que não é objetivo apontar detalhes sobre o valor da ação e o valor da linguagem na constituição da inteligência humana.

⁹ Não iremos adentrar nas duas etapas da fase pré-operatória: fase simbólica e fase figural, assim como não iremos nos deter na aquisição dos conceitos por parte da mente da criança.

¹⁰ Essa face do conceito de egocentrismo é contestada no meio acadêmico (Gardner e Kornhaber e Wake, 1998). Alguns pesquisadores acreditam que a criança já é capaz de relevar o ponto de vista do outro (ausência de egocentrismo) muito mais cedo do que pensava Piaget (Gardner e Kornhaber e Wake, 1998). Entretanto, desconsiderando o fator etário, pensamos ser o conceito de egocentrismo bastante pertinente enquanto descrição da incompetência inicial da criança em representar as várias fontes de informação que um objeto ou evento têm, acarretando representações parciais e fragmentadas, assim como irreversíveis. A descentração é um fenômeno que ocorre em todas as fases piagetianas, fazendo-se mais presente no período pré-operatório.

¹¹ Entende-se as funções cognitivas como as capacidades humanas de falar, perceber, refletir, tomar consciência, e outras.

Capítulo 3

¹² Pode-se dizer que a Modificabilidade é um dos dois aportes conceituais que fundamentam a teoria de Feuerstein, ao lado do conceito de Experiência de Aprendizagem Mediada, que apresentaremos posteriormente.

¹³ Devemos esclarecer que Feuerstein defende a idéia de cultura como normas, atitudes, valores, linguagem etc. que marcam um grupo social, sem qualquer julgamento valorativo. Ele faz uma diferença entre privação cultural e diferenças culturais, onde as desvantagens sociais se inscrevem. Entretanto, ao se referir à SÍNDROME DE PRIVAÇÃO CULTURAL, Feuerstein está exclusivamente se referindo à privação da própria cultura do indivíduo e, em hipótese alguma, referindo a culturas melhores ou piores, ou mais ricas ou mais pobres, etc...

¹⁴ Segundo Balbi e Balbi (s.d.), o bebê humano pode se comportar como um lobo porquê, dentro da evolução humana, os lobos têm uma relação ancestral de desenvolvimento cognitivo semelhante as estruturas mais primitivas do homem. Através do contato com os lobos, ativam apenas as partes cerebrais mais primitivas. Não entraremos em detalhes, mesmo porque essa afirmação é bastante polêmica.

¹⁵ A percepção destes elementos não é concebida como um ato passivo, mas sim como uma construção. Relembrar-se-á das origens piagetianas de Feuerstein e sua distância frente ao Comportamentismo.

¹⁶ Piaget (1987) descreveu a necessidade como o componente responsável pelo movimento estruturante e organizativo do cognitivo. Para ele, a necessidade está inevitavelmente ligada ao próprio movimento do psiquismo de assimilar a realidade, e ao mesmo tempo, acomodar à realidade. Assim, a necessidade surge como um estado funcional, dinâmico de adaptação.

¹⁷ Não confundir o termo operação, empregado como característica da função e o termo operação mental. A operação é o movimento da função em sua integração junto às outras funções do processo mental. Já a operação mental é o resultado do movimento funcional de uma cadeia de funções.

¹⁸ Piaget é uma das figuras centrais no estudo do desenvolvimento da função temporal e espacial. Segundo Piaget (1998), o espaço e o tempo se formam primeiramente através da relação sensório-motora do bebê. É na relação do bebê com os objetos que o espaço perceptivo vai se formando. Num primeiro momento desse desenvolvimento, o espaço percebido não é integral. Não há um espaço homogêneo e contínuo, como percebemos. O bebê, em sua fase inicial, percebe “espaços”, estabelecidos pelos esquemas sensório-motores, como no caso do espaço bucal, esquema da sucção, do espaço visual, esquema visual, etc (Piaget e Inhelder, 1993). Piaget (1998) sustenta que os vários espaços percebidos vão se unindo e formando uma síntese a partir da coordenação dos diversos esquemas sensório-motores.

Na fase pré-operatória, a criança é capaz de representar o espaço estabelecido pelos esquemas sensório-motores, sendo incorporado em formas de imagens mentais. Os esquemas sensório-motores ganham o estatuto de esquemas mentais, onde as ações são interiorizadas. Entretanto, o espaço representado no período pré-operatório é centrado, ou seja, hiper-valorizado em certos dados perceptuais de um fenômeno, enquanto outros dados são renegados. É somente a partir dos oito ou nove anos, no período operatório concreto que a criança forma representações espaciais precisas e objetivas, devido a adquirir a reversibilidade, ou seja, no caso da orientação do espaço, a representar todos os dados perceptivos de um mesmo fenômeno, regulando as possíveis distorções perceptivas do espaço (Piaget 1998). A orientação espacial é intuitiva, no período pré-operatório, e analítica, no período operatório concreto.

¹⁹ Piaget foi o principal pesquisador do desenvolvimento das constâncias no ser humano. Para ele as constâncias que percebemos dos objetos não advém de forças inatas, mas sim de um processo de construção, preconizando que é somente no período operatório concreto, fase das primeiras operações lógicas, que qualquer indivíduo se tornaria capaz de analisar e compensar as várias transformações ocorridas num mesmo objeto, conservando princípios tais como a noção de substância, peso e volume (Piaget e Szeminska, 1981; Piaget e Inhelder, 1983a). Anteriormente ao período operatório concreto, segundo pensamento piagetiano, a criança produz uma “super-ênfase” em determinadas características e suas transformações, ocasionando uma dedução incorreta.

Quando estamos dentro de um carro, numa rodovia, e olhamos para as árvores que se encontram ao lado do acostamento, não dá a impressão de que estamos correndo bastante? Já se estamos numa grande reta da estrada e passamos a olhar para uma montanha muito distante de nós, não dá a impressão de que estamos bem mais lentos? Por que essa ilusão se dá? Justamente porque representamos somente um ponto, ou poucos pontos da condição real, nos centrando somente nesse único ponto do fenômeno. Dentro do exemplo dado, correlacionando a “rapidez” das árvores à sua distância próxima, somos capazes de compreender que há apenas uma ilusão de percepção, corrigindo nossa compreensão. A velocidade, único fator representado inicialmente é corrigida pela entrada de um segundo fator representado posteriormente, que é a distância. A criança anterior ao período operatório concreto não faz esta correção com precisão.

É interessante notar que várias ilusões perceptivas se mantêm, mesmo após nossa compreensão da ilusão. Entretanto, após essas correções progressivas, nosso raciocínio passa a controlar e dirigir o que, em primeiro momento, poderia ocasionar vários enganos. Como a maioria das ilusões perceptivas do objeto decorrem de uma causa básica, a centração, que nada mais é que a “super-estimação” de certas representações parciais, é somente quando a criança alcança a descentração e a reversibilidade que várias dessas ilusões são corrigidas, através da inter-relação das várias representações sobre o objeto, equilibrando certas “super-ênfases”.

Piaget (1998) demonstra que até por volta dos doze anos a criança forma configurações estáticas, ligadas a aspectos concretos dos objetos. Somente no período operatório formal a criança passa a formalizar uma série de imagens mentais que dizem respeito às transformações dos objetos e acontecimentos, determinando a conservação de objetos virtuais e esquemáticos.

²⁰ Parece que essa função de entrada está totalmente relacionada ao desenvolvimento da descentração perceptiva e reversibilidade das representações sobre os dados. Tanto é, que somente no período operatório concreto podemos falar da consideração de várias fontes de informação ao mesmo tempo, sem a presença de uma centração, ou egocentrismo, em determinado dado. Além disso, o período operatório formal, posterior, tem como característica central um salto na capacidade para lidar com várias fontes de informação ao mesmo tempo, dentro de um plano representacional abstrato. Nesse contexto, nota-se que a percepção de várias fontes de informação se correlaciona com a reversibilidade piagetiana e com a precisão.

²¹ A respeito do desenvolvimento cognitivo desta função, podemos extrair algumas explicações a partir dos estudos piagetianos. A função de percepção e definição de um problema somente adquire uma eficiência satisfatória no período operatório concreto, devido a aquisição da reversibilidade. Antes da reversibilidade os dados são absorvidos e representados parcialmente e a definição de um problema é sempre parcial, fragmentada e egocêntrica. Somente no período operatório concreto a definição de problema ganha o estatuto de representação global. No período operatório formal, a definição de problema ganha um caráter cada vez mais abstrato. As representações passam a definir uma situação problemática por meio de níveis simbólicos abstratos, produzindo esquemas formais.

²² Devido a esses fatores descritos, pode-se dizer que o ato de comparar não é tão fácil como poderia-se pensar. Piaget (Piaget e Inhelder, 1983) estudou a capacidade da criança em fazer comparações e em incluir certos objetos em determinados grupos gerais ou específicos. Segundo ele, para que a comparação seja eficiente e a criança compare semelhanças e diferenças, incluindo sub-classes em classes maiores, torna-se necessário que a criança adquira a reversibilidade mental. Em pesquisas, Piaget (Piaget e Inhelder, 1983) demonstrou que a criança até o período operatório-concreto compara apenas poucas propriedades dos objetos, não articulando-as. Essa não articulação promove comparações egocêntricas e parciais.

²³ Graças à Piaget podemos dizer que o campo mental tem sua estruturação a partir do período pré-operatório, atingindo seu nível estrutural no período operatório concreto. Somente a partir do período pré-operatório a criança consegue representar os dados a nível virtual, registrando-os dentro de um campo mental. Anteriormente, os dados eram elaborados a nível de esquemas de ação e de padrões perceptivos imediatos (Gardner, 1994). Entretanto, devido à qualidade egocêntrica, as representações dos dados do ambiente, no período pré-operatório, são bastante parciais, enfocando apenas certos dados, ora alguns elementos, ora outros elementos, mas nunca todos e ao mesmo tempo, o que acarreta uma compreensão parcial do fenômeno apreendido. Somente no período operatório concreto, onde a reversibilidade se faz presente, o campo mental se torna flexível, capaz de focar várias fontes de informação ao mesmo tempo, devido às descentrações progressivas, onde cada dado representado mentalmente passa a ser sintetizado com os outros dados também representados. Aliás, essa condição determina o conceito de campo mental; uma rede de representações mentais que se intercambiam, onde os dados se cruzam e fornecem uma riqueza de informações sobre a realidade. E dentro de seu desenvolvimento, enquanto função cognitiva, acrescentamos ser a descentração o fator central para sua formação, o que faz confirmar Piaget (s.d:183) quando descreve que: “ a conclusão da descentração só pode significar a coordenação das relações até aí consideradas sucessiva e isoladamente.”

²⁴ A percepção global da realidade é uma realidade mental que somente ocorre no período operatório concreto, motivo que definimos na função anterior, a respeito da descentração progressiva das representações e da reversibilidade.

²⁵ Como pode-se supor, essa função se estrutura no período operatório concreto, fase onde a criança adquire a reversibilidade mental e, por isso mesmo, substancializa as operações mentais lógicas. Através da reversibilidade é possível para a criança operar mentalmente a transitividade das relações entre os objetos, assim como seriar e classificar de forma flexível. Essas aquisições iniciam o processo de raciocínio lógico, indicando a descentração mental como um dos fatores mais importantes para a resolução de representações mentais globais e do surgimento do raciocínio indutivo e dedutivo, próprios do raciocínio lógico. Como foi focado por Piaget (1990), anteriormente ao período operatório concreto, a criança raciocina por meio de uma “transdução”, dedução e indução parciais, incompletas, devido a falta de reversibilidade. Somente após a aquisição da reversão mental é possível a estruturação do pensamento lógico e seu uso espontâneo.

²⁶ Sabe-se que o período pré-operatório é a fase no desenvolvimento marcada pela inserção da criança na linguagem. Todo o aparato simbólico é amplamente desenvolvido nesta fase. Entretanto, o pensamento da criança nessa fase é rígido, inflexível, onde o ponto de vista não é levado em conta e as ações e fenômenos da realidade são analisados apenas em alguns pontos (irreversibilidade). Desta forma, somente na próxima fase de desenvolvimento, o período operatório-concreto, que a interiorização da conduta ganha o seu caráter lógico. Os movimentos produzidos pela imaginação passam a ser representados mentalmente em várias possibilidades e condições de ação (Piaget, 1988). Além das condições próprias de cada fase do desenvolvimento, é tarefa do mediador incitar esse movimento de desenvolvimento nos indivíduos que possuam um déficit nessa função, alterando seu padrão cognitivo.

²⁷ Salienta-se que a maior dificuldade na elaboração de hipóteses é que elas necessitam do caráter lógico. No pensamento intuitivo pré-operatório a criança elabora pseudo-hipóteses que não têm o estatuto lógico. O motivo é que ainda não há no processo mental da criança dessa fase a reversibilidade. As

representações são parciais, fragmentadas, carecendo de um agrupamento lógico entre as representações. E o que são hipóteses? São elaborações que uma pessoa faz sobre o mundo, baseada em seu conhecimento prévio, estabelecendo probabilidades para um conhecimento maior ou para a resolução de um conflito. A criança pré-operatória constrói representações e um conhecimento prévio egocêntrico (Piaget, 1990). Sem o estabelecimento da lógica, suas hipóteses são elaborações de condições prováveis para a resolução de um conflito, ou problema, mas que envolvem dados parciais e mal generalizados, pela ausência ainda de uma dedução e indução lógicas (Piaget, 1990). Por excelência, as hipóteses somente são formuladas no período operatório concreto, por meio da reversibilidade adquirida e ganha seu estatuto de proposição conceitual no período operatório formal.

²⁸ Do ponto de vista do desenvolvimento dessa função, podemos dizer que Piaget oferece uma contribuição das mais importantes. Segundo ele (Piaget, s.d.b:16), “até 7-8 anos a criança não consegue pois raciocinar sobre diversas possibilidades ao mesmo tempo...”, o que influencia de forma direta a construção de estratégias. Sobre o uso de estratégias, pode-se afirmar que possui quatro momentos fundamentais. No período sensório-motor, as estratégias se baseiam em novas assimilações, ou seja, alterações no ambiente, promovidos pelo bebê, através de seus esquemas adquiridos. Já no período pré-operatório, as estratégias adquirem o caráter de representações mentais e gráficas. O simbólico passa a ter um valor de facilitador para a construção de estratégias. Entretanto, ainda nesse período a construção de estratégias é fixa, rígida, centrada em uma única, ou em poucas possibilidades. É graças ao período operatório-concreto que a criança é capaz de estabelecer estratégias flexíveis e amplas, isto mesmo porque é neste período que o indivíduo adquire a reversibilidade, capacidade de compreender e interpretar os fenômenos do real de forma global, onde vários pontos são explorados de diversas maneiras e de forma sintética. Por fim, no período operatório formal, as estratégias ganham o estatuto de construção abstrata, por excelência, onde regras e princípios são extraídos dos dados e passam a formar uma estrutura de raciocínio organizada por padrões formais. Há um peso considerável do contexto ambiental na construção de estratégias formais. Como problematizam Gardner, Kornhaber e Wake (1998) o ambiente de trabalho e as condições sociais de produção mobilizam o aparato cognitivo do indivíduo, ampliando, por consequência, sua capacidade de criar estratégias e outras funções cognitivas, tais como o planejamento, o uso do raciocínio lógico, etc. O pensamento lógico é enaltecido. Segundo os autores comentados, (Gardner e Kornhaber e Wake, 1998) a produção de novas tecnologias têm alterado a relação do modelo “fordista”, propiciando que o operário possa também pensar, já que ele deve operar máquinas complexas e deve saber como e quando operar, estabelecendo uma série de estratégias e planejamentos. Não nos deteremos sobre esse assunto, mas fica aqui nossa consideração sobre esse campo importante e interessante de pesquisa.

²⁹ Piaget demonstrou em suas pesquisas que a capacidade de planejar se desenvolve progressivamente na criança, atingindo uma condição fundamental no período operatório concreto. Podemos dizer que o planejamento se inicia no período pré-operatório, devido à aquisição da linguagem e das representações mentais pela criança. Através das representações a criança pode interiorizar suas ações frente ao mundo e formar um conhecimento prévio sobre várias situações, assim como antecipá-las futuramente. Essas representações servem de referência e de instrumento virtual para a construção de planos de ação, estabelecendo os materiais para as antecipações já citadas. Entretanto, devido ao caráter egocêntrico e irreversível desse período, o planejamento também se caracteriza como rígido e parcial, de caráter intuitivo. Já no período operatório concreto, o planejar ganha o estatuto da reversibilidade, passando a ser flexível e abarcando todos os pontos importantes da ação a ser praticada. Nessa fase a criança adquire a capacidade de analisar várias faces da mesma ação, representar a ação do início ao fim, do fim ao início, etc, de modo que as representações são “reajustáveis”, devido a essa construção flexível, aspecto frágil no período pré-operatório. Por fim, no período operatório formal, o planejamento passa a ser de ordem formal, onde o uso de símbolos e sinais determinam a lógica de relações do conteúdo da ação planejada.

³⁰ Piaget e Inhelder (1988) enfatizam que a passagem do pensamento intuitivo para o pensamento lógico tem como um de seus fundamentos a mudança do pensamento egocêntrico para o pensamento descentrado. Várias são as mudanças de comportamento nas crianças que operam com o ponto de vista do outro. Passam a se interessar pelo jogo com regras, inserindo-se plenamente na organização social e cívica da sociedade.

Vale a pena citar uma fala de Piaget (1998) sobre o que é o ponto de vista egocêntrico. Segundo Piaget (1998:30):

“ Um dos motivos que torna os ‘porquês’ infantis tão obscuros para a consciência adulta e que explica as dificuldades que sentimos para responder às crianças, é que uma grande parte destas perguntas se relacionam a fenômenos ou acontecimentos que não comportam precisamente ‘porquês’, já que ocorrem ao acaso. Assim, é que o mesmo menino de seis anos, cuja reação ao movimento acabamos de descrever, espanta-se que haja em Genebra dois Salève, enquanto que não há dois Cervin em Zermatt: ‘Por que existem dois Salève?’ Outro dia pergunta: ‘Por que o lago de Genebra não vai até Berna?’ Não sabendo como interpretar estas perguntas estranhas, resolvemos propô-las a outras crianças da mesma idade, perguntando-lhes o que teriam respondido a seu companheiro. A resposta para eles não apresentou nenhuma dificuldade: há um Grande Salève para os grandes passeios e adultos, e um Pequeno Salève para os pequenos passeios e para as crianças, e o lado de Genebra não chega até Berna porque cada cidade deve ter o seu lago. Em outras palavras, não há acaso na natureza, porque tudo é ‘feito para’ os homens e crianças, segundo um plano sábio e estabelecido, no qual o ser humano é o centro.”

Piaget (s.d.) criou experiências onde a criança deveria organizar uma série de quadrinhos que em primeiro momento estavam desorganizados. Após escolher uma ordem para os quadrinhos, a criança deveria contar uma história. Poderia num segundo momento refazer sua história, acrescentando elementos ou desfazendo certas contradições. Segundo ele, as crianças do período pré-operatório eram incapazes de refazer suas histórias, mesmo percebendo a existência de um conflito na organização da história. Tentando contar de uma outra maneira, elas apenas reproduziam, de uma forma ou de outra, a estrutura da história antiga. Na tentativa de reconstrução elas próprias se perdiam e voltavam ao mesmo ponto de vista antigo.

Nessa experiência onde as crianças tinham que refazer sua história anterior, foram registrados cem discursos de crianças de cinco a dez anos e anotadas as porcentagens onde a criança repetia a estrutura da primeira história na segunda narração, mantendo a inflexibilidade na reconstrução. A repetição foi enorme no período pré-operatório, caindo de forma importante em idades próprias do período operatório concreto. Segue-se que:

90 % dos discursos aos cinco anos repetiram a estrutura anterior. Já aos seis anos a repetição foi verificada em 84% dos discursos. Já aos sete anos caiu para 30%. Aos oito anos estava em 15%, nove anos, 11% e dez anos, 9% (Piaget, s.d.).

³¹ Algumas áreas das ciências cognitivas podem ser assim numeradas:

1. **Neurociências**, que provêm do encontro entre a biologia, a neurologia, psiquiatria, e outros, procuram compreender o processo cerebral, principalmente através da explicação dos mecanismos fisiológicos do cérebro humano, em termos de sua estrutura biológica. São pesquisadas as conexões nervosas, as estruturas cerebrais, os neurotransmissores, suas possíveis formas de transmissão, etc (Feigenbaum, Hanani, 1991).
2. **Os psicofisiologistas**, que estudam não somente o funcionamento bioquímico e elétrico do sistema nervoso como um todo, mas procuram formular correlações entre esses processos físicos da estrutura biológica e os comportamentos inteligentes. Vários artifícios como o eletroencefalograma, por exemplo, servem de medidores da condição orgânica, na busca de relações entre o nível biológico e o padrão de conduta psicológica, o que é uma tarefa bastante complexa e desafiadora (Paillard e Bloch e Piéron, 1969). Compreender como os estímulos orgânicos se transformam em sinais psicológicos mentais é um dos pontos difíceis, assim como dos mais instigantes do estudo humano (Piéron e Chocholle e Leplat, 1969).
3. **A neuropsicologia**, que busca interligar as compreensões teóricas da área biológica e da neurologia com certos pressupostos e enquadres clínicos da área da psicologia. Dentro do aspecto apontado, verticaliza suas pesquisas para o estudo do cérebro e suas correlações psicológicas, tendo como um dos campos mais explorados as lesões cerebrais e suas intervenções (Vakil e

Hoofien e Groswasser, 1990). Certos teóricos tendem a analisar o fenômeno da cognição priorizando mais os fenômenos fisiológicos, como é o caso de Guttman (1977). Outros, como Lefèvre (1989), adotando o método de Luria, eminente neurologista soviético e discípulo e colaborador de Vygotsky, procuram dar um enfoque mais clínico.

4. **A psicologia cognitiva**, um dos campos mais atuantes, tanto do ponto de vista teórico, como do ponto de vista clínico, na atuação do estudo e intervenção da cognição. Podemos dizer que as principais teorias explicativas sobre o cognitivo provêm da psicologia, no que diz respeito à percepção, atenção, memória e a inteligência. Sternberg (1992), relata a concepção de inteligência pela abordagem em processamento de informações, onde formas complexas de solução de problemas são analisadas, e a acuidade e as estratégias são enfatizadas, enquanto campo de pesquisa. Não somente a inteligência, mas áreas cognitivas específicas também são analisadas, tais como a capacidade verbal (Hunt, 1992), a leitura (Carroll, 1992) e o aprendizado de uma segunda língua (Carroll, 1992).

³² A identificação que até o período pré-operatório é intuitiva, torna-se analítica (percepção analítica) com a aquisição da reversibilidade e do pensamento lógico, no período operatório concreto.

³³ No período operatório concreto, com a aquisição da reversibilidade e do pensamento lógico, a análise ganha o estatuto de operação mental flexível. Nos períodos anteriores ela se caracteriza como incompleta, pois o pensamento analítico não forma uma relação consistente e reversível entre as partes e o funcionamento do todo. Muitas vezes a soma das partes ultrapassa o todo, condição impossível para uma análise lógica.

³⁴ Nota-se que anteriormente ao período operatório concreto, devido as representações mentais serem egocêntricas, super-centradas, as partes não fazem relação devida e precisa com o seu contexto máximo, o todo. Segue-se agora um exemplo bastante interessante realizado por Piaget, sobre a análise e a síntese, enfocando o período pré-operatório. Assim enuncia Piaget:

“Em uma experiência antiga, apresentamos às crianças, em uma caixa, duas vintenas de bolinhas de madeira, das quais duas eram brancas e as outras de cor castanha, e lhes perguntamos: ‘Qual dos dois colares seria o mais longo, o que fizéssemos com as bolinhas de madeira ou o que fizéssemos com as de cor castanha?’ Ora, as crianças indefectivelmente respondiam que o colar feito de bolinhas castanhas seria o mais longo, porquanto só havia duas bolas brancas. Ou seja, que pensando por imagens perceptivas irreversíveis e não por operações reversíveis, a criança não chega a comparar a parte com o todo, mas evocando uma só das partes (as bolinhas castanhas), ela ‘perde de vista’ (=irreversibilidade) o todo e só compara uma parte com outra parte.” (Piaget, s.d: 73-74)

³⁵ Segundo Piaget e Inhelder (1983), os primeiros atos de classificar, em sua gênese, se encontram nas primeiras manipulações intencionais do bebê sobre os objetos. A classificação sensório-motora, própria dessa fase, visa organizar os objetos através de uma ação discriminatória. Na fase pré-operatória a criança classifica os objetos por meio de continuidades perceptivas. Suas classificações são coleções figurais e não obedecem a um critério lógico (Piaget e Inhelder, 1983).

Vejam um exemplo. A criança pode começar a organizar um conjunto de objetos pela característica da cor. Ela vai selecionando todos os objetos vermelhos. Entretanto, em seu conjunto de objetos vermelhos, há formatos diferentes. Em um dado momento, sem uma conexão lógica de manter o critério cor, ela começa a pôr no agrupamento inicial figuras de outra cor, mas que mantém uma relação de semelhança com certas formas encontradas no agrupamento. A percepção imediata de determinadas características dos objetos define o agrupamento. Assim, o agrupamento que começa pelo critério cor, vai mudando para o critério forma e assim por diante, de acordo com a percepção imediata dos objetos. A criança agrupa de acordo com o imediatismo perceptivo e não detém o conjunto como um todo. Começa com um critério, passa para outros sem nenhuma definição pré-estabelecida, e, no final, o conjunto é um todo desorganizado.

O leitor deve se lembrar do desenvolvimento da análise. É somente no período operatório concreto que a análise opera com as partes dentro de um todo coerente e reversível. Assim, é justamente na fase operatória concreta que a criança adquire a capacidade estabelecer um conjunto a partir de critérios bem definidos. A organização dos elementos se define pela flexibilidade e organização lógica. Assim, é nessa fase que a criança concebe estabelecer uma hierarquia lógica entre as classes.

Imaginemos oito crianças. Quatro meninos estão postos no lado esquerdo. Eles têm olhos azuis. Já no lado direito estão postas quatro meninas. Entretanto, uma delas tem olhos azuis e três têm olhos castanhos. Pergunta-se à criança se há mais meninos, mais crianças de olhos azuis, ou o mesmo tanto de crianças de olhos azuis e meninos. Há uma tendência na criança do período pré-operatório em responder que há o mesmo tanto de meninos e crianças de olhos azuis. A criança não consegue formular a relação lógica e flexível entre várias representações próprias:

- 1) Há o mesmo número de meninos e meninas.
- 2) Os meninos têm olhos azuis.
- 3) As crianças são a soma de meninos e meninas.
- 4) Há uma menina de olho azul.

A criança do período operatório concreto consegue perceber que há uma menina de olho azul que se juntará aos meninos no momento da formação dos grupos de olhos castanhos e olhos azuis (inclusão de classe). Assim, há cinco crianças de olhos azuis e três crianças de olhos castanhos. A criança da fase pré-operatória não consegue desfazer o agrupamento inicial por sexo (meninos=meninas) e conceber que um elemento das meninas deve se juntar aos meninos para formar o grupo dos olhos azuis. Piaget se deteve sobre o problema da inclusão de classes para explicar o problema dos agrupamentos classificatórios (Piaget e Inhelder, 1983).

Entretanto, é somente no período operatório formal que ela vem a desenvolver todos os seus aspectos, já que no período operatório concreto há uma dependência direta entre as classes e seu conteúdo concreto. No período operatório formal as classes ganham substância abstrata e a criança já é capaz de estipular classes vazias, classes que não possuem nenhum objeto mas que organizam outras classes com conteúdos bem estabelecidos, complementando. Uma experiência realizada por Piaget e Inhelder (1983) ilustra isso de forma bastante interessante. Foram dados às crianças um conjunto de cartões quadrados, redondos, triangulares, possuindo desenhos de árvores, frutos, casas, etc. Também foram dados cartões quadrados, redondos e triangulares sem imagem nenhuma. Todos os cartões deveriam ser classificados. Até a idade dos dez a onze anos as crianças não conseguiram classificar com os mesmos critérios os cartões com desenhos e os cartões sem desenhos. Houve uma impossibilidade de trabalharem com um classe sem elementos. Já a classificação feita pelos adolescentes no período operatório formal foi a seguinte:

- 1) Cartões com desenho = classe dos cartões que possuíam um desejo.
- Cartões sem desenho = classe dos cartões que não possuíam um desejo.

³⁶ É somente no momento em que adquire a reversibilidade que a criança é capaz de construir seriações completas, através de critérios bem delimitados por todo o conjunto. O leitor deve relembra quando falamos da construção da classificação que a criança pré-operatória é incapaz de estabelecer relações reversíveis entre classes. Um dos sintomas dessa incapacidade é que ela não consegue realizar a inclusão de classes com facilidade e precisão. O mesmo irá acontecer no processo de seriação. Vejamos a explicação de Piaget:

“A criança de quatro-cinco anos apenas consegue construir partes não coordenadas entre si: BD, AC, EG etc. Depois constrói séries curtas e só obtém a seriação de dez elementos através de múltiplas tentativas. Demais, ao terminar a ordenação, ela será incapaz de intervalar novos termos, a não ser se desfizer o todo. Será preciso atingir o nível operatório para que a seriação tenha êxito rápido, mediante um método, por exemplo, que consista em procurar o menor dos termos, depois, o termo menor entre os restante etc. É neste nível igualmente que o raciocínio $(A < B) + (B < C) = (A < C)$ torna-se possível, ao passo que nos níveis intuitivos o indivíduo se recusa a tirar de duas desigualdades constatadas perceptivamente, $A < B$ e $B < C$ a previsão, $A < C$.” (Piaget, 1958:174-175)

³⁷ Em seu início, a projeção de relações virtuais é regulada pelo pensamento simbólico e intuitivo da criança pré-operatória. Como esse é um período onde a criança apresenta uma rica imaginação, muitas vezes desequilibrada em relação à realidade objetiva, a projeção de relações é canalizada para o terreno da assimilação exagerada dos objetos. A imaginação supera a realidade objetiva (Piaget, 1990). Somente no período operatório concreto a projeção de relações virtuais ganha novo estatuto. Ela passa a ser reversível e regulada pela seriação, classificação e pela análise do todo. Essa condição lhe dá uma substância objetiva e lógica frente aos objetos do mundo.

³⁸ Segundo Piaget e Inhelder (1988), somente no período operatório concreto a criança consegue construir imagens mentais espaciais proporcionais e precisas frente aos objetos da realidade. A mesma contribuição Piaget (1990) oferece, no que diz respeito ao estudo da evolução das representações gráficas, a partir do desenvolvimento simbólico na criança. Piaget e Inhelder (1988) determinam três fases bastante específicas no desenvolvimento do processo de simbolizar graficamente por meio do desenho :

- 1) Há a fase do rabisco, onde o ato é basicamente motor.
- 2) Há uma segunda fase, onde o desenho já é marcado por uma intenção simbólica, de dizer sobre o próprio sujeito e suas intenções sobre o mundo, sobre as coisas em geral. Entretanto, essa fase marca-se pela imprecisão do desenho. As imagens mentais são imprecisas.
- 3) A terceira fase é marcada pela necessidade cada vez maior de representação objetiva da realidade, demarcando uma precisão e descentração. As representações seguem o princípio do pensamento lógico e são norteadas pela percepção já tornada analítica.

³⁹ Segundo Piaget, a lógica se desenvolve no período operatório concreto, quando a criança é capaz de construir agrupamentos reversíveis, organizando os objetos representados em grupos (classificação e seriação).

⁴⁰ Com relação ao desenvolvimento do pensamento lógico, Piaget é um dos principais expoentes. Se a dedução e a indução são os dois “caminhos” da argumentação lógica, Piaget demonstra que a criança somente é capaz de formular as primeiras argumentações no período operatório concreto, fase inicial do pensamento lógico. É nessa fase, segundo Piaget (1990), que a criança adquire a reversibilidade, necessária para que as classes conceituais se estabeleçam e as explicações sobre o mundo ganhem um estatuto de formato lógico. Anteriormente à essa fase, no período pré-operatório, não há para Piaget (1990) ainda um processo de dedução e indução propriamente ditos, mas um fenômeno denominado de “transdução”. A falta de reversibilidade acarreta pseudo-argumentações e pré-conceitos (Piaget, 1990). Piaget (1958:166-167) analisa a transdução e a ausência do conceito propriamente dito:

“O caráter próprio desses esquemas é permanecer a meio caminho entre a generalidade do conceito e a individualidade dos elementos que o compõem, sem atingir nem um nem outro. A criança de dois-três anos dirá, indiferentemente, ‘o caracol’ ou ‘os caracóis’, ‘a lua’ ou ‘as luas’ sem decidir se os caracóis encontrados no percurso do mesmo passeio ou os discos vistos, de tempos em tempos, no céu são um só indivíduo (caracol ou lua única) ou uma classe de indivíduos distintos.”

⁴¹ Apesar de atuar já nos primórdios do desenvolvimento, tendo um papel de regulador da percepção (Piaget, 1977) desde cedo, o pensamento hipotético-inferencial se define como lógico a partir da inserção da reversibilidade mental do período operatório concreto e ganha o estatuto do pensamento lógico formal apenas no período operatório formal piagetiano.

⁴² A transitividade é a operação mental elementar para o silogismo e a dedução lógica:

“A transitividade, isto é, a composição reversível que caracteriza esta última, não é senão a liberdade de passagem de uma relação a outra, assegurada pela descentração que se tornou completa: liberando o espírito das centrações perceptivas em proveito da mobilidade completa das transposições possíveis, ela substitui, assim, o equilíbrio estático e limitado da intuição pelo equilíbrio móvel e ilimitado da inteligência dedutiva.” (Piaget, s.d: 182)

⁴³ Casos são experiências prévias de outras pessoas que têm pertinência frente à situação atual. Segundo Schank (1995, 1997), nosso raciocínio baseia-se na construção e memorização de casos frente a realidade. A todo momento estamos reciclando e reconstruindo nossos casos através de novas experiências.