

DAMARIS FANDERUFF

**MODELO DE IMPLANTAÇÃO DA INFORMÁTICA NA  
EDUCAÇÃO SEGUNDO UMA VISÃO SISTÊMICA APOIADA  
NA GESTÃO DE MUDANÇAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. ALEJANDRO MARTINS RODRIGUES, DR.

FLORIANÓPOLIS

2007

DAMARIS FANDERUFF

**MODELO DE IMPLANTAÇÃO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO  
SEGUNDO UMA VISÃO SISTÊMICA APOIADA NA GESTÃO DE  
MUDANÇAS**

Esta tese foi julgada e aprovada para a obtenção do título de **Doutora em Engenharia de Produção** no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina

**Florianópolis, 12 de dezembro de 2007.**

---

Prof. Antônio Sérgio Coelho, Dr.

**Coordenador do Curso**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Alejandro Martins Rodrigues, Dr.

**Orientador**

---

Prof. Dayna Maria Bortoluzzi, Dra.

**Moderador**

---

Prof. Aran Tcholakian, Dr.

**Membro**

---

Prof. Carlos Henrique Medeiros de Souza, Dr.

**Membro Externo**

---

Prof. Francisco Fialho, Dr.

**Membro**

---

Prof. Carlos Eduardo Negrão Bizzotto, Dr.

**Membro Externo**

*“Criamos a época da velocidade, mas nos sentimos enclausurados dentro dela. A máquina, que produz abundância, tem-nos deixado em penúria. Nossos conhecimentos fizeram-nos céticos; nossa inteligência, empedernidos e cruéis. Pensamos em demasia e sentimos bem pouco. Mais do que de máquinas, precisamos de humanidade. Mais do que de inteligência, precisamos de afeição e doçura. Sem essas virtudes, a vida será de violência e tudo será perdido.” Charles Chaplin – O Grande Ditador*

## FICHA CATALOGRÁFICA

Fanderuff, Damaris, M. Eng.  
MODELO DE IMPLANTAÇÃO DE INFORMÁTICA NA  
EDUCAÇÃO SEGUNDO UMA VISÃO SISTÊMICA APOIADA NA  
GESTÃO DE MUDANÇAS / Damaris Fanderuff, M. Eng.  
Florianópolis: UFSC D. Fanderuff, 2007.

Orientador: Alejandro Martins Rodrigues, Dr.

Tese apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina,  
no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, para  
obtenção do título de Doutora em Engenharia de Produção.

1. Informática na Educação. 2. Gestão de Mudança. 3.  
Teoria de Sistemas. I. Tese (Doutorado) II. Título. III. Universidade  
Federal de Santa Catarina.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por estar presente em nossas vidas e iluminando o nosso caminho, bem como por permitir-me alcançar mais esta etapa e conciliar a dura jornada entre trabalho e estudo.

Aos professores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e ao PPGEP, principalmente a Alejandro Martins, Silvana Bernardes Rosa e Miguel Verdinele pelo apoio, colaboração, incentivo e compartilhamento de experiências. Em especial ao Prof<sup>o</sup> Alejandro Martins por toda a orientação na construção deste trabalho.

A oportunidade de ampliar os horizontes, trocar idéias e conhecer novas experiências e visões, possibilitada por amigos e colegas que conheci nas disciplinas de doutorado, em especial a Valenska Suave, Lídia Santana, Odésia Wust, Patrícia Zimath, Alexandre Barreto, Vandair Garcia e outros com os quais tive o prazer e privilégio de interagir nesta fase de minha vida.

Ao apoio e confiança depositados para a realização do projeto piloto pelos colégios participantes no Vale do Itajaí (SC).

Ao meu pai, Reginaldo Fanderuff, que tanto acreditou em mim e me incentivou a prosseguir, a pesquisar, a estudar e a crescer. A minha mãe, Martha Mathis Fanderuff, e irmãos, Jorge, Talita e Quetura, pelo apoio nesta jornada.

Ao meu marido, Nasser Ibrahim Muhieddine, por toda a cooperação e compreensão, pelas sugestões, pela troca de idéias e pelo companheirismo em todo o tempo que dediquei a este trabalho. Aos meus filhos, Bruno e Yasmin, por serem minha maior fonte de inspiração e pela compreensão pelos momentos de ausência.

A meus padrinhos, Rosimeire Sedrez Bitencourt e Denio Duarte, que muitas vezes foram meu espelho e inspiração, sendo um norte para minha dedicação e evolução.

À Bunge Alimentos S/A e ao Centro Universitário de Brusque (UNIFEBE), em especial aos meus coordenadores e gerentes, Angelita Aparecida Koehler, Sérgio Rubens Fantini, Roberto Nascimento e Silvio Heusi, pela compreensão, incentivo e apoio para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>XII</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>XIV</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XVI</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
1.1 PROBLEMA ABORDADO .....	22
1.1.1 Pergunta de Pesquisa .....	27
1.1.2 Contexto do Trabalho na Engenharia de Produção.....	28
1.2 OBJETIVOS.....	29
1.2.1 Objetivo Geral.....	29
1.2.2 Objetivos específicos .....	30
1.3 METODOLOGIA DA PESQUISA .....	30
1.3.1 Método.....	30
1.3.2 Hipóteses .....	32
1.3.3 Do Estudo de Caso a Pesquisa-Ação .....	33
1.3.4 Coleta de Dados .....	37
1.3.5 Estatística e Estatística Multivariada.....	39
1.3.5.1 Estatística Multivariada.....	40
1.3.5.2 Análise de Componentes Principais (ACP).....	42
1.3.5.3 Análise Fatorial de Correspondência Múltipla (ACM) .....	45
1.3.6 Descrição das Etapas do Trabalho .....	47
1.3.7 Estrutura do Trabalho .....	49
<b>2 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO .....</b>	<b>50</b>
2.1 PANORAMA HISTÓRICO .....	50
2.1.1 França .....	50
2.1.2 Estados Unidos.....	53
2.1.3 Espanha.....	54
2.1.4 Experiência na Área Rural da Costa Rica.....	55
2.1.5 Brasil.....	56
2.2 INCLUSÃO DIGITAL.....	60
2.3 A INFORMÁTICA NA ESCOLA .....	63
2.3.1 O Papel do Professor .....	65
2.3.1.1 As Novas Competências para Ensinar.....	70
2.3.2 O Papel do Aluno .....	76
2.3.3 O Papel da Escola .....	77
2.3.4 O Papel da Família .....	79
2.4 CONCLUSÃO .....	82
<b>3 IMPLANTAÇÃO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO .....</b>	<b>84</b>
3.1 O ENFOQUE SISTÊMICO .....	84
3.1.1 Abordagem Sistêmica da Organização.....	88
3.1.2 Organização como Sistema Sócio-Técnico.....	91
3.1.2.1 Mapeamento de Grupos Informais .....	95
3.2 GESTÃO DE MUDANÇA .....	99
3.2.1 Mudança de Paradigma .....	99
3.2.2 Processo de Mudança.....	102
3.2.3 Motivação para a Mudança e Tratamento de Resistências.....	105
3.2.4 Liderança e Participação .....	114

3.2.5	<i>Planejamento e Cronograma</i> .....	117
3.2.5.1	O Ciclo de Deming (PDCA) .....	117
3.2.6	<i>Execução e Acompanhamento</i> .....	120
3.3	INFRA-ESTRUTURA TECNOLÓGICA .....	121
3.3.1	<i>Distribuição do Hardware e Apoio à Mediação</i> .....	122
3.3.2	<i>Classificação e Aplicação de Softwares no Processo Educacional</i> .....	125
3.3.3	<i>Cuidados em Relação à Ergonomia</i> .....	136
3.3.4	<i>Considerações sobre a Infra-Estrutura Tecnológica</i> .....	139
3.4	PEDAGOGIA DE PROJETOS .....	140
3.4.1	<i>Abordagens e Estratégias Pedagógicas</i> .....	140
3.4.2	<i>Paradigmas de Interação Aluno-Professor</i> .....	142
3.4.3	<i>Pedagogia de Projetos</i> .....	144
3.4.3.1	As Múltiplas Inteligências.....	148
3.4.3.2	Multi, Pluri, Inter e Intradisciplinaridade .....	151
3.4.3.3	Projeto de Pesquisa .....	155
3.5	GESTÃO DO CONHECIMENTO .....	162
3.5.1	<i>Criação e Compartilhamento do Conhecimento</i> .....	164
3.5.2	<i>Gestão do Conhecimento</i> .....	166
3.6	CONCLUSÃO .....	169
<b>4</b>	<b>O MODELO PROPOSTO .....</b>	<b>170</b>
4.1	VISÃO CONCEITUAL DO MODELO .....	170
4.1.1	<i>Análise Sistêmica e Gestão da Mudança</i> .....	173
4.2	METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO .....	175
4.2.1	<i>Entendimento do Cenário Atual – Processo de Mapeamento</i> .....	177
4.2.1.1	Identificação da Mudança Desejada / Objetivo da Mudança.....	179
4.2.1.2	Identificação de Disponibilidade de Recursos Humanos e Financeiros .....	180
4.2.1.3	Identificação da Infra-Estrutura Disponível e Instalada .....	181
4.2.1.4	Identificação das Estratégias Pedagógicas .....	182
4.2.1.5	Identificação do Perfil Tecnológico da Comunidade Escolar.....	183
4.2.1.6	Identificação de Redes de Relacionamento - Grupos Informais.....	184
4.2.2	<i>Planejamento – Desenho da Mudança</i> .....	186
4.2.2.1	Plano de Comunicação .....	187
4.2.2.2	Definição da Liderança e Participação .....	191
4.2.2.3	Plano de Reestruturação de Infra-Estrutura Tecnológica .....	195
4.2.2.4	Plano de Capacitação .....	199
4.2.2.5	Cronograma Macro da Mudança .....	204
4.2.3	<i>Execução e Implantação da Mudança – Aplicação do Plano</i> .....	207
4.2.3.1	Experimentação em Projetos Pedagógicos com a Turma.....	209
4.2.3.2	Demonstração de Resultados.....	210
4.2.3.3	Avaliação .....	211
4.2.4	<i>Processos de Apoio</i> .....	214
4.2.4.1	Gestão do Conhecimento .....	215
4.2.4.2	Acompanhamento e Monitoramento - Estágios de Adaptação .....	216
<b>5</b>	<b>EXPERIMENTAÇÃO – PESQUISA-AÇÃO .....</b>	<b>220</b>
5.1	ENTENDIMENTO DO CENÁRIO ATUAL - PROCESSO DE MAPEAMENTO .....	220
5.1.1	<i>Características Gerais e Estratégias Pedagógicas das Escolas Participantes</i> .....	222
5.1.2	<i>Identificação da Mudança Desejada – Objetivo da Mudança</i> .....	222
5.1.3	<i>Perfil dos Professores</i> .....	223
5.1.4	<i>Perfil dos Alunos e Familiares</i> .....	238
5.1.5	<i>Redes de Relacionamentos</i> .....	239
5.1.6	<i>Disponibilidade de Recursos Humanos e Financeiros</i> .....	241
5.1.7	<i>Infra-estrutura Inicial de Informática Instalada</i> .....	242
5.2	PLANEJAMENTO – DESENHO DA MUDANÇA.....	244
5.2.1	<i>Plano de Comunicação e Motivação para a Mudança</i> .....	244
5.2.2	<i>Definição da Liderança e Participação</i> .....	245
5.2.3	<i>Plano de Capacitação</i> .....	246
5.2.4	<i>Plano de Reestruturação da Infra-Estrutura Tecnológica</i> .....	249
5.2.5	<i>Cronograma Macro da Mudança</i> .....	250
5.2.6	<i>Revisão dos Objetivos da Mudança</i> .....	250
5.3	EXECUÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA MUDANÇA – EXECUÇÃO DO PLANO .....	252



5.3.1	Capacitação.....	253
5.3.2	Reestruturação da Infra-Estrutura Tecnológica.....	256
5.3.3	Experimentação em Projetos Pedagógicos com a Turma.....	257
5.4	PROCESSOS DE APOIO.....	258
5.4.1	Acompanhamento e Monitoramento.....	258
5.4.2	Gestão do Conhecimento.....	259
5.5	CONCLUSÃO.....	259
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>261</b>
6.1.1	Objetivo Geral.....	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
6.1.2	Objetivos específicos.....	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>266</b>
	<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>287</b>
	<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>289</b>
	<b>APÊNDICE C.....</b>	<b>292</b>
	<b>APÊNDICE D.....</b>	<b>294</b>
	<b>APÊNDICE E.....</b>	<b>295</b>
	<b>APÊNDICE F.....</b>	<b>296</b>
	<b>APÊNDICE G.....</b>	<b>297</b>
	<b>APÊNDICE H.....</b>	<b>298</b>
	<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>299</b>
	<b>APÊNDICE J.....</b>	<b>300</b>
	<b>APÊNDICE K.....</b>	<b>301</b>
	<b>APÊNDICE L.....</b>	<b>304</b>
	<b>APÊNDICE M.....</b>	<b>305</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – RELAÇÃO DIRETA E INDIRETA DO COMPUTADOR AOS DIVERSOS ATORES DO PROCESSO .....	27
FIGURA 2 – ESTRUTURA BÁSICA DE PESQUISA COM LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS .....	32
FIGURA 3 - REPRESENTAÇÃO SISTÊMICA DO MÉTODO DE ESTUDO DE CASO.....	34
FIGURA 4 - GRÁFICOS DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA .....	40
FIGURA 5 - MATRIZ DE DADOS (N UNIDADES X K VARIÁVEIS) .....	43
FIGURA 6 – REDUÇÃO DE DIMENSIONALIDADE DE SETE VARIÁVEIS EM 2 FATORES E CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS COM A DIREÇÃO DOS VETORES.....	44
FIGURA 7 – DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS NO PLANO DAS CARACTERÍSTICAS .....	45
FIGURA 8 – TABELA ORIGINAL DE DADOS E REPRESENTAÇÃO DE CORRESPONDÊNCIAS MÚLTIPLAS .....	46
FIGURA 9 – DESTAQUE AOS AGRUPAMENTOS DE CARACTERÍSTICAS .....	47
FIGURA 10 – O “ESTADO DIGITAL” DOS PROFESSORES E A TROCA DE EXPERIÊNCIA/INFORMAÇÃO ENTRE ELES .....	68
FIGURA 11 – REPRESENTAÇÃO DE UM SISTEMA ABERTO EM INTERAÇÃO COM O MEIO EXTERNO.....	86
FIGURA 12 – HIERARQUIAS DE NÍVEIS DE SISTEMAS.....	88
FIGURA 13 – SISTEMA “ORGANIZAÇÃO” E SUAS INTERAÇÕES COM O MEIO AMBIENTE.....	90
FIGURA 14 - SUBSISTEMAS DA ORGANIZAÇÃO VISTA COMO SISTEMA SÓCIO-TÉCNICO .....	92
FIGURA 15 - PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO ORGANIZACIONAL.....	95
FIGURA 16 – EXEMPLOS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO MAPA DA REDE DE RELACIONAMENTOS.....	98
FIGURA 17 - FORÇAS QUE PROMOVEM A MUDANÇA NAS ORGANIZAÇÕES.....	100
FIGURA 18 – MODELO SISTÊMICO DE INOVAÇÃO.....	102
FIGURA 19 – PROCESSO EM OITO ETAPAS PARA CRIAÇÃO DE MUDANÇA NAS ORGANIZAÇÕES .....	103
FIGURA 20 - DINÂMICA DA MUDANÇA DE PARADIGMA .....	104
FIGURA 21 - MUDANÇAS E LIMAR DE SENSIBILIDADE DAS PESSOAS .....	108
FIGURA 22 - EVOLUÇÃO DA AUTO-ESTIMA DE UMA PESSOA CONFRONTADA COM A MUDANÇA.....	110
FIGURA 23 – RELAÇÕES ENTRE PERCEPÇÕES DAS PESSOAS, NÍVEL DO MORAL E EFEITOS DO MORAL .....	111
FIGURA 24 – TIPOS POSSÍVEIS DE ACEITAÇÃO DA MUDANÇA.....	112
FIGURA 25 – CONTÍNUO DO COMPORTAMENTO DE LIDERANÇA ENTRE OS EXTREMOS DA DEMOCRACIA E DO AUTORITARISMO .....	115
FIGURA 26 - AS NOVAS COMPETÊNCIAS DE LIDERANÇA .....	116
FIGURA 27 – RESPONSABILIDADES DO LÍDER DO GRUPO EM SESSÃO DE INTEGRAÇÃO E MOTIVAÇÃO DA EQUIPE .	116
FIGURA 28 – CICLO DE DEMING .....	119
FIGURA 29 - CONSTATAÇÕES NECESSÁRIAS PARA A DEFINIÇÃO DE UM PLANO DE AÇÃO.....	120
FIGURA 30 - CONSTATAÇÕES NECESSÁRIAS PARA A DEFINIÇÃO DE UM PLANO DE AÇÃO.....	121
FIGURA 31 - DISTRIBUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA .....	123
FIGURA 32 - EXEMPLOS DE DISTRIBUIÇÃO DE COMPUTADORES EM SALA DE AULA .....	124
FIGURA 33 - DIFERENÇAS ENTRE DADOS, INFORMAÇÕES E CONHECIMENTOS.....	126
FIGURA 34 - DINÂMICA DA INTERAÇÃO DO INDIVÍDUO COM O COMPUTADOR ATRAVÉS DE <i>SOFTWARE</i> TUTORIAL	130
FIGURA 35 - EXEMPLOS DE TUTORIAIS <i>ON-LINE</i> .....	130

FIGURA 36 - EXEMPLO DE EXERCÍCIO E PRÁTICA <i>ON-LINE</i> .....	130
FIGURA 37 - EXEMPLOS DE <i>SOFTWARES</i> E <i>SITES</i> DE SIMULAÇÃO .....	131
FIGURA 38 – EXEMPLOS E INTERAÇÃO INDIVÍDUO-COMPUTADOR COM LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO .....	132
FIGURA 39 - EXEMPLOS DE <i>SOFTWARES</i> DE JOGOS .....	132
FIGURA 40 – EXEMPLO DE CRIAÇÃO E DINÂMICA DA INTERAÇÃO INDIVÍDUO-COMPUTADOR COM APLICATIVOS .	133
FIGURA 41 – EXEMPLO E DINÂMICA DE INTERAÇÃO INDIVÍDUO-COMPUTADOR ATRAVÉS DE MULTIMÍDIA COMO USUÁRIO (ACIMA) E COMO FERRAMENTA DE CRIAÇÃO (ABAIXO).....	134
FIGURA 42 – INTERIOR DA CATEDRAL DE NOTRE DAME.....	135
FIGURA 43 - POSTURA CORRETA FRENTE AO COMPUTADOR .....	137
FIGURA 44 - ACESSÓRIOS PARA AUXÍLIO E SUA VIZUAÇÃO DA DIGITAÇÃO.....	138
FIGURA 45 – EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS PARADIGMAS EDUCACIONAIS DE INTERAÇÃO ALUNO-PROFESSOR.....	143
FIGURA 46 – INTERAÇÃO DE ESTÍMULOS ENVOLVENDO AS MÚLTIPLAS INTELIGÊNCIAS E USO DO COMPUTADOR .	151
FIGURA 47 – DIFERENTES TIPOS DE RELAÇÕES ENTRE AS DISCIPLINAS.....	153
FIGURA 48 – PLANEJAMENTO CONJUNTO PARA O PRIVILÉGIO DAS DIVERSAS INTELIGÊNCIAS .....	154
FIGURA 49 – ESTRUTURA DE PROJETO DE PESQUISA.....	155
FIGURA 50 – INTERDEPENDÊNCIAS DA AVALIAÇÃO.....	159
FIGURA 51 – ASPIRAL DO CONHECIMENTO .....	165
FIGURA 52 – VISÃO CONCEITUAL DO MODELO PROPOSTO .....	174
FIGURA 53 – METODOLOGIA PARA A IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DA INFORMÁTICA EDUCACIONAL.....	176
FIGURA 54 – RELAÇÃO ENTRE O MODELO PROPOSTO, O CICLO PDCA E AS ETAPAS DA MUDANÇA DE KOTTER ...	176
FIGURA 55 – FASE 1 DA METODOLOGIA – PROCESSO DE MAPEAMENTO .....	178
FIGURA 56 – FASE 2 DA METODOLOGIA – DESENHO DA MUDANÇA.....	187
FIGURA 57 – <i>HOMEPAGE</i> DE ESCOLAS – DIVULGAÇÃO, COMUNICAÇÃO E PARTICIPAÇÃO .....	191
FIGURA 58 – FASE 3 DA METODOLOGIA – EXECUÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA MUDANÇA .....	208
FIGURA 59 – MODELO GERAL DE PROCESSO DE CONTROLE.....	212
FIGURA 60 – PROCESSOS DE APOIO À METODOLOGIA .....	214
FIGURA 61 – METODOLOGIA PARA A IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DA INFORMÁTICA EDUCACIONAL.....	220
FIGURA 62 – FASE 1 DA METODOLOGIA – PROCESSO DE MAPEAMENTO .....	221
FIGURA 63 – GRÁFICOS DE ANOS EM QUE OS PROFESSORES TRABALHAM NA ESCOLA .....	224
FIGURA 64 – GRÁFICOS DE TEMPO EM QUE OS PROFESSORES ATUAM NESTA ÁREA .....	224
FIGURA 65 – GRÁFICOS DE IDADE DOS PROFESSORES.....	225
FIGURA 66 – GRÁFICOS DE ESCOLARIDADE DOS PROFESSORES .....	225
FIGURA 67 – GRÁFICOS DE HÁBITO PELO USO DO COMPUTADOR.....	226
FIGURA 68 – GRÁFICOS DE PROFESSORES QUE POSSUEM E-MAIL.....	226
FIGURA 69 – GRÁFICOS DE PROFESSORES QUE JÁ FIZERAM ALGUM CURSO DE INFORMÁTICA .....	227
FIGURA 70 – GRÁFICOS DOS SENTIMENTOS DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO AO COMPUTADOR.....	228
FIGURA 71 – VALIDAÇÃO DA NOTA GERADA COMO REPRESENTANTE DO CONHECIMENTO EM INFORMÁTICA .....	229
FIGURA 72 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO AO CONHECIMENTO EM INFORMÁTICA .....	230
FIGURA 73 – GRÁFICOS DE DESEMPENHO DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO A TECNOLOGIA.....	231
FIGURA 74 – GRÁFICOS DE CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS.....	232

FIGURA 75 - REDUÇÃO DE DIMENSIONALIDADE DE SETE VARIÁVEIS EM 2 FATORES.....	233
FIGURA 76 – CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS COM A DIREÇÃO DOS VETORES.....	234
FIGURA 77 – DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS NO PLANO DAS CARACTERÍSTICAS.....	234
FIGURA 78 – GRÁFICO DE GRUPOS DE CONHECIMENTO EM INFORMÁTICA.....	235
FIGURA 79 – TABELA ORIGINAL DE DADOS E REPRESENTAÇÃO DE CORRESPONDÊNCIAS MÚLTIPLAS.....	235
FIGURA 80 – DESTAQUE AOS AGRUPAMENTOS DE CARACTERÍSTICAS.....	236
FIGURA 81 – SITUAÇÃO TECNOLÓGICA DOS ALUNOS DA ESCOLA 2. ....	238
FIGURA 82 – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA ESCOLA 1 NO INÍCIO DO PROCESSO.....	243
FIGURA 83 – FASE 2 DA METODOLOGIA – DESENHO DA MUDANÇA.....	244
FIGURA 84 – <i>LAYOUT</i> REESTRUTURADO DO LABORATÓRIO DA ESCOLA 1.....	250
FIGURA 85 – FASE 3 DA METODOLOGIA – EXECUÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA MUDANÇA.....	253
FIGURA 86 – PROCESSOS DE APOIO À METODOLOGIA.....	258

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS AOS PROFESSORES ATUAIS .....	72
TABELA 2 - A SALA DE AULA ANTES E DEPOIS DA <i>INTERNET</i> .....	78
TABELA 3 - ESTÁGIOS EVOLUTIVOS DA INTERAÇÃO HUMANO–COMPUTADOR.....	82
TABELA 4 - COMPARAÇÃO ENTRE AS ABORDAGENS ANALÍTICA E SISTÊMICA .....	85
TABELA 5 - AS CINCO DISCIPLINAS DE UMA ORGANIZAÇÃO QUE APRENDE .....	90
TABELA 6 - CONTRASTE ENTRE OS PARADIGMAS EM EDUCAÇÃO .....	101
TABELA 7 – TIPOS DE RESISTÊNCIA ÀS MUDANÇAS E SEUS ASPECTOS RELACIONADOS.....	106
TABELA 8 – ESTRATÉGIAS PARA CONTORNAR A RESISTÊNCIA À MUDANÇA .....	107
TABELA 9 – FERRAMENTAS E MEIOS DE COMUNICAÇÃO USÁVEIS EM UM PLANO DE COMUNICAÇÃO.....	113
TABELA 10 – MÉTODOS DE RECEPÇÃO E INSTRUÇÃO E AS NOVAS TECNOLOGIAS.....	134
TABELA 11 – CONSEQÜÊNCIAS DE AMBIENTES INADEQUADOS QUANTO A ILUMINAÇÃO E TEMPERATURA .....	139
TABELA 12 – PRINCIPAIS ABORDAGENS PEDAGÓGICAS .....	142
TABELA 13 – INTELIGÊNCIAS E CONCEITOS.....	148
TABELA 14 – PRINCIPAIS PRODUTOS DAS ETAPAS DA METODOLOGIA.....	177
TABELA 15 – RELAÇÃO ENTRE ESTRATÉGIAS EDUCACIONAIS E MODALIDADES DE <i>SOFTWARE</i> .....	183
TABELA 16 – ENTRADAS, ATIVIDADES E SAÍDAS DA ETAPA “PROCESSO DE MAPEAMENTO” DA METODOLOGIA.....	186
TABELA 17 – ENTRADAS, ATIVIDADES E SAÍDAS DA ETAPA “DESENHO DA MUDANÇA” DA METODOLOGIA .....	206
TABELA 18 – ENTRADAS, ATIVIDADES E SAÍDAS DA ETAPA “EXECUÇÃO DO PLANO” DA METODOLOGIA .....	218

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – EXEMPLO DE CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE PROJETO DE INFORMÁTICA EDUCACIONAL.....	205
QUADRO 2 – AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIO EM INFORMÁTICA.....	228
QUADRO 3 – PLANEJAMENTO DO TREINAMENTO A SER REALIZADO NO PLANO DE CAPACITAÇÃO.....	247
QUADRO 4 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE PROJETO DE INFORMÁTICA EDUCACIONAL.....	252

## RESUMO

FANDERUFF, Damaris. **MODELO DE IMPLANTAÇÃO DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO SEGUNDO UMA VISÃO SISTÊMICA APOIADA NA GESTÃO DE MUDANÇAS**. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

O CGI (Comitê Gestor da *Internet* no Brasil) (2006), PNAD (Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios) (2005) e Censo Escolar (2005) apontam para uma realidade onde, apesar dos recentes esforços de vários governos, aproximadamente, 54% da população brasileira nunca usou um computador e 67% nunca navegou na *Internet*. Apenas 19% dos domicílios possuem computador e somente 25% das escolas básicas possuem computadores ligados à *Internet*. A situação é ainda mais grave quando se identifica que, mesmo nas escolas com conexão e computadores, muitas das salas de informática ficam trancadas e tornam-se alvo de sucateamento e furto de equipamentos, em geral, pela falta de formação dos professores ou pela ausência de uma política educacional que pressuponha as tecnologias de informação e comunicação (TIC1) como instrumento pedagógico. A democratização do acesso aos produtos tecnológicos e a inclusão digital é um desafio para a sociedade atual e requer esforços e mudanças na área educacional.

Este trabalho visa o desenvolvimento e experimentação de um modelo sistêmico de informatização educacional de escolas, que enfatize a implantação da informática educacional em uma abordagem de gestão de mudança, através de ações voltadas ao contexto específico

---

<sup>1</sup> TIC ou Tecnologias de Informática e Comunicação, também conhecida como telemática, designa a reunião deste tipo de tecnologia (informática e comunicação). Esse conjunto de técnicas é também referido, freqüentemente, como Tecnologias de Informação, Educação e Comunicação (ou IECTs – *Information, Education and Communication Technologies*) (SAMPAIO e LEITE, 2000).

do ambiente de atuação, de maneira a gerir e integrar aspectos sociais, gerenciais e tecnológicos que contribuam, direta e indiretamente, para a mudança desejada. Nesse processo de integração, a estratégia de incorporação tecnológica leva em conta a visão social da organização, evidenciando o entendimento da escola como um sistema sócio-técnico. Nesta visão, é através da integração dos elementos da comunidade escolar que se viabiliza que as TIC consigam adquirir um estatuto de instrumento educacional, sendo internalizadas pelos atores do processo ensino-aprendizagem.

Neste modelo, o enfoque sistêmico, pressupõe uma constante validação e atualização (auto-regulação), onde é possível recuperar defasagens oriundas de momentos anteriores do processo através de um constante *feedback*. O modelo e as nuances permitem balizar decisões no momento de definição, implantação, acompanhamento e repetição do processo.

**Palavras-chave:** Informática na Educação, Gestão da Mudança, Teoria de Sistemas.



## ABSTRACT

FANDERUFF, Damaris. **IMPLANTATION MODEL OF COMPUTER SCIENCE IN EDUCATION ACCORDING TO A SYSTEMIC VISION SUPPORTED IN CHANGE MANAGEMENT.** 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

The CGI (*Brazil Internet Management Committee*) (2006), PNAD (National Research for Sample Home) (2005) e School Census (2005) point to a reality where, although the recent efforts of some governments, 54% of Brazilian people never used a computer and 67% never accessed the Internet. Only 19% of the homes have a computer and only 25% of the basic schools have computer with access to the Internet.

The situation is even more serious when is identified that even in the schools with connection and computers, many of the computer rooms are locked and become target of trashing and equipment robbery, usually, because the lack of formation of the teachers or the absence of educational politics that understand the technologies of computer science and communication as a pedagogical instrument. The democratization of the access to the technological products and the digital inclusion are a challenge to the current society and require efforts and changes in the educational area.

This work aims at the development and experimentation of a systemic model of educational computerization of schools, that emphasizes the implantation of educational computer science in focus of change management, through actions faced to the specific context of the working environment, in way to manage and integrate social aspects, managerial and technological, that contribute direct and indirect ways, to the desired change. In this process of integration, the strategy of technological incorporation care about the social vision of the organization,

evidencing the understanding of the school as a system partner-technician. In this vision, it is through the integration of the elements of the school community that makes possible that the technologies of computer science and communication achieve a statute of educational instrument, being internalized for the actors of the process teach-learning.

In this model, the systemic approach, estimates a constant validation and update (self-regulation), where is possible to recover from imbalance derived from previous moments of the process through a constant *feedback*. The model and its variables allow to demarcate decisions in the definition moment, implantation, accompaniment and repetition of the process.

**Key words:** Educational Computerization of Schools, Change Management, Systems Theory.

# 1 INTRODUÇÃO

“Mudar” é a palavra de ordem da sociedade moderna, que toma consciência das mudanças que vêm ocorrendo na economia, na política, no comportamento humano, nas relações sociais, no mercado de trabalho, na tecnologia e no papel do ser humano neste contexto.

O processo de organização social, decorrente da Revolução Industrial<sup>2</sup>, exigiu que as instituições se adaptassem para auxiliar na formação de mão-de-obra para a indústria, levando a escola a estruturar-se de maneira a favorecer os conceitos de disciplina, ordem e hierarquia. Neste contexto, o estudante é receptor de um conhecimento previamente selecionado e aprofundado por um docente, sem necessidade de uma avaliação crítica de tais saberes e com o nivelamento de formação específica para cada necessidade do momento social em que se encontrava (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997; DOWBOR, 1998).

Com a nova realidade, decorrente do desenvolvimento tecnológico das últimas décadas, profundas mudanças na estrutura social foram exigidas, atingindo a organização da escola e das relações de trabalho. Acredita-se que esta realidade exige da escola uma nova estruturação no processo de ensino-aprendizagem, levando-a a promover a formação e qualificação de profissionais que possam estar inseridos no contexto da Sociedade da Informação ou Sociedade do Conhecimento<sup>3</sup>. Nesta sociedade, o papel da escola é servir de bússola para

---

<sup>2</sup> A Revolução Industrial, ocorrida na Inglaterra, na segunda metade do século XVIII, integra o conjunto das "Revoluções Burguesas" do século XVIII, responsáveis pela crise do Antigo Regime, na passagem do capitalismo comercial para o industrial. Os outros dois movimentos que a acompanharam foram a Independência dos Estados Unidos e a Revolução Francesa, que assinalaram a transição da Idade Moderna para Contemporânea. A Revolução Industrial significou a substituição das ferramentas pelas máquinas, da energia humana pela energia motriz e do modo de produção doméstico pelo sistema fabril, e contribuiu para consolidar o capitalismo como modo de produção dominante. Em suma, a Revolução Industrial foi um conjunto de transformações socioeconômicas e tecnológicas responsável por consolidar o sistema capitalista (HOBSBAWN, 2003 e 2004).

<sup>3</sup> Costuma-se definir a era atual como a era do conhecimento, em função da importância dada ao conhecimento em todos os setores da sociedade (sociedade do conhecimento), sobretudo em consequência da informatização e do processo de globalização das telecomunicações a ela associado.

navegar no mar do conhecimento, oferecendo uma formação geral na direção de uma educação integral. Ou seja, o foco que se espera da escola alinhada com esta sociedade está em ensinar a pensar, comunicar-se, pesquisar, ter raciocínio lógico, fazer sínteses e elaborações teóricas, organizar e ter disciplina para o trabalho, ser independente e autônomo, articular o conhecimento com a prática, ser aprendiz autônomo e a distância (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997; DOWBOR, 1998).

Acredita-se que as novas exigências educacionais requerem mudanças profundas na forma de conceber e organizar o ensino e na concepção da escola e de seu papel nesta sociedade tecnológica e do conhecimento. Ou seja, não basta modernizar a escola, é preciso transformá-la profundamente, tornando a educação estratégica para o desenvolvimento e proporcionando uma educação para a vida e para o mundo. Utilizar estrategicamente um recurso como a *Internet*, que proporciona o acesso a inúmeras informações e pessoas/povos a qualquer momento, permite que a aula deixe de ser apenas trabalhada em uma dimensão, restrita ao espaço físico de uma sala e se expanda por fronteiras mais extensas (REIS, 1996; ROSENBERG, 2002).

Dowbor (1998) acredita que a escola deixará de ser “lecionadora” para ser “gestora do conhecimento”, o que faz com que ela precise ter projeto, dados, fazer sua própria inovação e reestruturação e planejar-se a médio e longo prazo.

Nesse sentido, os recursos tecnológicos são muito importantes para a ideologia dominante, pois constituem um instrumento essencial à organização do trabalho. Em conseqüência, a educação precisa considerar sua existência e sua utilização como algo necessário, sendo que são grandes os passos que vêm sendo dados para equacionar as necessidades da escola com as transformações geradas pela tecnologia. Desta forma, os avanços tecnológicos apóiam e viabilizam a mudança através da inovação, que pressupõe antecipação, ajuste, adaptação e renovação neste contexto. Nessa sociedade, a riqueza nasce de idéias inovadoras e do uso

inteligente da informação e ao se conceber a tecnologia como agente de inovação é importante entendê-la como a criação de algo novo ou uma aplicação nova (ou modernizada) de algo já existente. A excelência tem sido buscada através das inovações tecnológicas, representadas pela “informática educacional<sup>4</sup>” (LITWIN, 1997; TAJRA, 2001; MAÑAS, 2001; ABREU, 2001).

Uma nova economia, informacional e global, surgiu nas duas últimas décadas. É informacional, porque a produtividade e a competitividade de unidades ou agentes nessa economia dependem basicamente da sua capacidade de gerar, processar e aplicar, de forma eficiente, a informação baseada em conhecimentos. É global porque as principais atividades produtivas estão organizadas em escala global, diretamente ou mediante uma rede de conexões entre agentes econômicos. É informacional e global porque a produtividade é gerada e a concorrência é feita em uma rede global de interação (CASTELLS, 1999).

Valeriano (1998) apresenta a inovação tecnológica como

[...] o processo pelo qual uma idéia ou invenção é transposta para a economia, ou seja, ela percorre o trajeto que vai desde esta idéia, fazendo uso de tecnologias existentes ou buscadas para tanto, até criar o novo produto, processo ou serviço e colocá-lo em disponibilidade para o consumo ou uso [...] A utilização completa o processo, pela introdução do produto ou serviço na economia, até que ele seja suplantado por outro, oriundo do ciclo que vai substituí-lo.

Segundo a definição da terceira edição do Manual de Oslo, referência mundial em inovação, a inovação organizacional

[...] é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas [...] Os aspectos definitivos da inovação organizacional, comparada com outras mudanças organizacionais em uma empresa, é a implementação de um método organizacional (em práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas) que não tenha sido usado anteriormente na empresa e que seja o resultado de decisões estratégicas tomadas pela gerência [...] As inovações organizacionais em práticas de negócios compreendem a implementação de novos métodos para a organização de rotinas e procedimentos para a condução do trabalho [...] As inovações na organização do local de trabalho envolvem a implementação de novos métodos para distribuir responsabilidades e poder de decisão entre os empregados na divisão de trabalho existente no interior das atividades da empresa (e unidades organizacionais) e entre essas atividades (OCDE/EUROSTAT, 1997, pg. 61 e 62).

---

<sup>4</sup> A informática educacional (ou informática na educação) é um conjunto de ferramentas informatizadas que podem ser utilizadas para a colaboração no processo de construção do conhecimento. Essas ferramentas podem ser de diversos tipos e aplicadas a diferentes finalidades no processo ensino-aprendizagem (LITWIN, 1997; TAJRA, 2001).

Assim como na gestão<sup>5</sup> de projetos inovadores, as práticas pedagógicas inovadoras acontecem quando as instituições se propõem a tornar a sua estrutura flexível, dinâmica e articulada. O reconhecimento da participação das pessoas no processo de implantação e do desempenho mais eficaz da escola é fator decisivo para a incorporação de uma nova atitude do professor frente à tecnologia. Nestes termos, está implícita a necessidade de um esforço significativo por parte da direção, no sentido de fazer com que a mudança seja desejada ou, pelo menos, aceita sem constrangimento pelas pessoas envolvidas no processo (KERZNER, 2002).

Segundo alguns pesquisadores, notadamente Gardner (1993) e Papert (1997), o ambiente educacional deve propiciar momentos de interações e colaborações entre os participantes do processo de ensino-aprendizagem. Logo, espera-se que, para que as TIC sejam integradas, de forma efetiva e eficaz, ao processo ensino-aprendizagem, seja também necessário um esforço conjunto e integrado dos diversos atores envolvidos neste processo.

Os inúmeros esforços em melhorar a qualidade da educação escolar brasileira (CHAVES, 1999; SAMPAIO e LEITE, 2000; GARBELINI e FIALHO, 2001; GASPERETTI, 2001; CARBONELL, 2002; BAGGIO, 2003; BRASIL, 2006; CARVALHO, 2006 e outros) demonstram que não se está satisfeito com a escola que se tem. Porém, para conseguir melhorar a qualidade da educação escolar é preciso saber quais as características da escola que não são adequadas ou aceitáveis, quais as características que se deseja e quais estratégias a serem adotadas para se chegar da escola que se tem até a escola que se quer, considerando seus elementos constituintes.

---

<sup>5</sup> No decorrer desta tese são abordados diversos conceitos, aspectos e tipos de gestão, sendo que alguns destes tipos são abordados com maior aprofundamento, por exemplo, a gestão de mudanças e de conhecimentos. Segundo Ferreira (1997), a gestão se distingue da administração, englobando-a. Ou seja, enquanto a gestão significa gerir, dirigir ou governar, a administração tem aplicação específica e âmbito reduzido (por exemplo, gerir um bem, defendendo os interesses que quem o possui).

## 1.1 Problema Abordado

Apesar da evolução histórica da informática educacional, diversos ainda são os problemas vividos pelas instituições que enveredam em sua implantação.

Moran, Masetto e Beherens (2000) e Abreu (2001) demonstram que a introdução de inovações tecnológicas, seja em ambientes educacionais ou não, deve ser planejada e administrada, com a preparação do pessoal ao qual se destina a sua utilização. Em geral, não se considera o lado humano da informatização, ignorando que pessoas diferentes precisam de enfoques e estímulos diferentes para que participem efetivamente do processo. Percebe-se que, muitas vezes, falta que se conheça o cenário<sup>6</sup> real da aplicação do projeto para que este possa ser devidamente contextualizado, ao invés de se usar receitas prontas, que possam ter funcionado bem em outros cenários (MANDELLI, 2003; HELDMAN, 2006).

A necessidade de contextualização e individualização de soluções se torna evidente ao analisar os diferentes cenários e as discrepâncias existentes entre escolas, por exemplo, da rede pública e particular ou, dentro da mesma rede, entre escolas de estados, cidades e até bairros diferentes. Menezes Filho (2007) afirma que o professor da escola particular é muito mais cobrado do que o professor da escola pública, tanto pelos pais dos alunos, que pagam caro pelo ensino de seu filho, quanto pela própria escola, que como organização privada trabalha voltada ao desempenho. O professor da escola particular precisa demonstrar constante empenho e motivação para tentar garantir seu emprego ou alcançar uma promoção, enquanto o professor da escola pública tem a vantagem da estabilidade que, por vezes, induz ao comodismo.

---

<sup>6</sup> “A palavra “cenário” vem de um termo teatral inglês “scenary”, que significa o roteiro para um filme ou peça. Cenários são história de como os contextos, gerais ou específicos – como é o contexto do mundo de negócios, poderão se transformar no futuro. Essas histórias, entretanto, são criadas em torno de enredos que ressaltam os elementos significativos dos contextos observados. Essa abordagem é mais uma maneira disciplinada de pensar do que uma metodologia formal” (CHIAVENATO e SAPIRO, 2003).

Menezes Filho (2007) também chama a atenção, neste contexto, para os diferentes perfis de alunos e de gestão. A escola particular, em geral, absorve os custos de implantação das TIC, repassando-o para os pais dos alunos. A escola pública, por sua vez, depende quase que exclusivamente de programas e projetos governamentais que se destinam a tal objetivo. O acesso dos estudantes de escolas particulares ao computador já começa em casa, ao contrário da maioria dos alunos da escola pública que, muitas vezes, tem o primeiro contato com o computador na escola.

Moran, Masetto e Beherens (2000), também demonstram que a adoção de uma abordagem não estruturada e desordenada, tende a ocasionar aplicações de baixo impacto estratégico, visto que, ou os professores não saberão utilizá-la, abandonando-a, ou passarão a considerá-la como a salvação para falhas pedagógicas pré-existentes e não relacionadas ao uso da tecnologia.

Durante algum tempo, a inserção de TIC na escola esteve focada na disponibilidade de equipamentos e *softwares*. Gradativamente, se evidenciou que isso não bastava e houve um aumento no investimento para capacitação de professores, alunos e corpo administrativo da escola. Porém, em geral, tal capacitação se atém a fazer com que estes recebam treinamento específico no uso das TIC, visando suprir suas necessidades básicas de conhecimento, não sendo o suficiente para explorar todo o potencial do computador como ferramenta pedagógica. Como consequência, se tem o uso da tecnologia desvinculado dos objetivos pedagógicos da escola (SAMPAIO e LEITE, 2000; VALENTE, 2002).

Moran, Masetto e Beherens (2000) também apresentam a necessidade de mudanças nas práticas organizacionais e no comportamento dos indivíduos, de modo a possibilitar a efetiva e acelerada implantação da informática educacional. Tais atores sugerem uma abordagem participativa, com enfoque humanista para tal implantação, potencializando uma capacidade de aprendizagem colaborativa para os diversos atores do processo ensino-aprendizagem.



Caminhamos para formas de gestão menos centralizadas, mais flexíveis, integradas. Para estruturas mais enxutas. Menos pessoas, trabalhando mais sinergicamente. Haverá maior participação dos professores, alunos, pais, da comunidade na organização, gerenciamento, atividades, rumos de cada instituição escolar. Está em curso uma reorganização física dos prédios. Menos quantidade de salas de aula e mais funcionais. Todas elas com acesso à *Internet*. Os alunos começam a utilizar o *notebook* para pesquisa, busca de novos materiais, para solução de problemas. O professor também está mais conectado em casa e na sala de aula e com recursos tecnológicos para exibição de materiais de apoio para motivar os alunos e ilustrar as suas idéias. Teremos mais ambientes de pesquisa grupal e individual em cada escola; as bibliotecas se convertem em espaços de integração de mídia, *software* e bancos de dados.

Prado e Almeida (2005) salientam que a incorporação das TIC no contexto escolar, envolve distintos aspectos da gestão, decorrente do efeito de gerir, administrar, preservar, colocar em ordem e fazer acontecer. Ou seja, aos gestores escolares (coordenadores e diretores) cabe viabilizar a gestão escolar participativa e a articulação entre as dimensões técnico-administrativas e pedagógicas, favorecer o uso dos recursos tecnológicos, o que requer gerenciar informações, atividades e recursos, bem como produzir estratégias de comunicação e ação, gerir ambientes e processos de avaliação, otimizando recursos e investimentos. Porém, em geral, esta etapa de gestão acaba por ser, em partes, negligenciada (VIEIRA, 1998; SALCEDO, 2006).

As experiências, estudos, investigações e conhecimentos produzidos trazem novas indagações, realimentam as pesquisas e proporcionam o contínuo aprimoramento dos programas de formação e implementação. Logo, a integração das partes envolvidas e a realimentação do processo, dentro do que se considera uma visão sistêmica, tendem a potencializar as chances do sucesso na implementação de projetos de informática educacional, bem como viabilizar dinâmicas de aprendizagem nesses projetos (SENIGE, 2002; HELDMAN, 2006).

Dentro da perspectiva sócio-técnica<sup>7</sup>, tecnologia e organização devem ser ajustadas entre si até que se obtenha uma harmonização perfeita entre os dois domínios. Esta harmonia se dá a partir das diversas alternativas de ambos os lados, para se chegar num *design* final da tecnologia e da organização. Chegar a esse *design* harmônico na mudança organizacional implica em conhecer o contexto e seus elementos constitutivos, de modo a poder desenhar a mudança, ajustando-se, paralelamente, os elementos técnicos e sociais (CHAMBEL e CURRAL, 2000).

Ao analisar a escola sob a ótica de cultura organizacional, sendo a cultura de uma organização fruto de uma rede de relações estabelecidas entre os indivíduos em um sistema social, concebe-se que os contextos organizacionais são criados pelos atores em suas inter-relações, enquanto os papéis, projetos, necessidades e valores pessoais são limitados e reformulados nesse mesmo contexto de interação coletiva. Tal conceito coloca o fator humano no foco da discussão, apontando para a atenção que tal fator merece em processos de mudança (CARVALHO, 2006).

Neste sentido, a necessidade do enfoque sistêmico<sup>8</sup> tem se tornado cada vez mais evidente, devido à crescente complexidade das organizações e ambientes educacionais e da emergência do conceito de mediação tecnológica, o qual lançou novos desafios na área.

---

<sup>7</sup> O modelo sócio-técnico, concebido por Fred Trist e Eric Emery na década de 1950, entende que a interação dos aspectos sociais e técnicos é inexorável em qualquer sistema que envolve a atuação humana. Ou seja, propõe que ao criar ou mudar uma organização, se faça, simultaneamente, o desenho do subsistema tecnológico e do subsistema social ou organizacional. “[...] enfatiza a concepção das organizações como sistemas abertos, dependentes da influência do meio, e como unidades globais cujo funcionamento depende da capacidade do gestor para concretizar a interdependência entre os subsistemas técnico e social” (CHAMBEL e CURRAL, 2000, p.139)

<sup>8</sup> Segundo Senge (1990), sistema é um todo percebido, cujos elementos se mantêm juntos por que afetam continuamente uns aos outros ao longo do tempo, e atuam para um propósito comum. Em um enfoque ou abordagem sistêmica, se investiga o sistema num todo, identificando seus fenômenos e reações, permitindo que se perceba o movimento integrado entre o ambiente, as decisões e o futuro. Utilizar o enfoque sistêmico significa enxergar uma organização como um conjunto complexo de elementos interdependentes que se influenciam

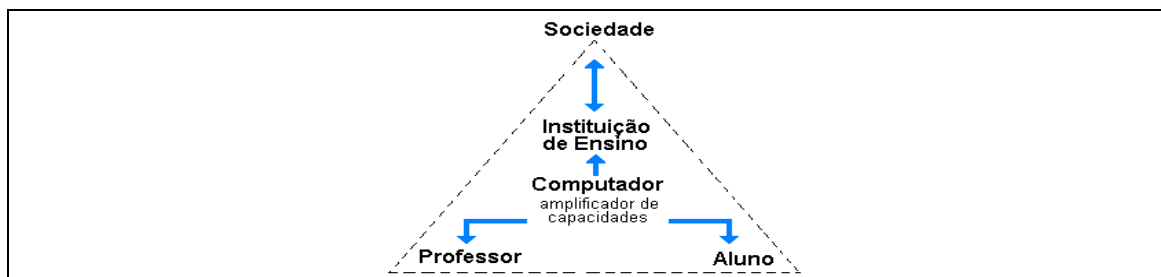
Esta pesquisa apresenta sua contribuição no desenvolvimento de um modelo de implantação de informática educacional em escolas particulares de ensino infantil e fundamental, considerando a preparação e integração dos atores do processo ensino-aprendizagem, contextualizando a implantação, facilitando o emprego pedagógico das TIC na escola e viabilizando o gerenciamento deste processo através de um enfoque sistêmico apoiado na gestão de mudança. A pesquisa passa pela construção do modelo e sua efetiva experimentação em uma pesquisa-ação realizada em duas escolas particulares, da mesma proprietária, da região do Vale do Itajaí (SC).

A proposta e experimentação de um modelo sistêmico, em constante validação e atualização, com o envolvimento dos diversos atores do processo ensino-aprendizagem, visam a viabilizar que as TIC adquiram um estatuto real de instrumento, sendo internalizada por tais atores e possibilitando a recuperação de defasagens oriundas de fases anteriores do processo, através de um constante *feedback*.

O modelo desenvolvido visa a integrar teoria e prática, possibilitando processos de descoberta, elaboração, produção e difusão do conhecimento gerado, além de envolver comunidade, pais, alunos, administração (gestores) e professores, considerando que sem a participação destes elementos não seria possível implantar um projeto de informática educativa de forma completa e efetiva. Essa complexidade intrínseca ao processo de informatização educacional está centrada na efetiva utilização integrada, disseminada e internalizada do computador para as práticas educacionais, por toda a comunidade escolar, como demonstrado na Figura 1.

---

mutuamente para produzir diferentes resultados. Dentro do enfoque sistêmico, a realimentação é o mecanismo que constantemente acompanha e avalia as partes de um sistema, verificando se atendem a padrões estabelecidos e fornecendo informações ao próprio sistema para, se for o caso, corrigir os desvios detectados.



**Figura 1 – Relação direta e indireta do computador aos diversos atores do processo**

Fonte: (TEIXEIRA, 2007)

Especificamente, o desenvolvimento do modelo e sua metodologia de implantação guiaram-se pela tentativa de alinhar:

- Conhecimento do cenário real de implantação do projeto, de modo que seu planejamento e administração possam ser devidamente contextualizados e direcionados;
- Ênfase ao fator humano da informatização, integrando os diferentes atores do processo ensino-aprendizagem e individualizando ações;
- Aplicação de uma abordagem sistêmica, estruturada e ordenada, viabilizando a implantação de aplicações de alto impacto estratégico e potencializando a capacidade de aprendizagem participativa e colaborativa dos elementos humanos envolvidos no processo;
- Atenção aos distintos aspectos de gestão, viabilizando a articulação entre as dimensões técnico-administrativas e pedagógicas.

### 1.1.1 Pergunta de Pesquisa

O desenvolvimento deste trabalho considerou a seguinte pergunta de pesquisa:

- É possível que um modelo sistêmico de implantação de informática na educação, apoiado na gestão de mudanças, consiga tornar efetiva a utilização das TIC no processo ensino-aprendizagem?

### 1.1.2 Contexto do Trabalho na Engenharia de Produção

A Engenharia de Produção é a mais humanista das engenharias, por estudar novas metodologias de organização do trabalho, a vida financeira organizacional e modelos de gestão, lidando constantemente com os recursos humanos das organizações. Por outro lado, é mais abrangente e genérica do que as outras engenharias, englobando um conjunto maior de conhecimentos e habilidades. Segundo ABEPRO (2001), compete à Engenharia de Produção:

[...] o projeto, a modelagem, a implantação, a operação, a manutenção e a melhoria de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, recursos financeiros e materiais, tecnologia, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto da engenharia. (elaborado a partir de definições do *International Institute of Industrial Engineering* - IIE - e Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO)

A Engenharia de Produção é, por natureza, multidisciplinar, aliando o conhecimento aplicado da Engenharia, que envolve cálculos, estatísticas, planejamento e controle, ao conteúdo das Ciências Sociais. Ou seja, integra áreas importantes da engenharia, economia e administração, em função da Engenharia de Produção não lidar com tecnologias e com produtos isoladamente, mas sim com sistemas integrados.

Estará equivocado quem pensar que o engenheiro de produção é um fissurado nas técnicas emergentes das demais engenharias. Errará, também, aquele que o imaginar como um profissional que se debruça apenas em aspectos da Engenharia. Ele é engenheiro por ter uma formação muito sólida nas Ciências Exatas e, também, porque conhece os processos tecnológicos, mas sua habilidade maior está na capacidade de enxergar qualquer sistema produtivo como um todo. Ou seja, ele é treinado para avaliar e interferir em contextos que envolvam tanto a feitura e a comercialização de um produto industrial quanto a oferta de serviços, como os prestados pelos bancos ou instituições educativas [...] A Engenharia de Produção difere das outras Engenharias, especialmente pela abordagem sistêmica e multidisciplinar, que recorre a conhecimentos especializados da Matemática, da Estatística, da Informática, mas também das Ciências Humanas e Sociais (CASTRO, 2003).

Neste contexto, entende-se que a Engenharia de Produção é uma grande área sistêmica e integrada e que trabalha com 10 subáreas, sendo a maioria de Gestão (da Produção, da Qualidade, Econômica, do Produto, da Estratégia Organizacional, do Conhecimento e

Ambiental), além da Ergonomia e Segurança no Trabalho, Pesquisa Operacional e Educação em Engenharia (ABEPRO, 2001).

No presente trabalho, o modelo e metodologia propostos integram aspectos de gestão e controle, em uma visão sistêmica e integrada do processo educacional, sendo que, para seu desenvolvimento e aplicação surge a necessidade de desestruturar processos existentes, para resolver problemas e implantar melhorias sobre os mesmos, a partir dos seus componentes mais primários. Para atuar neste contexto e para se obter as competências necessárias a realização do trabalho, tem-se como pilar a capacitação adquirida no contexto da Engenharia de Produção que, segundo ABEPRO (2001) e Castro (2003), atua no sentido de conceber, projetar, modelar, implantar, gerir, melhorar e descartar processos nestes sistemas complexos.

A organização do modelo foi inspirada no modelo de desenvolvimento de produto PDPnet, desenvolvido por engenheiros de produção vinculados às instituições Instituto Fábrica Milênio (IFM), Núcleo de Manufatura Avançada (NUMA), Grupo Engenharia Integrada e Engenharia de Integração (GEI2), Grupo de Engenharia do Produto e Processo (GEPP) e Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade (GEPEQ) (AMARAL et al, 2006).

O foco deste trabalho reside, principalmente, na combinação das subáreas de gestão da estratégia organizacional e gestão do conhecimento.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Desenhar um modelo de implantações da informática na educação que atenda às características próprias desejáveis, amparado na visão sistêmica e integrada e balizado por uma efetiva gestão da mudança.

### 1.2.2 Objetivos específicos

O objetivo geral envolve o desenvolvimento de estratégias que visam: a) facilitar e flexibilizar o desenvolvimento de um processo de mudança, individualizando ações, b) melhorar a integração entre os atores do processo ensino-aprendizagem no sentido de incluir a TIC como elemento cotidiano de tal processo, e c) fomentar atitudes criativas e inovadoras que realimentem constantemente a estrutura implementada.

O objetivo geral consiste, também, nos seguintes objetivos específicos:

- Sistematização de algumas formas de trabalho colaborativo e integrado dos diferentes atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem;
- Sistematização de uma metodologia de gestão de mudanças mais flexível e com doses individualizadas de integração;
- Sistematização de alguns procedimentos de controle de estruturas de realimentação do processo em diferentes fases da estrutura do modelo proposto.

## 1.3 Metodologia da Pesquisa

De modo a se conseguir atingir os objetivos propostos, alguns aspectos metodológicos foram considerados no desenvolvimento deste trabalho de pesquisa e são apresentados a seguir.

### 1.3.1 Método

A determinação do método representa a especificação do conjunto de etapas e processos sistemáticos e racionais a serem ultrapassados ordenadamente, no decorrer da pesquisa, de modo a, com maior segurança e economia, possibilitar que se alcance o objetivo, comprovando-se hipóteses e relacionando a observação da realidade com a teoria científica que a explica (LAKATOS e MARCONI, 1991; CRUZ e RIBEIRO, 2004).

Segundo Cruz e Ribeiro (2004), em relação ao objetivo, as pesquisas são classificadas em seis grandes grupos – exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada e intervencionista.

No trabalho desenvolvido no decorrer desta tese, quanto ao objetivo, foi realizada uma combinação de pesquisa exploratória e descritiva intervencionista. Isso se deve ao fato de que as pesquisas exploratórias proporcionam maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito – o que é indispensável na fase inicial da pesquisa. A pesquisa descritiva leva à descrição das características de uma população ou fenômeno, possibilitando que se estabeleçam relações entre variáveis – utilizada na fase intermediária. A pesquisa intervencionista, por sua vez, busca solucionar um problema concreto e prático, intervindo na realidade e, de forma participativa e imediata, contribuindo na resolução de um problema – etapa final do trabalho (GIL, 1998; RAUEN, 2002; CRUZ e RIBEIRO, 2004).

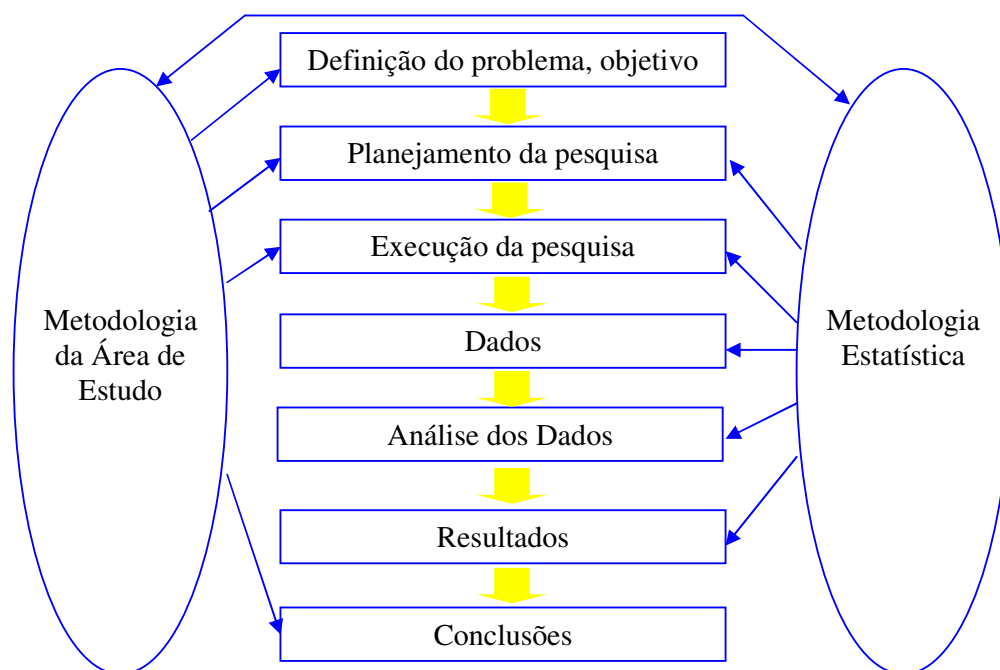
Segundo Gil (1998), em relação às fontes de informação, as pesquisas são classificadas em cinco grupos – bibliográfica, documental, experimental, levantamento e estudo de caso/pesquisa-ação.

Para a elaboração desta tese, a combinação de diferentes fontes de informações nos diversos momentos do trabalho foi indispensável. Inicialmente, desenvolveu-se uma pesquisa bibliográfica e documental, a partir de livros e artigos científicos, bem como documentos não publicados (relatórios de projetos, planejamento pedagógico, etc), para que se aprofunde o conhecimento sobre o domínio da pesquisa. A pesquisa experimental e de levantamento, realizada em um segundo momento do trabalho, consiste na determinação de um objeto de estudo, seleção das variáveis que podem influenciá-lo, e definição de formas de controle e observação dos efeitos que a variável produz no objeto. A realização de uma pesquisa-ação se tornou necessária para um estudo profundo, participativo e intervencionista da realidade da



população foco deste trabalho, permitindo a compreensão e melhor entendimento da dinâmica do processo, bem como a demonstração da aplicabilidade do modelo proposto.

A pesquisa de campo da tese seguiu a estrutura básica, cujo esquema é representado na Figura 2, que envolve levantamento e análise de dados (BARBETTA, 2001).



**Figura 2 – Estrutura básica de pesquisa com levantamento e análise de dados**  
Fonte: (BARBETTA, 2001)

### 1.3.2 Hipóteses

A percepção de um problema deflagra o raciocínio e a pesquisa, levando a realização de observações e formulação de hipóteses. Hipóteses são suposições consideradas como respostas possíveis, plausíveis e provisórias para o problema abordado, indicando até onde se quer chegar com a pesquisa, norteando-a. As hipóteses podem ser confirmadas ou refutadas através do desenvolvimento da pesquisa, sendo, por isso, provisórias. As hipóteses orientam a definição dos procedimentos metodológicos da pesquisa, pois a mesma está voltada para a comprovação, sustentação ou refutação da hipótese (GIL, 1998; RAUEN, 2002).

A hipótese, na qual se baseia este trabalho é: É possível, através de aplicação da visão sistêmica apoiada pela gestão de mudança, produzir mudança direcionada e individualizada

nos processos educacionais da escola, de modo a atender características próprias, integração com a sociedade, uso das TIC, acesso à informação e contextualização.

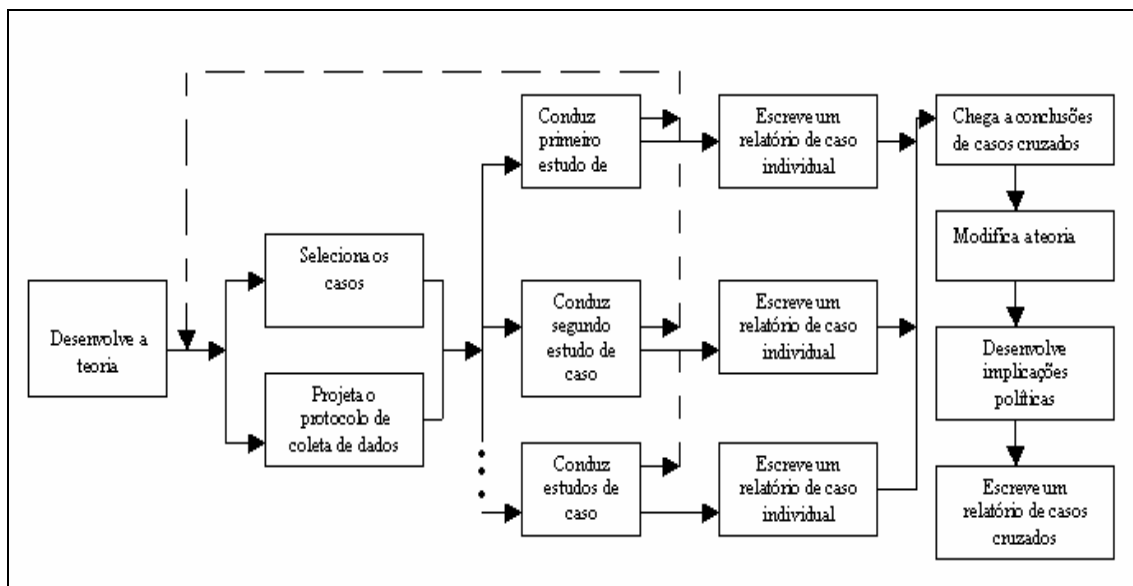
### 1.3.3 Do Estudo de Caso a Pesquisa-Ação

Segundo Rauen (2002), o estudo de caso clássico é uma análise profunda e exaustiva para se alcançar um ou poucos objetivos, permitindo um amplo e detalhado conhecimento da situação específica. Sua principal qualidade é a flexibilidade e o principal fator limitador é a dificuldade de generalização das conclusões obtidas. O estudo de caso deve levar a uma convergência de informações, de vivências e de trocas de experiências que, partindo da percepção de cada participante desta atividade, levaria à compreensão mais clara da natureza e da dinâmica de um fenômeno (o foco da observação). Segundo Belas (1998) um estudo de caso tende a provocar, em quem participa dele, um processo de reciclagem e descobertas pessoais, levando ao levantamento de hipóteses ou de novas hipóteses.

O estudo de caso é uma pesquisa empírica que utiliza múltiplas fontes de informações (o que se define como triangulação) e uma variedade de processos de investigação (pesquisa documental, entrevistas formais e informais etc.) com o objetivo de identificar a estrutura e a dinâmica de um sistema complexo cujas fronteiras e elementos integrantes não estão perfeitamente definidos. Ele implica uma visão holística e busca identificar as inter-relações entre fatores técnicos, organizacionais, humanos e culturais que explicam o funcionamento do sistema. Dessa forma, tenta captar informações que nem sempre podem ser coletadas através de metodologias quantitativas (HOLANDA, 2003, p. 13).

Segundo Yin (2001), a utilização do estudo de caso objetiva capturar o esquema de referência e a definição da situação de um dado “organismo humano” (pessoa, grupo, etc.) ou o exame detalhado do processo organizacional, permitindo uma consciência mais clara de alguns fatores que possam estar contribuindo para a construção do seu modo de ser e de atuar em um determinado momento. Desta forma, facilita o surgimento de condições favoráveis para uma reorganização da percepção do comportamento e do contexto no qual ele ocorre (permite

entender a causalidade). A Figura 3 representa, de forma sistêmica, o método de estudo de caso.



**Figura 3 - Representação sistêmica do método de Estudo de Caso.**

Fonte: (YIN, 2001)

Para Yin (2001), um estudo de caso bem sucedido implica em “assumir um compromisso” junto àqueles que dele participaram, pois não basta levantar hipóteses, colecionar dados, concluir sobre o que está acontecendo naquele momento da vida. É preciso que o estudo e suas conclusões sirvam como ponto de partida para uma proposta de ação e o que for proposto precisa ser acompanhado, gerando, muitas vezes, um novo estudo de caso.

O estudo de caso pressupõe o pesquisador como um observador imparcial que não intervém na realidade estudada, o que seria insuficiente para a pesquisa que se pretendia realizar no decorrer desta tese. O objetivo era aplicar o modelo e a metodologia desenvolvidos nesta tese, porém comprometendo-se, participando e interferindo na experimentação do mesmo. Neste sentido, para criar uma sensação bastante generalizada de compromisso da pesquisa com a transformação de estruturas e o desenvolvimento social, a opção metodológica escolhida foi a realização de uma pesquisa-ação (*action research*).

O termo "pesquisa-ação" foi cunhado pelo psicólogo social *Kurt Lewin*<sup>9</sup>, em 1947, para referir-se a um tipo de pesquisa onde mudanças sociais e organizacionais são combinadas com avaliação de contexto de uma concepção experimental. Consiste em uma prática reflexiva social em que não há distinção entre o que se pesquisa e o processo de pesquisa, e onde os pesquisadores podem contribuir, simultaneamente, com aspectos teóricos e práticos. Além da participação, supõe uma forma de ação planejada, de caráter social, educacional ou técnico, onde os pesquisadores buscam desempenhar um papel ativo na realidade dos fatos observados (ação, acompanhamento e avaliação) (ELLIOT, 1994; THIOLENT, 1997e 2002; SOMMER e AMICK, 2004).

A pesquisa-ação é uma experimentação em situação real, onde os pesquisadores intervêm conscientemente, sendo participantes que desempenham um papel ativo no processo da pesquisa. Desta forma, neste tipo de pesquisa, sem perder o conjunto de exigências científicas, são concebidos dispositivos de pesquisa social com base empírica, nos quais a separação entre observador e observados, colocada pelo padrão convencional de observação (estudo de caso, por exemplo), é substituída pela co-participação dos pesquisadores e das pessoas envolvidas no problema investigado (THIOLENT, 2002; GÓMEZ, 2002).

No contexto de uma constante reconstrução, para além de apenas observar ou descrever, o principal aspecto de uma pesquisa-ação é projetivo e remete à criação ou planejamento. O problema consiste em saber como alcançar determinados objetivos, produzir determinados

---

<sup>9</sup> *Kurt Lewin* (1890 na Prússia – 1947 nos EUA) foi psicólogo e deixou como herança importantes contribuições para o movimento das Ciências do Comportamento, orientando ou inspirando muitos dos pesquisadores dedicados à Administração e à Psicologia Industrial da década de 1960. Com *Gordon Allport*, *Lewin* foi a maior influência para a introdução da Psicologia Gestalt nas universidades americanas. Consagrou aproximadamente oito dos vinte e cinco anos de sua vida universitária, de 1939 a 1946, à exploração psicológica dos fenômenos de grupo, como um marco decisivo na evolução da psicologia social. O estudo de pequenos grupos constituía, para *Lewin*, uma opção estratégica que permitiria eventualmente, em um futuro imprevisível, esclarecer e tornar inteligível a psicologia dos macro-fenômenos de grupo. Neste sentido, *Kurt Lewin*, deu roupagem de ciência experimental à psicologia social. Foi professor em *Harvard* e *Stanford* e fundou o centro de pesquisas em dinâmicas de grupo no MIT (LUFT, 1970; MALHIOT, 1991).

efeitos, conceber organizações, práticas educacionais ou características aceitas pelos grupos interessados. O formato de raciocínio projetivo no desenvolvimento deste tipo de pesquisa é o principal aspecto no qual difere das formas de raciocínio explicativo, que acontecem nas formas de pesquisa que buscam apenas a observação dos fatos, como no estudo de caso convencional, permitindo a “injeção” de informação na configuração do projeto e não apenas de obtenção de informação. Esta modalidade de pesquisa tem sido buscada quando se pretende não só analisar, mas também melhorar um processo (ELLIOT, 1994; GÓMEZ, 2002; FREIRE, 1981).

Para *Lewin*, a pesquisa-ação consiste em ciclos de análise, concepção, planejamento, execução e avaliação, que se repetem, gerando uma espiral de tais ciclos. Em geral, para a realização da pesquisa-ação, é necessário um time de profissionais ou pesquisadores que planejam, agem e avaliam os resultados das ações que foram executadas, monitorando as atividades. Isso é feito repetidamente até que um resultado satisfatório seja alcançado (ELLIOT, 1994; THIOLENT, 1997; SOMMER e AMICK, 2004).

As situações atuais de mudanças na educação, mediadas por inovações tecnológicas e curriculares, requerem o contínuo desenvolvimento de "teorias-na-ação" mediante a pesquisa-ação. O trabalho intuitivo na educação não é suficiente frente a esta mudança, que é tanto prática ou técnica, quanto teórica, sendo através da pesquisa-ação que se podem descobrir novos conhecimentos que repassam o saber intuitivo ou prático dos docentes. Tornar explícitas as teorias operacionais tácitas dos métodos práticos é uma das importantes contribuições da pesquisa-ação (ELLIOT, 1994).

A pesquisa-ação, base para a experimentação do modelo proposto nesta tese, foi realizada com duas escolas particulares, situadas no Vale do Itajaí (SC). A primeira escola trabalha com Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental há treze anos, denominada escola 1 no decorrer do trabalho. A segunda escola, da mesma proprietária, trabalha há dez anos com

Educação Infantil até o Ensino Médio, denominada escola 2. Atualmente, com aproximadamente 450 alunos (200 na escola 1 e 250 na escola 2), possui como base educacional a filosofia construtivista<sup>10</sup> e o sociointeracionismo<sup>11</sup>, visando promover o desenvolvimento integral de seus alunos, onde estes se situem como seres históricos na realidade, em condições de atuar como sujeito da mesma e compreender que esta realidade é constituída pela natureza e pela sociedade. A pesquisa-ação realizada abrange os ciclos de análise, concepção, planejamento, execução e avaliação concebidas por *Lewin*.

#### 1.3.4 Coleta de Dados

Os dados podem ser coletados através da análise de documentos ou da aplicação de questionários. Os questionários são instrumentos compostos de um conjunto de perguntas

---

<sup>10</sup> O Construtivismo é uma maneira de ver que o homem é capaz de se autoconstruir e de encontrar por si mesmo as soluções mais exequíveis para os problemas que vier a enfrentar, mesmo que durante a sua infância ele necessite de pessoas que o auxiliem na organização do espaço de aprendizagem. Em uma perspectiva de aprendizagem construtivista, o indivíduo é capaz de gerar novas conclusões a partir de uma compreensão conquistada, ação→ reação→ assimilação→ adaptação, organizando o aprendido em um sistema lógico e através de um movimento majorante (VYGOTSKY, 1989).

“*Piaget e Vygotsky*, pais da psicologia cognitiva contemporânea, propõem que conhecimento é construído em ambientes naturais de interação social, estruturados culturalmente. Cada aluno constrói seu próprio aprendizado num processo de dentro para fora, baseado em experiências de fundo psicológico. Os teóricos desta abordagem procuram explicar o comportamento humano em uma perspectiva em que sujeito e objeto interagem em um processo que resulta na construção e reconstrução de estruturas cognitivas.” (COUTINHO e MOREIRA, 1991)

<sup>11</sup> O termo socioconstrutivismo (ou sociointeracionismo) é usado para fazer distinção entre a corrente teórica de *Vygotsky* e o construtivismo de *Piaget*. Ambos são construtivistas em suas concepções do desenvolvimento intelectual, pois sustentam que a inteligência é construída a partir das relações recíprocas do homem com o meio. Porém, para Piaget, as crianças individuais constroem conhecimento através de suas próprias ações: entender é inventar. Para Vygotsky esta construção se dá pela compreensão através do contraste social e origem. O conceito de construção do coletivo é mais enfatizado na teoria de Vygotsky, bem como o papel do contexto histórico e cultural nos processos de desenvolvimento e de aprendizagem (GARBELINI e FIALHO, 2001).

elaboradas, geralmente, com a intenção de juntar informações sobre os paradigmas e opiniões das pessoas envolvidas a respeito delas próprias, de outros indivíduos e eventos que estão em seu meio ambiente. Este instrumento pode ser composto por perguntas abertas, fechadas, de múltipla escolha, entre outras, conforme apresentado no Apêndice A (MOURA, 1998; BABBIE, 2001).

As perguntas abertas permitem ao respondente dar sua opinião sobre o que está sendo perguntado; as fechadas limitam a resposta a uma dentre várias alternativas; já as questões de múltipla escolha se constituem em perguntas com diversas opções de respostas, onde mais de uma pode ser assinalada (MOURA, 1998).

Moura (1998) apresenta como uma limitação na aplicação de questionários para a coleta de dados, a fidedignidade das respostas.

Uma limitação é a questão da desejabilidade social, isto é, a possibilidade das pessoas darem respostas que não correspondam efetivamente à sua opinião, e sim respostas que estão de acordo com as convenções e normas sociais. [...] uma forma de se evitar tais distorções consiste em se motivar suficientemente os sujeitos para darem informações exatas e procurar usar perguntas bastante claras e mais específicas (MOURA, 1998, p. 86).

Na fase de coleta dos dados deste trabalho, foram utilizados questionários auto-aplicáveis<sup>12</sup> (utiliza questões criadas conforme os tipos de questões apresentados no Apêndice A e são apresentados nos Apêndices D e E), previamente testado<sup>13</sup>. Os questionários foram aplicados aos professores, coordenadores e corpo administrativo da escola (com 100% de respostas) e

---

<sup>12</sup> Segundo Babbie (2001), questionário auto-aplicável é aquele distribuído a população da qual se deseja coletar dados, seja pelo correio ou pessoa responsável, e que será respondido diretamente pelo respondente, sem o intermédio de um questionador para aplicar o formulário.

<sup>13</sup> O questionário foi testado em uma amostra aleatória de cinquenta professores de três estabelecimentos escolares da mesma região e com condições (estabelecimentos particulares de ensino com quantidade de professores semelhantes e atendimento às mesmas séries) semelhantes as dos estabelecimentos selecionados para a aplicação do modelo e dos quais foram avaliados o perfil dos profissionais.

alunos (aceito até 80% de retorno). As perguntas do questionário permitem identificar o nível atual de conhecimento, o sentimento em relação à tecnologia e a predisposição em aprendê-la. Tomou-se o cuidado de criar um questionário de questões simples, com um vocabulário simples, direto e familiar e não muito longo (14 questões, de no máximo 20 palavras cada uma) para que o professor pudesse respondê-lo de forma rápida (uma média de 5 minutos) e no próprio local de trabalho. Um parágrafo introdutório foi colocado no questionário para que o respondente soubesse a finalidade para a qual está respondendo as questões, de forma que o possa fazer o mais honestamente possível (RAUEN, 2002; BABBIE, 2001).

### 1.3.5 Estatística e Estatística Multivariada

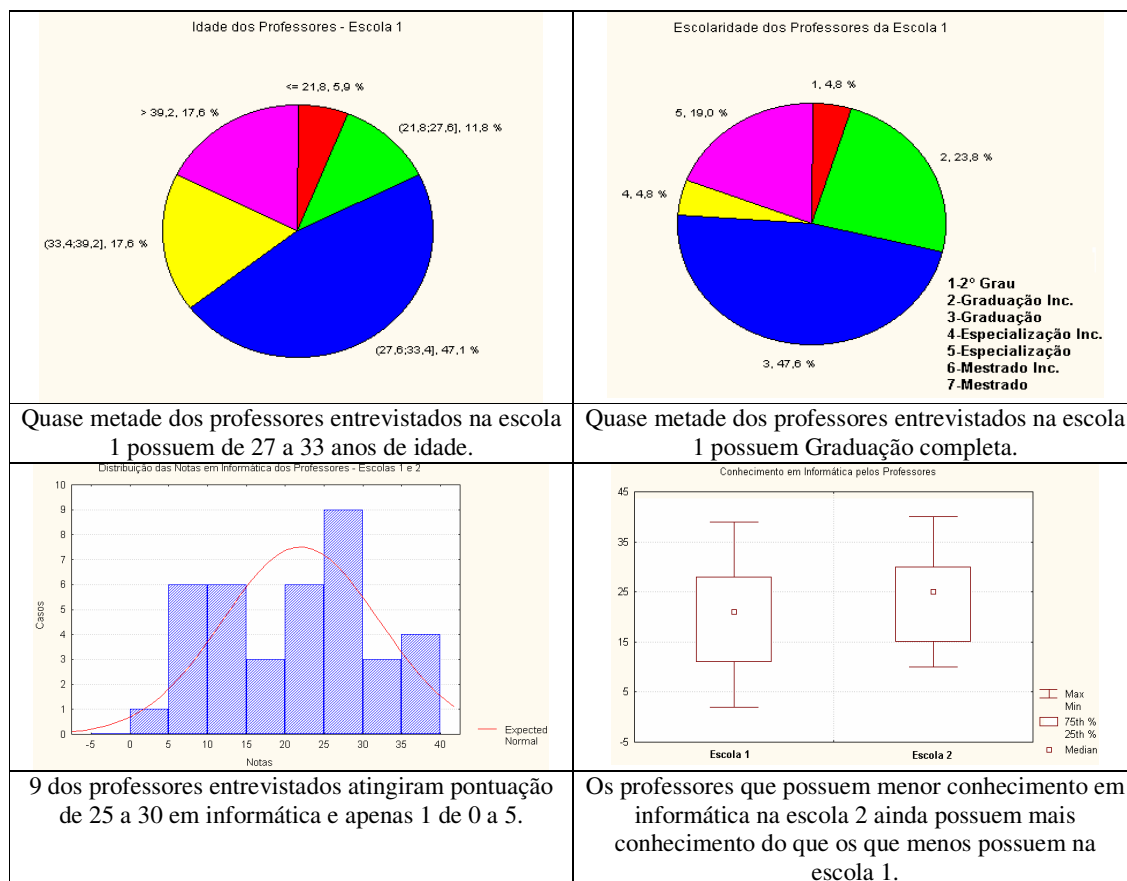
A estatística permite identificar certas características dos elementos de uma população (elementos que formam o universo de um estudo e que são passíveis de serem observados) ou de uma amostra (parte de uma população). Para que isso ocorra é preciso que se obtenha uma massa de dados da população que expressem a característica que se deseja analisar. Os dados adquiridos devem ser organizados de forma a evidenciar informações relevantes no que diz respeito ao objetivo da pesquisa (BOUROCHE e SAPORTA, 1982).

Uma das primeiras análises que, em geral, é realizada sobre os dados é a distribuição de frequência, que consiste em organizar os dados de acordo com as ocorrências dos diferentes resultados observados, apresentando, assim, a quantidade ou o percentual de elementos em cada categoria pré-estabelecida (BARBETTA, 2001; LEVINE, 2000).

A distribuição de frequência é apresentada sob forma gráfica, em geral, através de gráficos de pizza, histogramas de frequência e *box plot*. Alguns gráficos de distribuição de frequência, utilizados no decorrer deste trabalho, gerados em ferramentas computacionais como planilhas eletrônicas (MS Excel) e *softwares* estatísticos (Statistica, SPAD, SPSS), são apresentados na Figura 4. O tipo de gráfico mais adequado para a representação dos dados depende



diretamente do tipo de dado, do público alvo a que se destina a análise e da informação que se deseja salientar.



**Figura 4 - Gráficos de distribuição de freqüência**

Estes tipos de gráficos fornecem subsídios para um tipo de análise conhecida como análise exploratória de dados, que tenta captar a essência das informações existentes nos dados, através de sua adequada descrição em tabelas ou gráficos. Esse tipo de análise foi realizado para um primeiro entendimento dos dados obtidos dos perfis (BOUROCHE e SAPORTA, 1982; BARBETTA, 2001).

### 1.3.5.1 Estatística Multivariada

Um dos grandes propósitos, em muitas pesquisas, é a verificação da associação/correlação entre duas ou mais variáveis, possibilitando identificar se o conhecimento de uma ou mais variáveis altera a probabilidade de algum resultado em outras ou gerar tipologias ou

agrupamentos de indivíduos com base em diversas variáveis. Para atingir tais objetivos tem-se utilizado a análise estatística multivariada (JOHNSON e WICHERN, 1998; LEVINE, 2000).

A análise multivariada de dados é uma metodologia composta por um conjunto de métodos e procedimentos de análise estatística que permite um estudo global de diversas variáveis observadas, que objetivam extrair informações de situações que envolvem a avaliação simultânea de várias variáveis, pondo em evidência ligações, semelhanças ou diferenças. Indivíduos e variáveis são inseridos, transformando os dados para visualizá-los num plano ou classificá-los em grupos homogêneos, perdendo o mínimo de informação (JOHNSON e WICHERN, 1998; ANDERSON, 1958).

A classificação multivariada visa, agrupar e discriminar grupos de indivíduos, regiões ou qualquer objeto. Estes agrupamentos ou *clusters* são constituídos definindo-se critérios baseados em distâncias<sup>14</sup>. A necessidade de entender o relacionamento entre muitas variáveis torna a análise multivariada uma ferramenta indispensável no processo de aquisição de conhecimento, possibilitando análises mais contextualizadas ao invés de particionadas (ANDERSON, 1958; BOUROCHE e SAPORTA, 1982; JOHNSON e WICHERN, 1998).

As figuras que representam dados, apresentadas nesta seção, foram utilizadas na análise dos dados coletados neste trabalho e visam auxiliar no entendimento dos dados de professores com base nas respostas do questionário aplicado a estes indivíduos. As análises apresentadas são facilitadas através da aplicação dos dados de base no *Software* Statistica 5.1.

---

<sup>14</sup> Distância é uma medida matemática de semelhança, que pode ser geográfica, temporal ou baseada em qualquer característica do objeto. Quando são utilizadas diversas variáveis é possível a construção de agrupamentos onde o critério de semelhança está distribuído entre diversas características. Na construção dos conglomerados, o objetivo é que os objetos próximos – segundo a métrica selecionada – fiquem no mesmo grupo, enquanto as maiores distâncias separem grupos, ou seja, objetos “próximos” ou fortemente relacionados ficam no mesmo grupo e maiores “distâncias” (relações inversas) separam grupos. Em outras palavras, procura-se encontrar as melhores representações gráficas da estrutura multidimensional tratando de preservar o aspecto original de maneira ótima (ANDERSON, 1958; BOUROCHE, 1982; JOHNSON, 1998).

### 1.3.5.2 Análise de Componentes Principais (ACP)

A ACP faz parte das técnicas de análise fatorial da estatística multivariada. A análise fatorial permite identificar correlações e padrões de variações nos valores de diversas variáveis, gerando variáveis adicionais conhecidas como fatores. Os fatores reúnem em si características de algumas das variáveis estudadas, estando altamente correlacionado com estas. Os fatores possuem, atrelados a si, uma fórmula que permite gerar um valor para cada uma das observações, apresentando-se como variáveis de resumo para as variáveis reais observadas. A sua representação gráfica permite evidenciar a semelhança e dessemelhança entre variáveis ou indivíduos, deixando as associações e os vínculos entre as variáveis aparentes (BOUROCHE e SAPORTA, 1982; JOHNSON e WICHERN, 1998; BABBIE, 2001).

Para a aplicação da técnica de componentes principais, considera-se uma matriz inicial de dados de  $n$  linhas, que correspondem às unidades observadas (professores, alunos, escolas, projetos, etc) e  $k$  colunas que correspondem às variáveis, medidas em números reais que expressam características específicas dos indivíduos observados. Ou seja, os indivíduos são representados por vetores das variáveis dispostas nas linhas da tabela e as variáveis são representadas por vetores dos indivíduos dispostos nas colunas da tabela. Desta forma, uma tabela original de dados, como demonstrada na Figura 5, que contém a tabela de dados originais (Indivíduos x Variáveis) dos questionários aplicados a professores no decorrer desta tese, pode ser analisada de duas maneiras diferentes: no espaço dos indivíduos (linhas – as respostas de cada professor) e no espaço das variáveis (colunas – a mesma resposta de todos os professores) (ANDERSON, 1958; KAGEYAMA e LEONE, 1999).

	3	4	5	6	7	8	9	10
	IDADE	TIPO	TESCOLA	TATIV	ESCOLARI	EMAIL	CURSOINF	US&COMP
1	32	P	7	14	5	0	1	0
2	28	P	1	8	2	0	1	0
3	34	P	2	4	2	0	1	1
4	33	P	1	20	3	0	1	0
5	23	A	1	1	2	0	1	1
6	40	P	6	10	2	0	0	0
7	28	P	1	12	2	1	1	1
8	31	P	2	8	2	1	0	1
9	33	P	1	11	6	1	1	1
10	32	P	1	6	5	1	1	1
11	37	P	5	5	2	1	0	1
12	44	P	4	27	5	0	1	1
13	16	A	2	2	1	1	1	1
14	28	D	4	4	5	0	1	1
15	45	D	11	25	5	1	0	0
16	23	D	6	6	3	1	1	0
17	36	P	1	18	2	0	0	0
18	32	P	3	3	3	0	0	0

└ Individuos
└ Variáveis

**Figura 5 - Matriz de dados (n unidades x k variáveis)**

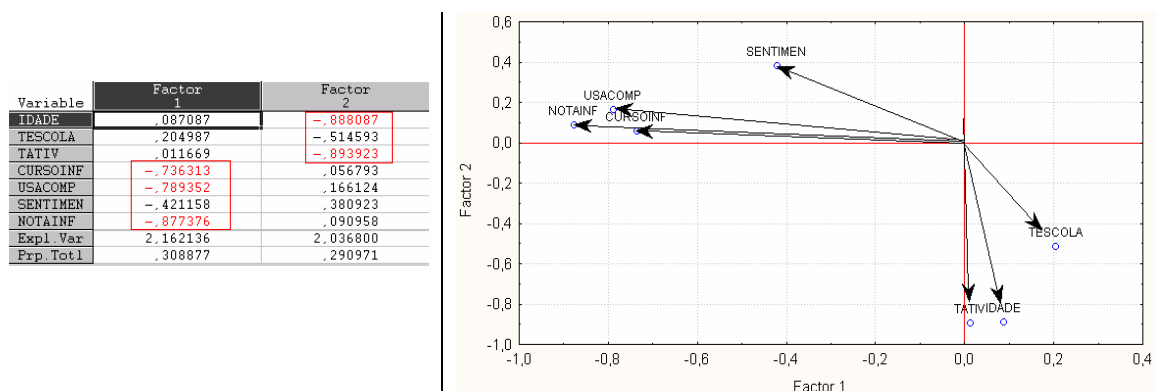
As relações internas entre o conjunto de variáveis são tratadas pela substituição do conjunto inicial de variáveis observadas por um conjunto menor de fatores (variáveis hipotéticas), que explicam a maior parte da variância do conjunto original de dados, permitindo uma redução de dimensionalidade. Esta técnica torna-se bastante útil quando se deseja estruturar e simplificar os dados de maneira a conservar o máximo da informação inicial. Também pode ser utilizada, com muito sucesso, na construção de índices ou indicadores, devido ao fato de os fatores serem combinações lineares das variáveis observadas e de, em geral, explicarem uma grande proporção da variância total das variáveis originais, imbuindo de fidedignidade o índice (LEBART, MORINEAU e PIRON, 1995).

Na tabela da Figura 6 são apresentados os fatores extraídos pela aplicação da ACP, com destaque para as variáveis melhor representadas por cada fator. Quanto maior o valor absoluto (desconsiderando o sinal) da variável em relação ao fator, melhor a sua representação. As representações demonstram que o fator 1 representa melhor as variáveis Nota em Informática, Uso de Computador em Casa, Curso de Informática e Sentimento em Relação ao Computador e o fator 2 representa melhor as variáveis Idade, Tempo de Atividade e Tempo na Escola. O nome do fator é atribuído de acordo com o grupo de variáveis por ele representadas. Desta

forma, o fator 1 poderia ser considerado, por exemplo, “Afinidade com a Informática” e o fator 2 “Experiência Pedagógica”.

A ACP permite identificar, entre outras coisas, indivíduos que se assemelham em relação a dado conjunto de variáveis, grupos homogêneos e tipologia de indivíduos, variáveis correlacionadas entre si, agrupamento de variáveis com base em suas correlações e fases de processos com base em medições (JOHNSON e WICHERN, 1998).

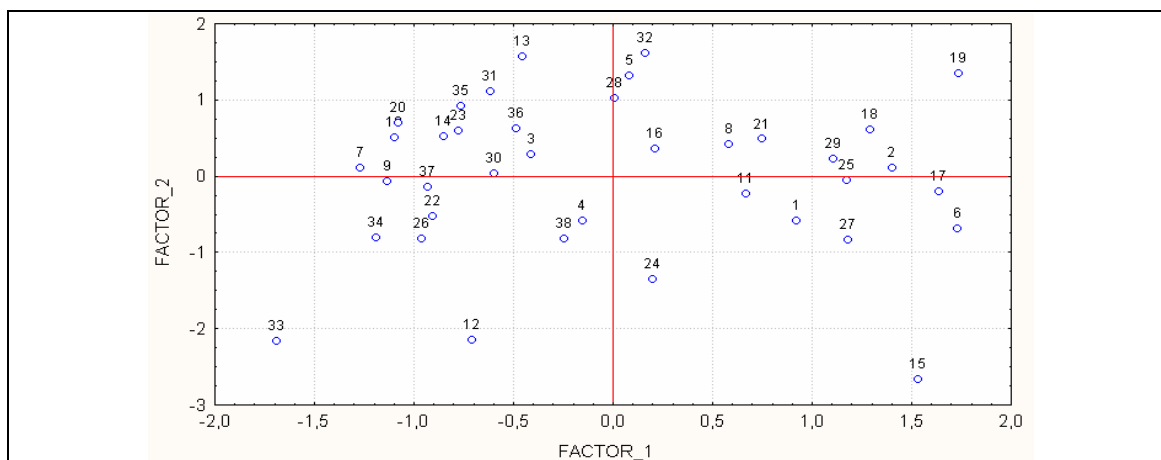
O gráfico da Figura 6 apresenta uma visualização gráfica das variáveis no plano dos fatores previamente extraídos e a correlação entre estas variáveis. Os pontos plotados neste gráfico representam vetores.



**Figura 6 – Redução de dimensionalidade de sete variáveis em 2 fatores e correlação das variáveis com a direção dos vetores**

A Figura 7 apresenta os pontos dos indivíduos plotados com relação aos fatores 1 e 2. Os indivíduos plotados mais fortemente no sentido das setas dos vetores (sua projeção no eixo do fator) são os que mais se relacionam com estas características, os que estiverem plotados na direção oposta são os menos relacionados com tais características. Por exemplo, quanto mais a esquerda do fator 2 (independente do eixo do fator 1) maior a afinidade com a informática (indivíduos 33 e 7), quanto mais abaixo do fator 1 (independente do eixo do fator 2) maior a experiência pedagógica (indivíduos 15, 33 e 12).

O indivíduo 33 possui uma afinidade muito forte com a informática e uma forte experiência pedagógica, o que o deixou em evidência para algumas atividades realizadas na experimentação.



**Figura 7 – Distribuição dos indivíduos no plano das características**

### 1.3.5.3 Análise Fatorial de Correspondência Múltipla (ACM)

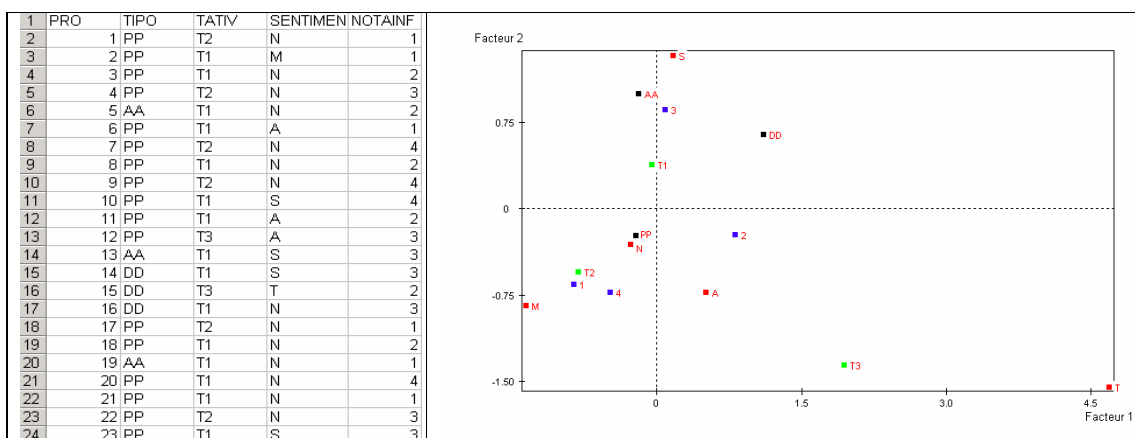
Na ACM procura-se encontrar as relações recíprocas, associações e oposições entre variáveis e amostras. É uma técnica projetada para a análise de tabelas com duas ou mais características de correspondência entre linhas e colunas. Os resultados fornecem informação de natureza similar àquelas produzidas pela Análise de Componentes Principais, permitindo explorar a estrutura de categorização das variáveis incluídas na tabela e deformações elásticas de escala (JOHNSON e WICHERN, 1998).

A ACM consiste na aplicação de uma Análise Fatorial de Correspondência (AFC) a uma tabela de dados com mais de duas variáveis a serem analisadas, de forma a identificar padrões. Ao contrário da Análise de Componentes Principais, que trabalha somente com variáveis quantitativas, a Análise de Correspondência Múltipla permite utilizar variáveis discretas qualitativas, quantitativas previamente codificadas ou dados contínuos previamente

discretizados. No entanto, os valores devem ser sempre positivos (ANDERSON, 1958; LEBART, MORINEAU e PIRON, 1995).

Essencialmente, a ACM resume os padrões de respostas para as linhas e colunas de uma matriz de dados, simultaneamente, definindo um espaço em que uma representação gráfica conjunta para linhas e colunas seja possível. A análise da representação gráfica dos pontos permite a identificação de grupos homogêneos de indivíduos, com base no conjunto das características observadas e sua localização nos quadrantes formados pelos eixos ortogonais.

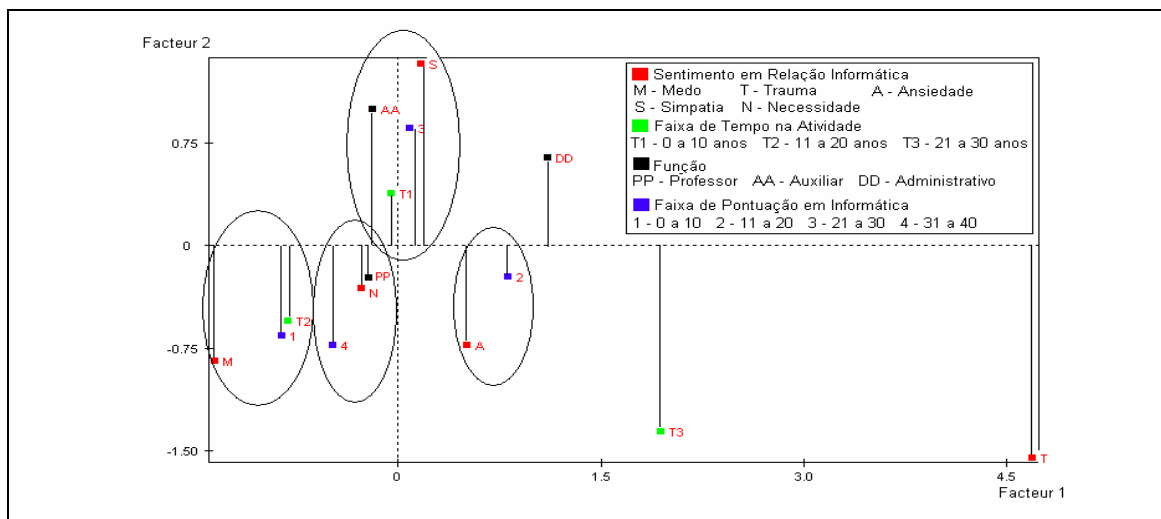
A tabela demonstrada na Figura 8 apresenta os dados originais, devidamente codificados e o gráfico apresentado nesta mesma figura representa a correspondência múltipla dos valores da tabela de dados codificados.



**Figura 8 – Tabela original de dados e representação de correspondências múltiplas**

A Figura 9 permite identificar as categorias de profissionais com base nos dados coletados. A observação da legenda permite uma melhor interpretação dos dados. Por exemplo, os pontos em vermelho são relativos ao sentimento em relação à informática, em verde ao tempo na atividade, em preto a categoria funcional e em azul ao conhecimento em informática. Observa-se que o sentimento de medo foi demonstrado mais freqüentemente (mas não somente) nas pessoas com menor conhecimento em informática (faixa de pontuação 1 – 0 a 10 pontos) e maior faixa de tempo na atividade (T2 – 11 a 20 anos), já os sentimentos de

necessidade e simpatia são mais frequentes em pessoas com um nível de conhecimento em informática mais elevado e menos tempo na profissão.



**Figura 9 – Destaque aos agrupamentos de características**

Após o retorno dos questionários, os dados referentes ao cenário inicial dos atores do processo ensino-aprendizagem em relação às TIC, das escolas participantes da pesquisa-ação, são catalogados e os gráficos gerados, facilitando a análise e interpretação do cenário, gerando informações que auxiliem no entendimento do contexto de aplicação da experimentação e possibilitem balizar a tomada de decisão.

Os dados extraídos dos questionários aplicados neste trabalho foram analisados através da aplicação de técnicas estatísticas convencionais e multivariadas e os gráficos foram gerados nas ferramentas Statistica 6.0 e SPAD 3.5.

### 1.3.6 Descrição das Etapas do Trabalho

As seguintes etapas foram planejadas e realizadas no decorrer desta tese, de modo a desenhar e experimentar um modelo de implantação da informática na educação que atendesse às características próprias desejáveis, amparado na visão sistêmica e integrada e balizado por uma efetiva gestão da mudança:



- **Levantar bibliografia (pesquisas relacionadas ao tema):** realizada o longo de toda a tese e focada, principalmente, em informática na educação, processos de inovação, gestão de mudança, gestão do conhecimento e visão sistêmica (pesquisa exploratória, bibliográfica e documental);
- **Determinar características do ambiente:** compreender os processos de negócios e atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem, bem como as atividades e questões relacionadas. O objetivo desta etapa de trabalho é a determinação das características ambientais consideradas no modelo proposto (pesquisa descritiva e de levantamento);
- **Delimitar o escopo do modelo e requisitos a serem atendidos:** focar a elaboração sistêmica do modelo, definindo os limites dos processos detalhados, os aspectos considerados na sua elaboração e suas interações com o meio externo (pesquisa experimental e de levantamento);
- **Determinar o método de modelagem:** definir o método de modelagem utilizado, a fim de atender os objetivos e requisitos da tese (pesquisa experimental);
- **Construir o modelo:** determinação de elementos e sua relação no modelo desta tese (pesquisa experimental);
- **Aplicar/experimentar o modelo proposto:** validar o modelo proposto através da realização das etapas implantadas no ambiente analisado (pesquisa de campo, intervencionista e experimental/pesquisa-ação);
- **Analisar os resultados obtidos e elaborar as conclusões:** analisar os dados coletados sobre o cenário inicial, bem como discutir os resultados decorrentes da aplicação do modelo, além de apresentar as conclusões obtidas e sugestões para trabalhos futuros (pesquisa intervencionista e experimental/pesquisa-ação – uso de técnicas estatísticas e estatísticas multivariadas para análise de dados).

### 1.3.7 Estrutura do Trabalho

Esta tese está estruturada em cinco capítulos, sendo que o primeiro capítulo apresenta uma visão geral do trabalho, possibilitando situar-se em seus objetivos gerais e específicos, seus aspectos e metodologia de desenvolvimento, bem como sua relevância social e acadêmica.

No segundo capítulo é apresentado um panorama histórico da informática na educação no Brasil e no mundo, seu impacto no processo de inclusão digital e os papéis dos atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem em relação à informática na educação.

No terceiro capítulo, são apresentadas questões inerentes a processos de implantação de informática na educação em escolas e instituições de ensino em geral, como a gestão de mudanças, a gestão do conhecimento, a visão sistêmica da organização, a infra-estrutura tecnológica e abordagens pedagógicas.

Apresenta-se então, no capítulo 4, o modelo proposto, descrevendo detalhes de seu desenvolvimento e funcionamento, bem como, no capítulo 5, sua experimentação e validação no ambiente especificado.

Por fim, são apresentadas as considerações finais e recomendações para trabalhos futuros.

## 2 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

O objetivo deste capítulo é contextualizar historicamente as principais iniciativas da aplicação da informática na educação, apresentando um panorama internacional e nacional do tema, bem como discutir o papel dos principais atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem rumo a uma mudança de paradigma educacional com relação à introdução das TIC neste ambiente.

### 2.1 Panorama Histórico

A iniciativa brasileira, de introduzir a informática na educação, tomou como base processos internacionais que apresentavam a informatização educacional de escolas como um processo lento, complexo e custoso. Por não ter sido um modelo universal, cada país utilizou estratégias e enfoques diferentes para a introdução dos computadores e das práticas educacionais que o utilizassem no âmbito escolar. Apesar das diferenças, o objetivo final era o mesmo: acesso universal às novas tecnologias e melhoria na qualidade do processo de ensino-aprendizagem (OLIVEIRA, COSTA e MOREIRA, 2001; VALENTE e ALMEIDA, 2002).

Inicialmente são abordadas as experiências dos países que tiveram maior influência na aplicação e conceituação da informática na educação na forma que se apresenta na atualidade.

#### 2.1.1 França

A França foi pioneira no uso da informática na educação, iniciando suas primeiras experiências no final da década de 1960, período em que os *softwares* de instruções programadas (como a linguagem LOGO<sup>15</sup>, proposta por *Seymour Papert*<sup>16</sup>, baseada na teoria

---

<sup>15</sup> O LOGO é uma linguagem de programação que utiliza uma tartaruga que depende dos comandos do usuário para se movimentar e/ou modificar. Para isso o usuário descobre e reflete sobre as estratégias que usou, construindo a sua própria dinâmica de aprendizagem. *Papert* desenvolveu, juntamente com *Wally Feurzeig*, no

construtivista de *Piaget*<sup>17</sup>) estavam sendo introduzidos na educação. A experiência francesa teve como ponto forte e maior ênfase a formação e capacitação de professores. Valente e Almeida (2002) descrevem a experiência francesa como uma mudança de paradigma de grande força cultural:

A França foi o primeiro país ocidental que se programou, como nação, para enfrentar e vencer o desafio da Informática na Educação e servir de modelo para o mundo. Isso aconteceu tanto na produção do *hardware* e do *software*, quanto na formação das novas gerações para o domínio e produção de tal tecnologia.

O processo francês teve como facilitador o fator cultural e a característica do Estado hegemônico. Ou seja, a escola e demais setores essenciais ao desenvolvimento da população são, em sua maioria, públicos e fortemente incentivados pelos demais setores da economia, o que possibilitou uma implantação planejada e focada da informática na educação. Essa implantação ocorreu em quatro fases (LÉVY, 1993; VALENTE e ALMEIDA, 2002):

---

final da década de 1960 uma metodologia de ensino em ambiente virtual chamada Logo e que deu origem mais tarde à linha de brinquedos LegoDacta. A idéia utilizada por *Papert* foi a de criar uma linguagem de comunicação (programação) homem-computador que fosse muito próxima da "linguagem natural" e muito fácil de ser manipulada por crianças e por leigos em informática. Sua parte gráfica permite transmitir ordens à tartaruga na forma de ordens diretas (através de comandos simples): Para Frente, Para Trás, Para Direita, Para Esquerda, Use Lápis, Use Borracha, entre outras. Através desses comandos simples a criança consegue comandar a tartaruga e programá-la a traçar retas e arcos, colorir, apagar, aparecer e desaparecer da tela. Uma versão recente do Logo é o SuperLogo para Windows, desenvolvida pela Universidade de *Berkley* e "traduzida" pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp (NIED) (PAPERT, 1994; SUAVI e BENAKOUCHE, 2005).

<sup>16</sup> O matemático *Seymour Papert* (nascido na África do Sul em 1928) envolveu-se com educação ao trabalhar com *Jean Piaget* na Universidade de Genebra. Na época, ele já defendia a utilização de computadores por crianças para desenvolver a criatividade e constituir conhecimentos. Para *Papert*, fundador do Laboratório de Inteligência Artificial do *Instituto de Tecnologia de Massachussets* (MIT), uma revolução no ensino somente acontecerá a partir do momento em que a informática for completamente apropriada pelo processo de aprendizagem (professores e alunos) (PAPERT, 1994; SUAVI, 2005).

<sup>17</sup> *Jean Piaget* (1896-1980), psicólogo e epistemólogo suíço, trabalhou compulsivamente em seu objetivo, de estudar a gênese da inteligência até as vésperas de sua morte, em 1980, aos oitenta e quatro anos, deixando escritos aproximadamente setenta livros e mais de quatrocentos artigos (COUTINHO e MOREIRA, 1991).

- 1) **Preparação de docentes em relação à informática:** iniciada nos anos 70. Nesta fase os professores receberam preparação técnica em informática e foram estimulados a trocar idéias e estabelecer discussões sobre pedagogia mediada pelo computador. Esta forma de início do processo é considerada, na literatura, como fator determinante de sucesso desta experiência, além de transformá-la em referência até os dias de hoje em todo o mundo.
- 2) **10.000 computadores:** iniciada no final da década de 70. Nesta fase o computador passou a ser introduzido como ferramenta no processo ensino-aprendizagem para a maioria das disciplinas. A familiaridade dos alunos com a tecnologia cresceu e se solidificou com a implantação e disponibilidade de computadores e seus periféricos nas escolas.
- 3) **Informática para Todos:** iniciada em 1985, onde o objetivo passou a ser a disseminação do uso da informática nas instituições escolares, fazendo com que o computador passasse a ser utilizado como fator integrador e motivador em todos os setores da escola, do administrativo ao pedagógico.
- 4) **Gestão e disponibilidade do acervo:** iniciada na década de 90. O objetivo desta fase, atualmente em desenvolvimento, é propiciar a reutilização e melhoramento (ou modernização) do que já se aprendeu e construiu nas fases anteriores, para fins do desenvolvimento de atividades gerais e de aprendizagem de alunos e professores.

Para Lévy (1993), o sistema francês de informática na educação apresentou um resultado decepcionante no que diz respeito à compra de computadores e *softwares* para informatizar as escolas daquele país. Isso se deu em função das decisões terem sido tomadas em gabinetes ministeriais, o que levou a escolha de material de má qualidade, defeituoso, fracamente interativo e pouco adequado ao uso pedagógico. O foco restringiu-se ao conhecimento e domínio dos aplicativos básicos, voltados ao desenvolvimento da capacidade lógica e

preparação do aluno para o mercado de trabalho e não enquanto instrumento incentivador à aprendizagem dos conteúdos curriculares do curso em que estão inseridos.

### 2.1.2 Estados Unidos

A experiência norte-americana, por sua vez, teve maior ênfase em equipar o maior número possível de escolas com computadores e *softwares*, através de parcerias estabelecidas com empresas privadas. Nos Estados Unidos, em contraposição à experiência francesa, o desenvolvimento da informática na educação foi descentralizado, independente de decisões governamentais e incentivado por focos de experiências particulares (LÉVY, 1993; VALENTE e ALMEIDA, 2002).

O maior fator de motivação para a implantação da informática educacional nos EUA foi o desenvolvimento dos programas de instrução auxiliada pelo computador (CAI) por grandes empresas de *softwares* associadas às universidades. Após o seu desenvolvimento foi necessário criar um mercado para aceitação dos mesmos, o que impulsionou a inclusão da informática nas escolas. Apesar de estar, a produção destas tecnologias, a serviço dos interesses do lucro, sua utilização também aconteceu de acordo com as necessidades, desejos e interesses de seus usuários, o que passou a envolver a discussão e tratamento dos fatores pedagógicos (LEITE et al, 2003).

Nesta fase da história, o uso de tais *softwares* era extremamente limitado e complexo, em função dos mesmos serem implementados em computadores de grande porte e da dificuldade de produção de material instrucional de fácil entendimento para professores e que permitisse associar conceitos de informática e de pedagogia. Com o surgimento e disseminação dos microcomputadores, nos anos 80, a divulgação e a comercialização de pacotes de *softwares* educacionais cresceram proporcionalmente, bem como o uso do computador na educação. A *Internet* também introduziu fortes mudanças pedagógicas no uso da informática para

educação, permitindo aos alunos acessar e explorar diversas fontes de dados, bem como trocar idéias com pessoas em todo o mundo (VALENTE e ALMEIDA, 2002).

Em relação à formação dos professores, ao contrário da experiência francesa, esta não ocorreu de forma centralizada e com profundo processo de formação, mas sim de forma técnica em relação ao uso de *softwares* educativos em sala de aula. Muitas vezes, com a substituição do professor por um profissional da área de computação em disciplinas de informática introduzidas na grade curricular ou em laboratórios, isolados dos conteúdos de sala de aula (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997).

Um dos projetos de informática na educação norte-americano mais referenciado na literatura é o projeto Salas de Aula do Futuro da Apple (ACOT). Para os professores deste projeto foi um processo demorado (10 anos de projeto relatados) e difícil, onde os professores aprenderam a integrar a tecnologia na instrução e, gradualmente, adotaram estratégias construtivistas de ensino, através da experimentação de novas idéias. Quando esses professores começaram a ver benefícios para si mesmos e para seus alunos com a tecnologia, começaram a ocorrer mudanças nas suas crenças e os mesmos apropriaram a tecnologia para o trabalho pessoal, em equipe e para expressão criativa (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997).

As universidades americanas ainda são as grandes formadoras de professores para a área de Informática na Educação [...] Praticamente todas as universidades oferecem hoje programas de pós-graduação em informática na educação e muitos desses cursos estão disponíveis na *Internet*. No entanto não é possível dizer que o processo de aprendizagem foi drasticamente alterado. Poucas são as escolas nos Estados Unidos que realmente sabem explorar as potencialidades do computador e sabem criar ambientes que enfatizam a aprendizagem. (VALENTE e ALMEIDA, 2002)

### 2.1.3 Espanha

A experiência espanhola, iniciada em 1974, vem se desenvolvendo através da criação de uma rede de escolas, apoiada pela *Fundação do Instituto Nacional de Ciência de la Educación* (INCIE), que considera a prioridade da tecnologia educacional meramente instrumental e

baseada nos apoios físicos, o que se tornou epistemologicamente insuficiente (SANCHO, 1998).

Nas décadas de 1980 e 1990 as iniciativas espanholas passaram a se focar no desenvolvimento de congressos nacionais de tecnologia educacional, de movimentos curriculares que destacassem o papel do professor, remodelação dos institutos de ciências da educação, desenvolvimento de alguns programas e projetos para o uso educacional das tecnologias. Neste período estava em desenvolvimento o Projeto Atenea, que tinha como objetivo a formação de professores e a instalação de milhares de microcomputadores, com a intenção de atender milhões de alunos (LIMA e RAMOS, 2001).

#### 2.1.4 Experiência na Área Rural da Costa Rica

Na experiência da Costa Rica, não se esperava muito do professor dos distritos rurais, por estes possuírem escassa experiência e nenhuma educação formal em tecnologia. A linha mestra baseava-se na capacitação dos professores antes e durante o projeto. A líder do projeto, Clotilda Fonseca, ao contrário da posição adotada por alguns distritos americanos, onde se achava o LOGO “educacionalmente bom”, mas “difícil demais para os professores”, motivou os professores a aprender a programar LOGO. Este aprendizado permitiu um aumento na autoconfiança e auto-estima do grupo, pois conseguiram dominar algo tido como desafiador, moderno, difícil e “não para pessoas como eles” (PAPERT, 1994; VALENTE e ALMEIDA, 2002).

Tanto os alunos quanto o professor vão para uma sala onde os computadores estão localizados e aprendem juntos. Foi adotada a imagem do mediador da mediação, um professor de computação, que atua como intérprete de uma cultura de aprendizagem, mediando a interação de alunos e professores com as máquinas (PAPERT, 1994).



No contexto desta experiência, a escola não tem em sua mente institucional que os professores exercem um papel criativo; ela os vê como técnicos fazendo um trabalho técnico e por isso a palavra treinamento é perfeitamente adequada. O principal obstáculo no caminho de os professores tornarem-se aprendizes é a sua inibição com relação à aprendizagem. É necessário que o professor, ao se submeter ao treinamento, desenvolva a habilidade de beneficiar-se da presença dos computadores e de levar este benefício aos seus alunos (PAPERT, 1994; VALENTE e ALMEIDA, 2002).

### 2.1.5 Brasil

A experiência brasileira se apresenta de forma mista em relação à questão da descentralização das políticas, pois as políticas de implantação e desenvolvimento não são somente geridas por decisões governamentais, como no caso francês, e nem consequência direta do mercado, como no caso norte-americano. No Brasil, o ingresso da informática na educação se deu pela necessidade de ampliar os campos de suporte à indústria nacional. Apenas as compras da indústria bélica não permitiam à informática se sustentar e outros setores foram chamados a este consumo (PROINFO, 2003).

De acordo com o relatório do Projeto EDUCOM, documento referencial que resgata a história e consolida os diferentes fatos que caracterizam a cultura de informática educativa existente no Brasil, as primeiras iniciativas se deram na década 1970. Nesta época, se discutiu o uso de computadores no ensino de Física (USP/São Carlos - 1971) e foram iniciadas experiências com o uso de computadores de grande porte para auxiliar o professor no ensino e avaliação de Química (Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - 1973), além do desenvolvimento de *software* educativo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (1973). A Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), em 1975, iniciou cooperação técnica com o *Media Lab do Massachusetts Institute of Technology* (MIT), criando um grupo

interdisciplinar para pesquisar o uso de computadores com linguagem LOGO na educação de crianças (LEITE et al, 2003; PROINFO, 2003).

Na década de 1980, a tecnologia passou a ser compreendida, pelo governo federal, como uma forma de contextualizar a educação nas questões sociais da atualidade e esse pensamento passou a ser disseminado no meio educacional através de jornadas de discussões, criação de órgãos e seminários, que culminaram, em 1983, com a criação da Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE). O CEIE era responsável pela elaboração e aprovação do Projeto Educação com Computadores (EDUCOM), onde cinco centros piloto tinham a responsabilidade de pesquisar e expandir o uso dos computadores nas escolas públicas, dando prioridade ao ensino médio. A equipe de pesquisadores do Projeto Educom era composta por pedagogos, psicólogos, sociólogos e cientistas da área de computação que acompanhariam e dariam o suporte aos professores, bem como analisariam o uso prático do computador, como recurso facilitador do processo de aprendizagem (OLIVEIRA, COSTA e MOREIRA, 2001).

A exigência, por parte de pesquisadores, de um planejamento para a introdução da informática na educação e uma política estruturada do governo federal ocasionou, em 1986, a criação do Comitê Assessor de Informática para Educação de 1º e 2º graus (Caie) para assessorar a Secretaria de Ensino de 1º e 2º graus (Seps) na utilização do uso dos computadores na educação básica. O Caie criou em 1987 o Programa de Ação Imediata em Informática na Educação, com vários subprogramas e projetos na área de Informática Educativa, dentre eles o Projeto de formação de recursos humanos (Formar) e o Projeto de Implantação dos Centros de Informática e Educação (Cied).

Em 1987 também foi realizado o 1º Curso de Informática na Educação na Universidade Estadual de Campinas (360 horas e participação de 52 professores e técnicos de 24 estados). No período de 1988 a 1992 foram desenvolvidos 19 Centros de Informática com a participação de Secretarias Municipais e Estaduais de Educação para o desenvolvimento de

projetos que utilizassem a informática como recurso na prática pedagógica (OLIVEIRA, COSTA e MOREIRA, 2001).

Apesar destes esforços, poucas mudanças realmente significativas aconteceram no processo de ensino-aprendizagem, com a introdução das TIC, fazendo com que, em 1997, o Ministério da Educação (MEC) iniciasse o processo de implantação do Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), cujo principal objetivo é promover o uso pedagógico das TIC na rede pública de ensino fundamental e médio, visando oferecer aos alunos uma educação de qualidade e promovendo a valorização profissional dos professores. A filosofia do processo de capacitação de professores, descrita pelo ProInfo enfatiza que não basta prepará-lo para um novo trabalho docente, mas sim, para uma nova cultura que introduz mudanças não somente no processo de ensino-aprendizagem, como também na estrutura e funcionamento da escola e suas relações com a comunidade (PROINFO, 2003).

O Proinfo é desenvolvido pela Secretaria de Educação à Distância (SEED), por meio do Departamento de Infra-estrutura Tecnológica (DITEC), em parceria com as Secretarias de Educação Estaduais e Municipais. O programa funciona de forma descentralizada: sua coordenação é de responsabilidade federal e a operacionalização é conduzida pelos Estados e Municípios.

Até abril de 2002 o programa já havia sido implantado em 2.881 escolas em todo o Brasil, com a aquisição de 55.000 computadores e periféricos (servidores, impressoras, scanners), a estruturação de 263 Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE - unidades vinculadas às Secretarias Estaduais ou Municipais de Educação que foram criadas para dar suporte ao ProInfo, com capacitação, assistência técnica e apoio pedagógico), além da capacitação de 302 técnicos, 1.409 professores-multiplicadores dos NTE e 20.905 professores das escolas beneficiadas pelo Programa (HOLANDA, 2003).

O governo federal lançou em novembro de 1999, o Programa Brasileiro para a Sociedade da Informação, priorizando ciência, tecnologia, educação e cultura, contribuindo para a qualidade dos processos de educação à distância, incluindo elaboração e disseminação de conteúdo na rede, interação e verificação do aprendizado, utilizando uma infra-estrutura avançada de comunicações. Objetiva-se, também, garantir a universalização do acesso à *Internet* para todos os níveis da rede pública de educação.

Em 2003, o governo brasileiro deu início ao Programa Brasileiro de Inclusão Digital (PBID), baseado em três eixos: investimentos em telecentros; gestão comunitária desses telecentros, e uso de *software* livre<sup>18</sup>. Os telecentros são espaços públicos e gratuitos, multifuncionais (com liberdade de uso e acesso aberto à *Internet*) e geridos pela comunidade, que abrigam oficinas de reparos de computadores, um espaço multimídia de produção audiovisual, educação à distância e atendimento de serviços públicos (Correios, Delegacias Regionais do Trabalho e postos do INSS, entre outros). O programa é apoiado em quatro eixos - Projeto “Cidadão Conectado – Computador para Todos”, Projeto Casa Brasil, o redirecionamento da infraestrutura tecnológica do governo e a inclusão digital nas escolas. Em 2005, no Brasil, 79% da população jamais manusearam um computador e 89% nunca acessaram a *Internet*, sendo que apenas 14,4% dos brasileiros têm acesso regular a computador (BRASIL, 2006).

As principais ações de referentes à informática e informática na educação são apresentadas no Apêndice B.

---

<sup>18</sup> “Software Livre (*Free Software*) é o software disponível com a permissão para qualquer um usá-lo, copiá-lo, e distribuí-lo, seja na sua forma original ou com modificações, seja gratuitamente ou com custo. Em especial, a possibilidade de modificações implica em que o código fonte esteja disponível. Se um programa é livre, potencialmente ele pode ser incluído em um sistema operacional também livre. É importante não confundir software livre com software grátis porque a liberdade associada ao software livre de copiar, modificar e redistribuir, independe de gratuidade. Existem programas que podem ser obtidos gratuitamente mas que não podem ser modificados, nem redistribuídos” (HEXSEL, 2002).

No caso do Brasil, à imagem das demais experiências internacionais mencionadas, embora a mudança pedagógica tenha sido o objetivo de todas as ações dos projetos de informática na educação, praticamente não houve alteração na abordagem pedagógica. Mesmo nos países tidos como referências neste contexto, como Estados Unidos e França, onde houve uma grande proliferação de computadores nas escolas e um grande avanço tecnológico, são poucas as efetivas mudanças do ponto de vista pedagógico, não ocasionando a transformação efetiva do processo educacional. As escolas nesses países têm mais recursos e estão praticamente todas informatizadas, mas a abordagem educacional ainda é, na sua grande maioria, a tradicional, onde é o professor quem controla o ensino e transmite a informação ao aluno (VALENTE e ALMEIDA, 2002).

## **2.2 Inclusão Digital**

A sociedade atual, a “Sociedade da Informação”, possui como característica principal a velocidade de transformação e aquisição de informação. No entanto, o acesso universal à *Internet* e às demais TIC, atualmente está disponível apenas para uma pequena parcela da população. Este processo de exclusão digital é conhecido como “infoexclusão” e está ganhando cada vez mais espaço no estudo da complexidade dos aspectos sociais da atualidade, pois, cada vez mais, a inserção e a manutenção do indivíduo no mercado de trabalho, regido pelos ditames da globalização, dependem do conhecimento no uso das TIC. Baggio (2003), no relatório geral do CDI, salienta a dimensão deste problema social traçando um paralelo da exclusão digital (analfabetismo digital – pessoas despreparadas para viver a interação com as máquinas) com o analfabetismo (pessoas incapazes de ler e escrever):

A nova divisão internacional do trabalho reflete uma reestruturação do processo produtivo, sendo que novos postos e perfis profissionais são exigidos. O novo trabalhador deve ser um sujeito com permanente capacidade de aprendizagem e de adaptação a mudanças, deve saber trabalhar em grupo, de preferência em equipes multidisciplinares, e ter domínio da linguagem das máquinas. Ou seja: deve também ser alfabetizado do ponto de vista digital. Assim, o mundo da tecnologia também se configura como uma forma de inclusão social, que também possibilita oportunidades econômicas, de geração de renda.

A Inclusão Digital<sup>19</sup> está diretamente relacionada ao amoldamento social, acesso à educação, saúde e distribuição de renda. Está ligada diretamente a todos os aspectos dos direitos de cidadania.

a exclusão digital não afeta somente os mais carentes do ponto de vista sócio-econômico, mas os trabalhadores das empresas, os indivíduos com necessidades especiais, muitos alunos e educadores que ainda não têm a oportunidade de trabalhar com esses recursos tecnológicos. Também não é restrita a nosso país. Mesmo em países mais desenvolvidos, com melhor distribuição de tecnologia, a Inclusão Digital, ou *Digital Divide*, como é chamada, é uma preocupação que tem merecido a atenção de pesquisadores e entidades da sociedade civil (Valente apud HERMAN et al, 2006).

Sob a bandeira da Inclusão Digital, em 2000, o Ministério da Ciência e Tecnologia criou o documento “Sociedade da Informação no Brasil”, que aborda a educação como o elemento-chave na construção de uma sociedade baseada na informação, no conhecimento e no aprendizado. Diversas iniciativas governamentais estão em curso na esfera federal para promover a inclusão digital no Brasil, partindo do princípio de que a inclusão digital e a produção do conhecimento são fatores fundamentais para o desenvolvimento econômico, cultural, político e social do país (BRASIL, 1999; HERMAN et al, 2006).

O Comitê para Democratização da Informática (CDI) aliou a tecnologia à promoção da cidadania, começando a atuar no ensino de informática nas favelas do Rio de Janeiro, através da criação de Escolas de Informática e Cidadania (EIC). Atualmente o CDI atua em parceria com comunidades e com a iniciativa privada, tendo criado centenas de EIC em vários Estados e cidades brasileiras e no exterior, capacitando milhares de crianças, jovens e adultos. Dentre os eventos do governo federal, com a participação do CDI, está a realização da II Oficina de

---

<sup>19</sup> Segundo Souza (2006), “Inclusão Digital é a universalização do acesso aos meios, ferramentas, conteúdos e saberes da sociedade da informação e comunicação através das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)”. Entende-se, também, por Inclusão Digital “alguns projetos e ações que facilitam o acesso de pessoas de baixa renda às TIC. Dessa forma, essa camada da população também pode ter acesso a informações disponíveis na Internet, além de poder produzir conteúdo” (HERMAN, 2006).

Inclusão Digital e III E-Gov Fórum, que aconteceu em abril de 2003, em Brasília, do qual o documento final objetiva servir como balizador, ao apontar onde, quando e como a atuação do governo se faz necessária (BAGGIO, 2003).

Neste mesmo ano, como mencionado anteriormente, o governo brasileiro deu início ao Programa Brasileiro de Inclusão Digital (PBID), visando atender às escolas e comunidade em geral. Outra iniciativa do governo federal, no sentido de estabelecer uma política pública nacional, foi a criação da Câmara de Inclusão Digital do Governo Eletrônico, dentro do Ministério do Planejamento, responsável pela orientação das ações e dos recursos disponíveis, com uma meta de atender a seis mil municípios, até final 2007, ou 12 milhões de pessoas (BRASIL, 2006; HERMAN et al, 2006).

Apesar de todos estes esforços governamentais, o CGI (2006) e PNAD (2005), ainda apontam para uma realidade onde aproximadamente 54% da população brasileira nunca usaram um computador e 67% nunca navegou na *Internet*.

A democratização do acesso aos produtos tecnológicos é um desafio para a sociedade atual e requer esforços e mudanças na área educacional e econômica. Segundo o Censo Escolar (2005), havia naquele ano 207.234 instituições de ensino, sendo que destas, apenas 51.592 dispunham de computadores ligados à *Internet* - pouco mais de 25% das escolas. A grande maioria das escolas públicas informatizadas tinham, no máximo, 5 computadores, incluindo aqueles destinados para finalidades administrativas. Mesmo das escolas que possuem tal recurso, não se sabe dizer se este está sendo usado de modo a gerar uma real inclusão digital.

A infoinclusão não deve ser pensada como um pacote pronto de soluções tecnológicas para comunidades economicamente desfavorecidas, mas sim como iniciativas estratégicas para a promoção da inclusão social e digital. Os primeiros passos no combate a infoexclusão cabem às escolas, através da democratização do processo de difusão tecnológica no sistema educativo, do cultivo pelo gosto no uso da tecnologia e da adesão a uma educação para o uso

efetivo destas tecnologias para a vida na sociedade informatizada, permitindo a formação de cidadãos plenos.

A melhor forma de combater o apartheid digital a longo prazo é investir diretamente nas escolas, de modo que os alunos possam ter acesso desde cedo às novas tecnologias (BAGGIO, 2003).

Percebe-se que nos processos de alfabetização digital – em centros públicos de acesso ou cursos básicos que permitam contatos iniciais com as TIC – dominar a máquina, desmistificar sua operação e se tornar parte do seletivo grupo de usuários das TIC traz repercussões na auto-estima, na estruturação psicológica e pessoal e no engajamento para a melhoria da qualidade de vida.

A Inclusão Digital não é apenas a disponibilização de uma infra-estrutura tecnológica. Pois sem a participação de professores devidamente capacitados e instituições escolares preparadas para estabelecer diretrizes de conhecimento e trabalho nestes espaços, pouco resultado real de inclusão é conseguido. Para uma real inclusão, o processo como um todo deve ser entendido como a alfabetização digital, a aprendizagem necessária para que o indivíduo possa interagir no mundo, tanto como consumidor quanto produtor de conteúdos e processos tecnológicos (CHAVES, 1999; BIANCHETTI, 2001; HERMAN et al, 2006).

### **2.3 A Informática na Escola**

Atualmente algumas escolas já baseiam suas estratégias no uso intensivo das TIC, acompanhando continuamente a evolução tecnológica e investindo em recursos humanos. No entanto, a grande maioria das instituições de ensino ainda sofre de “miopia gerencial” em relação à tecnologia, desconsiderando que a introdução de inovações tecnológicas deve ser planejada e administrada e que o investimento associado deve estar em sintonia com as necessidades dos atores envolvidos, bem como com seus objetivos e estratégias de curto, médio e longo prazo (LITWIN, 1997; BAGGIO, 2003).



Muitas escolas são lentas na adoção de novas tecnologias, e aquelas que a adotam, muitas vezes, a vêem como pouco mais do que sistemas prontos para uso, exigindo pouca ou nenhuma modificação nas práticas organizacionais vigentes. O aumento da probabilidade de adoção e uso eficaz das novas tecnologias se dá quando são realizadas previamente modificações apropriadas em termos de estratégias que enfatizem o progresso tecnológico e estruturas que facilitem a sua introdução, aceitação e difusão (LITWIN, 1997; TAJRA, 2001). As novas práticas de ensino exigem ambientes que extrapolem o espaço da sala de aula, ocupando de modo mais assíduo não apenas os laboratórios e os espaços sociais da escola, como também os disponíveis na Comunidade. A inclusão da comunidade no processo acontece através da realização de atividades colaborativas, onde as experiências sejam vivenciadas individualmente e em grupo, privilegiando a dinâmica de projetos, investindo o aluno de responsabilidades reais ante o seu aprendizado e o mundo que o cerca, sendo avaliadas, não apenas pela absorção de conteúdos, mas principalmente pela auto-realização que elas proporcionam (GRINSPUN, 1999; TAJRA, 2001).

A informática educativa tende a contribuir no processo ensino-aprendizagem, pois através dela o professor e o aluno têm acesso, com mais facilidade e agilidade, a inúmeras informações, permitindo tornar a aula mais dinâmica e atualizada. Os acontecimentos científicos ou sociais, que antes levavam um tempo considerável para chegar até a sala de aula, com a evolução dos meios de comunicação (como a *Internet*), possuem um *delay* (espaço de tempo entre o acontecimento e o conhecimento sobre ele) quase insignificante. Esta realidade permite que alunos e professores tenham uma atualização *on-line* e quase imediata do que acontece em diversos pontos da Terra (muitas vezes no exato momento em que o fato estiver acontecendo) (TAJRA, 2001).

Ao trabalhar com as tecnologias de informação o professor pode desenvolver projetos de pesquisas e/ou atividades que possibilitem o estímulo às habilidades referentes às múltiplas

inteligências<sup>20</sup>, uma vez que hoje o que se exige dos indivíduos é a criatividade e a capacidade de resolução de problemas. Ao se trabalhar com projetos de pesquisas de forma interdisciplinar<sup>21</sup>, promove-se uma articulação entre a aprendizagem significativa dos diferentes conteúdos e os objetivos que se pretende atingir, trabalhando os conteúdos de forma globalizada (NOGUEIRA, 2001).

Neste contexto, a sala de aula deixa de ser o templo da transmissão e da repetição do saber para sediar importantes momentos de socialização do aprendizado individual e de experiências em grupo, do diálogo e do confronto entre essas experiências e a teoria, da formulação de problemas e da busca de soluções – propiciando as diversas formas de conversão do conhecimento<sup>22</sup>. É preciso desenvolver flexibilidade suficiente para que inovações particularmente promissoras sejam identificadas, recebam apoio, sejam adotadas e utilizadas de maneira produtiva (MAGALHÃES, 2001).

No entanto, para que as TIC sejam integradas de forma adequada ao processo ensino-aprendizagem é necessário um esforço conjunto dos diversos atores envolvidos neste processo. A seguir são discutidos os papéis de cada um destes atores para o sucesso no processo de implantação da informática na educação.

### 2.3.1 O Papel do Professor

É plausível esperar da comunidade escolar iniciativas conjuntas de alteração do *status quo*. Sendo o professor o eixo do processo de melhoria da qualidade de ensino, torna-se emergencial que o mesmo, na medida em que trabalha o seu espaço pedagógico, se aproprie desta totalidade em que seu trabalho está inserido, pois a educação não pode parar e se distanciar da realidade social (PRETTO, 1996).

---

<sup>20</sup> Este tema é discutido com mais detalhes no próximo capítulo deste trabalho.

<sup>21</sup> Este tema é discutido com mais detalhes no próximo capítulo deste trabalho.

<sup>22</sup> Este tema é discutido com mais detalhes no próximo capítulo deste trabalho.

Repensar a educação como um todo dentro deste novo conceito é para o professor, assumir o desafio de ensinar uma criança que nasceu em uma cultura em que se clica, que se comunica com qualquer parte do mundo, que encontra sozinha as informações desejadas e sabe lidar com o computador de forma natural e espontânea. Sendo assim, é preciso que o professor seja inserido neste universo, muitas vezes natural, de seus alunos.

Para que se ampliem as possibilidades de se ensinar e aprender de uma maneira mais alinhada com o conceito moderno do que é educar, é necessário que se tenha educadores seguros e conscientes dos benefícios que as TIC tendem a proporcionar, confortáveis e familiarizados com seu uso.

Segundo Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997), o aumento do conhecimento no uso das TIC, por parte do professor, possibilita que este possa auxiliar seus alunos no uso dos computadores (espalhados na escola ou em casa) com um objetivo final, como a construção de trabalhos e pesquisas a cerca de assuntos estudados em sala de aula ou de interesse pessoal do aluno.

Desta forma, como observado em diversas experiências (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997; PROINFO, 2003; SUAVI e BENAKOUCHE, 2005; entre outras), em um primeiro momento, objetiva-se levar conhecimentos básicos de informática a professores, habilitando estes a usufruir os benefícios essenciais das TIC. Tal estratégia baseia-se no pressuposto de que o aumento do conhecimento do professor em relação a como utilizar as TIC possa auxiliar no processo de mudança de filosofia do uso dos laboratórios de informática das escolas, que, em geral, são utilizados como *marketing* ou passatempo para os alunos, utilizado em horários pré-determinados no uso de jogos adquiridos pela escola. Ao final desta fase, o professor deve estar apto a usar o computador como apoio a suas atividades cotidianas, como criação de planejamento escolar, organização e preparação de avaliações e materiais de aula, entre outros (SAMPAIO e LEITE, 2000).

Além das necessidades básicas de conhecimento em informática, para que o professor possa estar falando na mesma língua que seus alunos, é preciso que ele adquira confiança e aprenda a utilizar as TIC como instrumento pedagógico no processo de ensino-aprendizagem. Neste conceito, o professor passa a ser um mediador na aquisição e construção do conhecimento do aluno, mediando o processo de ensino-aprendizagem de uma forma mais participativa e mais próxima ao aluno (GASPERETTI, 2001; TAJRA, 2001).

Estratégias pedagógicas estimulantes, como o uso de projetos pedagógicos informatizados, têm sido utilizadas em algumas experiências para incentivar professor e aluno ao uso das TIC com fins educacionais, pois professores e alunos juntos podem planejar, pesquisar, acessar, trocar informações, avaliar, criando uma aprendizagem cooperativa, tornando o professor um orientador e os alunos pesquisadores mais autônomos (GASPERETTI, 2001; TAJRA, 2001).

[...] várias pesquisas realizadas nos anos 60, nos Estados Unidos (Brunner), a atenção dos estudantes tem uma duração de vinte minutos. Porém, se os alunos são estimulados a participar ativamente da aula, essa média duplica. O aprendizado é fundamentalmente um processo personalizado e interativo, isto quer dizer que o aluno participa ativamente da construção de sua própria consciência (GASPERETTI, 2001, p. 16-17).

Não basta utilizar a tecnologia, é necessário inovar em termos de prática pedagógica e, para tanto, é necessário conhecimento dos atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem para a utilização crítica da tecnologia, permitindo a realização de um trabalho pedagógico de construção do conhecimento através da aplicação das TIC presentes na sociedade. A conseqüente internalização do uso das TIC (saber usar) e a associação entre as várias tecnologias disponíveis (saber escolher) são evidenciadas por Moran (2000):

Uma mudança qualitativa no processo de ensino/aprendizagem acontece quando conseguimos integrar dentro de uma visão inovadora todas as tecnologias: as telemáticas, as audiovisuais, as textuais, as orais, musicais, lúdicas e corporais. Passamos muito rapidamente do livro para a televisão e vídeo e destes para o computador e a *Internet*, sem aprender e explorar todas as possibilidades de cada meio.

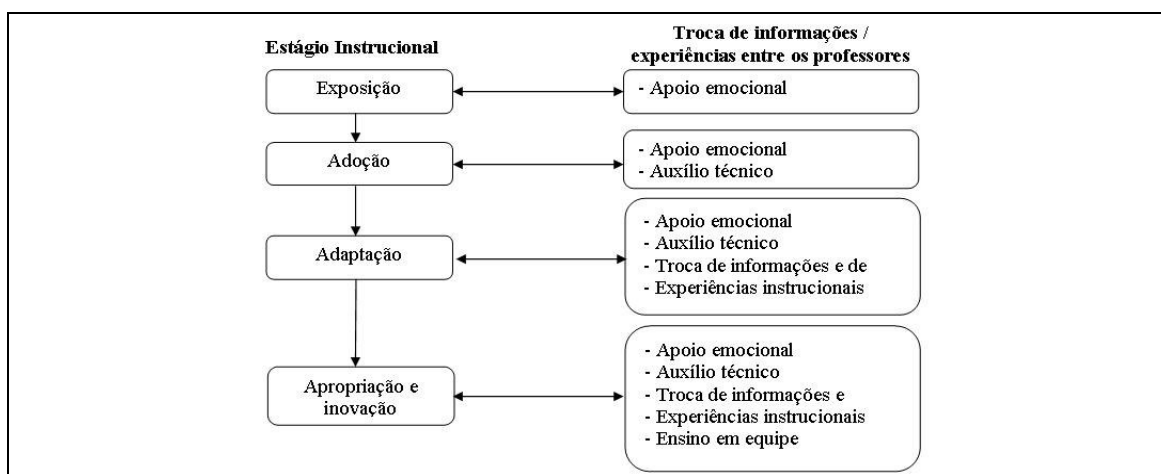
O professor precisa estar preparado para realizar seu trabalho com competência, consciente de que vive em um mundo onde, a partir de diversos meios, se atinge o raciocínio e a aquisição de conhecimento, que há um grande volume de informações que circula com muita rapidez e

que a aprendizagem acontece de várias maneiras além da tradicional aula expositiva (SAMPAIO e LEITE, 2000).

Na verdade, o uso do computador como meio instrucional não torna dispensável o professor; antes, pode liberá-lo de algumas tarefas e reservar um espaço maior para o contato interativo entre ele e o aluno, necessário a um ensino que valorize a aprendizagem por descoberta. O computador não é um fim em si mesmo, mas um meio, um recurso instrucional a mais, cuja eficácia dependerá da capacidade daqueles que o utilizam [...] A máquina não vai acabar com o professor, ela vai ajudar a transformar o educador, colocando-o diante de novos desafios (BARROS e D'AMBROSIO, 1988, p. 29).

À medida que o professor domina o saber técnico e pedagógico relativo à tecnologia, passa a criar oportunidades para que o aluno entre em contato crítico com a tecnologia na escola, preparando-o para conseguir lidar com a tecnologia também na sociedade (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997; GRINSPUN, 1999).

Esta evolução no comportamento do professor, segundo Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997), leva a mudanças no “estado digital” dos professores, que varia entre uma de cinco etapas: exposição, adoção, adaptação, apropriação e inovação, representadas na Figura 10. “A evolução instrucional não é simplesmente uma questão de abandono de crenças, mas de substituí-las gradualmente por crenças mais relevantes moldadas por experiências em um contexto alterado” (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997, pg. 58).



**Figura 10 – O “estado digital” dos professores e a troca de experiência/informação entre eles**

Fonte: (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997)

Segundo Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997), a adaptação instrucional para o uso da tecnologia (ou o “estado digital” do professor) se dá em cinco etapas:

- **Exposição:** Nesta primeira fase, que torna-se mais significativa para professores que estão tendo neste momento seus primeiros contatos com a tecnologia, professores e alunos são expostos a tecnologia através da iniciação nos conhecimentos em *hardware*, *software* e suas possibilidades de uso. Nesta fase é comum professores experientes depararem-se com problemas típicos de seu primeiro ano de magistério, como disciplina, gerenciamento de recursos e frustração pessoal originada de erros cometidos.
- **Adoção:** Nesta etapa a preocupação passa a ser em como integrar a tecnologia aos planos instrucionais cotidianos. Começa-se a integrar ao dia a dia da sala de aula, o uso do teclado, do CD-ROM, do processador de texto e outras ferramentas como apoio a instrução de exercícios de repetição e prática baseado em textos. Ou seja, nesta fase a tecnologia não cria efetivas mudanças na forma como a aula é dada, mas sim é integrada a prática tradicional de sala de aula. Ao invés de escrever um texto no caderno, este é digitado no processador de textos. Ao invés de criar um desenho no papel, utiliza-se um editor gráfico. Nesta fase pode haver uma queda suave de produtividade, por isso aconselha-se que a mesma seja realizada no primeiro período escolar.
- **Adaptação:** Nesta fase as mudanças mais significativas começam a aparecer. Após a tecnologia ter sido assimilada e ter se tornado familiar a professores e alunos, passa-se a ter ganho de produtividade. Ou seja, os alunos passam a produzir mais e em um ritmo mais acelerado. Utilizar programas como planilha eletrônica ou jogos educativos para auxiliar no aprendizado de matemática, enciclopédias digitais recheadas de conteúdos multimídia para auxiliar no aprendizado de história, geografia, entre outros permitem aos alunos aprender e assimilar mais em menos tempo liberando tempo para o aprofundamento do conteúdo aprendido na solução de problemas práticos.

Experiências relatam que os alunos passam a escrever com mais fluência, aprendem matemática com mais facilidade e se interessam mais pelos conteúdos gerais apresentados (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997).

- **Apropriação:** Esta fase é evidenciada mais por mudanças na atitude pessoal em relação a tecnologia do que propriamente por mudanças no processo ensino-aprendizagem. É a fase em que a tecnologia passa a se tornar realmente necessária e indispensável, onde o indivíduo entende a tecnologia e passa a utilizá-la sem esforço, realmente como uma ferramenta para realizar um trabalho (uma caneta para escrever, uma borracha para apagar). Hábitos novos substituem hábitos antigos e o novos valores, gradualmente, tornam-se crenças sobre a utilidade da tecnologia.
- **Inovação:** Nesta fase passa-se ao uso mais imaginativo da tecnologia no processo ensino-aprendizagem. Os professores passam a experimentar novos padrões instrucionais e formas de se relacionar e incitar os alunos e outros professores. Os alunos passam a ajudar outros alunos a superar obstáculos com a tecnologia e estes unidos auxiliam seus professores. Os antigos padrões passam a ser mais questionados nesta fase.

O Apêndice C apresenta um resumo da evolução instrucional em salas de aula ricas em tecnologia.

### 2.3.1.1 As Novas Competências para Ensinar

Segundo Perazzo (2002), as competências são os canais que mobilizam os conhecimentos para resolver uma situação problema. Elas se desenvolvem ao longo da formação do sujeito por meio das habilidades. Resolver problemas, por exemplo, é uma competência que supõe o domínio de várias habilidades. Ou seja, as habilidades se apresentam como um meio de

adquirir competência e cada competência, por sua vez, representa um feixe ou uma articulação coerente de habilidades.

As habilidades formam um conjunto de recursos gerenciados em situações específicas e que, ao serem mobilizados e transferidos, possibilitam a construção de novos saberes, ou novas competências. As habilidades revelam o lado observável das competências (RICARDO, ZYLBERSZTAJN e ANGOTTI, 2005).

De maneira geral, associaremos o termo habilidades ao “saber fazer” algo específico. Isso significa que ele estará associado a uma ação, ou física ou mental, indicadora de uma capacidade adquirida por alguém. Assim, identificar, relacionar, correlacionar, aplicar, analisar, sintetizar, avaliar, manipular com destreza são exemplos de habilidades [...] na linguagem do dia-a-dia, usamos expressões como: “Vou procurar um médico, mas quero que seja competente”; “A empresa cresceu porque contrataram um administrador competente”. Nessa linguagem a competência está associada a uma função (profissão): ser médico, engenheiro, administrador. [...] Para ter competência como jogador de futebol profissional, um indivíduo precisa ter uma série de habilidades harmoniosamente desenvolvidas em função da competência exigida – ser jogador de futebol. Assim, para ser um jogador competente, precisa dominar bem a bola, chutar com força e precisão (de preferência com os dois pés), cabecear bem a bola, demonstrar visão de conjunto em campo, colocar-se bem em campo, ter equilíbrio emocional, correr bem e ter ótimo preparo físico. Isoladamente, essas habilidades podem determinar outras competências, mas não a de jogador de futebol. Por exemplo, se apenas correr fosse suficiente, dever-se-ia colocar em campo os ganhadores de prêmios em 10 metros rasos ou vencedores de maratonas. Se dominar bem a bola fosse suficiente, alguns “malabaristas” que se apresentam como grandes dominadores de bola, fazendo centenas de “embaixadas” sem deixar a bola cair, deveriam ser escalados para a Seleção Nacional de Futebol. [...] fica claro que dele se exige uma competência que não é expressa por uma ação isolada, mas pelo resultado do desenvolvimento harmônico de um conjunto de habilidades (ações) (MORETTO, 1999, p. 50-54).

Desenvolver competências para ensinar, requer trabalho e dedicação por parte do professor.

Administrar a heterogeneidade no âmbito de uma turma não é simples, uma vez que as escolas procuram homogeneizar as classes, seja através de agrupamento da mesma idade, seja através de solicitação de comportamentos ou mesmo através de avaliações. O importante é ampliar a gestão de classe para um espaço mais vasto, criando múltiplos dispositivos. Deve-se insistir em uma competência propriamente administrativa, onde se prevalece o pensar, o organizar e o vivenciar (PERRENOUD, 2000; BIACONI, 2000).

Perrenoud (2000) apresenta, na Tabela 1, as 10 competências que considera necessárias para os professores na atual sociedade da informação. O professor atual precisa assumir uma postura dinâmica, preparada e investigativa para que consiga acompanhar o uso e a implantação de tecnologias educacionais. A educação moderna não tem mais lugar para o



professor acomodado que prepara a sua aula de maneira estática e permanente, não se adaptando as diferentes turmas e suas necessidades. Os professores obsoletos, que não objetivam abandonar formas antigas de autoridade e querem continuar com suas aulas expositivas (onde o aluno é um ser passivo) se sentem fortemente ameaçados pela introdução destas tecnologias na escola, pois sabem que com o uso da tecnologia as perguntas e situações apresentadas na classe fogem ao planejado no currículo.

Essa ameaça é gerada pela resistência às mudanças, pelo medo de não dominar ou saber usar adequadamente as TIC nas escolas, pela aparente complexidade do uso educacional das TIC, pela insegurança gerada por uma formação que o coloca como detentor do saber.

**Tabela 1 - Competências necessárias aos professores atuais**

<b>Competências de referência</b>	<b>Competências mais específicas a trabalhar em formação contínua (exemplos).</b>
1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer, para determinada disciplina, os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objetivos de aprendizagem.</li> <li>- Trabalhar a partir das representações dos alunos.</li> <li>- Trabalhar a partir dos erros e dos obstáculos à aprendizagem.</li> <li>- Construir e planejar dispositivos e seqüências didáticas.</li> <li>- Envolver os alunos em atividades de pesquisa, em projetos de conhecimento.</li> </ul>
2. Administrar a progressão das aprendizagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceber e administrar situações-problema ajustadas ao nível e às possibilidades dos alunos</li> <li>- Adquirir uma visão longitudinal dos objetivos do ensino.</li> <li>- Estabelecer laços com as teorias subjacentes às atividades de aprendizagem.</li> <li>- Observar e avaliar os alunos em situações de aprendizagem de acordo com uma abordagem formativa.</li> <li>- Fazer balanços periódicos de competências e tomar decisões de progressão.</li> </ul>
3. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Administrar a heterogeneidade no âmbito de uma turma.</li> <li>- Abrir, ampliar a gestão de classe para uma espaço mais vasto.</li> <li>- Fornecer apoio integrado, trabalhar com alunos portadores de grandes dificuldades.</li> <li>- Desenvolver a cooperação entre os alunos e certas formas simples de ensino mútuo.</li> </ul>
4. Envolver os alunos em sua aprendizagem e em seu trabalho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suscitar o desejo de aprender, explicitar a relação com o saber, o sentido do trabalho escolar e desenvolver na criança a capacidade de auto-avaliação.</li> <li>- Instituir e fazer funcionar um conselho de alunos (conselho de classe ou de escola) e negociar com eles diversos tipos de regras e contatos.</li> <li>- Oferecer atividades opcionais de formação, <i>a la carte</i>.</li> <li>- Favorecer a definição de um projeto pessoal do aluno.</li> </ul>
5. Trabalhar em equipe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar um projeto de equipe, representações comuns.</li> <li>- Dirigir um grupo de trabalho, conduzir reuniões.</li> <li>- Formar e renovar uma equipe pedagógica.</li> <li>- Enfrentar e analisar em conjunto situações complexas, práticas e problemas profissionais.</li> <li>- Administrar crises ou conflitos interpessoais.</li> </ul>
6. Participar da administração da escola	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar, negociar um projeto da instituição.</li> <li>- Administrar os recursos da escola.</li> <li>- Coordenar, dirigir uma escola com todos os seus parceiros (serviços para escolares, bairro, associação de pais, professores de língua e cultura da origem).</li> <li>- Organizar e fazer evoluir, no âmbito da escola, a participação dos alunos.</li> </ul>

7. Informar e envolver os pais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirigir reuniões de informação e de debate.</li> <li>- Fazer entrevistas.</li> <li>- Envolver os pais na construção dos saberes.</li> </ul>
8. Utilizar novas tecnologias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar editores de textos.</li> <li>- Explorar as potencialidades didáticas dos programas em relação aos objetivos do ensino.</li> <li>- Comunicar-se à distância por meio da telemática.</li> <li>- Utilizar as ferramentas multimídia no ensino.</li> </ul>
9. Enfrentar os deveres e os direitos éticos da profissão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevenir a violência na escola e fora dela.</li> <li>- Lutar contra os preconceitos e as discriminações sexuais, étnicas e sociais.</li> <li>- Participar da criação de regras de vida comum, referentes à disciplina na escola, às sanções e à apreciação da conduta.</li> <li>- Analisar a relação pedagógica, a autoridade, a comunicação em aula.</li> <li>- Desenvolver o senso de responsabilidade, a solidariedade e o sentimento de justiça.</li> </ul>
10. Administrar sua própria formação científica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber explicitar as próprias práticas.</li> <li>- Estabelecer seu próprio balanço de competência e seu programa pessoal de formação contínua.</li> <li>- Negociar um projeto de formação comum com os colegas (equipe, escolar, rede).</li> <li>- Envolver-se em tarefas em escala de uma ordem de ensino ou do sistema educativo.</li> <li>- Acolher a formação dos colegas e participar dela.</li> </ul>

Fonte: (PERRENOUD, 2000)

Para Peluso (1998), superestimar os perigos do uso da tecnologia é, muitas vezes, uma reação de defesa. O professor que não estiver suficientemente preparado e que não tiver humildade o suficiente para se colocar também na posição de aprendiz, ao lado do aluno, dificilmente conseguirá ultrapassar barreiras freqüentes, como as mencionadas anteriormente.

É natural que novas tecnologias causem receio às pessoas que estão acostumadas com um determinado modo de vida e de comunicação. Este receio não é atual e não ocorre somente em relação às TIC. Na antiguidade, antes da difusão da escrita, a comunicação era apenas oral, transmitida de pai para filho. Nesta época destacavam-se as pessoas de boa memória. Sócrates, apesar de grande pensador, era avesso à tecnologia da escrita, alegando que a mesma empobrecia a mente humana, sendo que todas as referências escritas aos pensamentos de Sócrates, que permitiram que hoje em dia seus pensamentos fossem conhecidos, foram deixadas por seu discípulo, Platão. De fato, a escrita, acompanhada da grande difusão dos livros, diminuiu o poder da memória e acentuou a capacidade de reflexão, ao mesmo tempo em que contribuiu para um pensamento linear e mecanicista. Agora a humanidade se encontra frente a uma nova mudança onde, capacidades antes essenciais passam a ser secundárias e novas capacidades ou competências passam a ser evidenciadas. Por exemplo, novas

tecnologias automatizaram a manipulação simbólica algébrica e a correção de ortografia, tornando essas habilidades menos importantes para aprender, enquanto aumentam a importância de habilidades de mais alta ordem, requeridas para fazer uma matemática e escrita mais criativas (LITWIN, 1997; PERRENOUD, 2000).

Passa-se de um universo documental limitado (o da sala de aula e do centro de documentação próximo) a um universo sem limites, o do hipertexto. Tal conceito não está ligado à *Internet*, mas à possibilidade oferecida pela informática de criar laços entre qualquer parte de um documento e outras partes ou outros documentos. Vê-se que essa simples transferência do impresso para os suportes digitais exige do professor a construção de uma grande capacidade de saber o que está disponível, de mover-se nesse mundo e de fazer escolhas (CHAVES, 1999; DIMENSTEIN e HEISE, 1998).

O professor deve ser um usuário alerta, crítico, seletivo do que propõem os *softwares* educativos e conhecedor dos mesmos, com familiaridade pessoal e fértil imaginação didática, para evitar que esses instrumentos se desviem de seu uso profissional. Um professor que realmente se preocupa com o reinvestimento dos conhecimentos escolares para a vida, se interessa em adquirir uma cultura básica no domínio das tecnologias, uma vez que esta, de certa forma, é mais um instrumento para lutar contra o fracasso escolar e a exclusão social (PERRENOUD, 2000).

O modelo de educação que caracteriza a sociedade da informação e do conhecimento provavelmente não será calcado no ensino presencial ou remoto, mas sim na Aprendizagem Mediada pela Tecnologia (AMT)<sup>23</sup>. Um modelo de ensino-aprendizagem baseado na AMT é centrado no aluno, em suas necessidades, em seus interesses, em seu estilo e ritmo de aprendizagem (PCN, 1998).

---

<sup>23</sup> Segundo os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), o computador pode ser considerado um mediador no processo ensino-aprendizagem devido ao fato de possibilitar o acesso a inúmeras informações, de diversas formas e de diferentes origens e pessoas.

Segundo Heide (2000), a escola precisa trabalhar de acordo com uma perspectiva multi e intercultural para adequar-se ao momento pós-moderno e tecnológico em que se vive. Para alcançar este objetivo, procurando cumprir sua responsabilidade social, a escola precisa contar com professores capazes de captar, entender e utilizar na educação as novas linguagens dos meios de comunicação eletrônicos e da informática, que a cada dia mais se tornam parte ativa da construção das estruturas de pensamento de seus alunos.

É possível utilizar as TIC com intuito de reforçar a contribuição dos trabalhos pedagógicos e didáticos contemporâneos, pois elas permitem que sejam criadas situações de aprendizagem ricas, complexas e diversificadas. O uso do computador exige um professor preparado, dinâmico e investigativo, pois as perguntas que surgem na sala de aula fogem do controle pré-estabelecido do currículo. Este professor deve compreender que mais do que ensinar, trata-se de fazer aprender. A educação e aprendizagem acontecem dentro do indivíduo e por isso devem ser mediadas através do contato do indivíduo com pessoas e com o mundo que o cerca (MORAN, 2000; SAMPAIO e LEITE, 2000).

O professor deve compreender que ele não possui respostas pré-determinadas, que dentro deste novo contexto histórico educacional, professor e aluno constroem juntos o conhecimento adquirido através de informações selecionadas para este fim. O professor juntamente com seu aluno torna-se investigador, pesquisador e deve entender que, tanto quanto seu aluno, ele deve aprender a construir seus próprios conhecimentos. Mostrando aos alunos como é importante e interessante aprender e que não é preciso saber de tudo, pois existem outras pessoas que podem contribuir com conhecimentos diversos. A essência da educação não é encher os alunos de fatos, mas ajudá-los a descobrir a sua singularidade, ensinar-lhes a desenvolvê-la e mostrar-lhes como doá-la (BUSCÁGLIA, 2000).

Nas situações de ensino, a tecnologia deve ser usada como estímulo à percepção e ao interesse do aluno, sendo que, para tal, além de o professor precisar conhecer e saber utilizar a

tecnologia, também precisa conhecer os seus alunos, seus gostos e aquilo que lhes interessa. A tecnologia pode ser uma aliada na condução da aprendizagem, caso o professor consiga utilizá-la de forma a instigar nos alunos o prazer pela pesquisa e pela descoberta. Cabe então aos educadores interagir, dentro do contexto escolar, para que a tecnologia que se apresenta, possa realmente exercer seu papel norteador da existencialidade do social, nos quais as potencialidades sociais e cognitivas de cada um possa desenvolver-se e ampliar-se de maneira recíproca (PAPERT, 1994; LIMA, 1996).

Segundo Perrenoud (2000), a verdadeira incógnita é saber de que forma os professores irão apossar-se das TIC como auxílio ao ensino, o que pode ir de utilizá-la apenas para dar aulas cada vez mais bem ilustradas até para que realmente ocorra a mudança de paradigma e concentração na criação, na gestão e na regulação de situações de aprendizagem.

### 2.3.2 O Papel do Aluno

Os alunos, sem que se dêem conta, aprendem o tempo todo, com ou sem a escola formal, especialmente quando as informações chegam a eles de uma maneira mais lúdica, informal, menos consciente das possibilidades de aprendizagem. Segundo Maury (1994), *Claparède*, em seu livro, *L'école sur mesure* (A escola sob medida), menciona uma espécie de fórmula sedutora, em que, na escola, a criança educa a si própria devido às condições favoráveis deste ambiente.

A escola não pode estar somente voltada ao dado informativo com finalidade de aprendizagem. A nova postura da sociedade gera um aluno que precisa de uma escola que solicite o estímulo a sua inteligência para uma atitude de observação crítica, lógica e criativa da experiência; que desenvolva uma inteligência nova, exercitada para reordenar os dados e reorganizar-se a luz das mudanças. Não basta que o aluno simplesmente se lembre das informações: ele precisa ter a habilidade e o desejo de utilizá-las, sabendo relacionar,

sintetizar, analisar e avaliar tais informações. Juntos, estes elementos constituem o que se conhece por pensamento crítico (TAJRA, 2001).

O aluno precisa estar constantemente motivado no aprimoramento de suas idéias e habilidades e solicitar do sistema educacional a criação de situações que permitam esse aprimoramento. Portanto, deve ser ativo, saindo da passividade de quem só recebe, para se tornar um ativo analisador da informação, de problemas para resolver e de assuntos para pesquisar. Isso implica ser capaz de assumir responsabilidades, tomar decisões e buscar soluções para problemas complexos que não foram pensados anteriormente e que não podem ser atacados de forma fragmentada. Em suma, o aluno como produtor do conhecimento. Finalmente, ele deve desenvolver habilidades, como ter autonomia, saber pensar, criar, aprender a aprender, de modo que possa continuar o aprimoramento de suas idéias e ações, sem estar vinculado a um sistema educacional (VALENTE, 1999).

Segundo pesquisas (GASPERETTI, 2001), quando o aluno passa a observar os ícones no computador e atribuir-lhe significado, está desenvolvendo o hemisfério direito de seu cérebro (especializada na linguagem icônica), ao mesmo tempo em que a escrita desenvolve o hemisfério esquerdo. Então, através de uma sábia combinação no trabalho com textos e ícones (símbolos, imagens estáticas e dinâmicas, desenhos, etc.) obtém-se um maior benefício cognitivo.

### 2.3.3 O Papel da Escola

A escola que se conhece nos dias atuais foi inventada para nivelar os alunos, dando-lhes uma forma padronizada básica, de modo que qualquer grau de diferenciação que os alunos preservem ao final de sua escolaridade tenha sido mantido a despeito da escola, não como decorrência de seu trabalho. Esta escola não pode seriamente levar em consideração as necessidades, os interesses, o estilo e o ritmo próprio de aprendizagem de cada aluno, de

modo a proporcionar, a cada indivíduo, uma formação adaptada a ele (ALMEIDA e MENDONÇA, 1986; PAPERT, 1994; LIMA, 1996).

A escola deve contribuir para que a formação do indivíduo alcance plenamente a sua cidadania, participando do processo de transformação e construção da realidade da sociedade, sendo aberta a incorporar novos hábitos, comportamentos, percepções e demandas. Da mesma forma, é necessário que sejam desenvolvidas habilidades para utilizar os instrumentos de cada cultura, entre elas o uso adequado das TIC (SUAVI e BENAKOUCHE, 2005).

Ao adotar uma tecnologia inovadora, a escola precisa adaptar sua pedagogia, principalmente se esta assumir um perfil conservador, pois as possibilidades com o uso do computador são ilimitadas. A informática traz novas formas de ler, escrever e reescrever, de agir e pensar. A escola necessita discutir e entender o significado e as conseqüências desses fatos e, para isso, torna-se indispensável que os professores confrontem suas crenças sobre a aprendizagem e a eficácia de diferentes atividades instrucionais, que a TIC seja integrada de forma bem-sucedida em uma estrutura curricular e instrucional significativa e ainda que a escola trabalhe em um contexto que apóie esses professores que se arriscam e experimentam as inovações tecnológicas (ALMEIDA e MENDONÇA, 1986; PAPERT, 1994; NOBLITT, 1995).

A Tabela 2 apresenta um paralelo entre a educação tradicional e a educação que utiliza recursos das TIC.

**Tabela 2 - A sala de aula antes e depois da Internet**

	<b>Na educação tradicional</b>	<b>Com a nova tecnologia</b>
<b>O professor</b>	Um especialista	Um facilitador
<b>O aluno</b>	Um receptor passivo	Um colaborador ativo
<b>A ênfase educacional</b>	Memorização de fatos	Pensamento crítico
<b>A avaliação</b>	Do que foi retido	Da interpretação
<b>O método de ensino</b>	Repetição	Interação
<b>O acesso ao conhecimento</b>	Limitado ao conteúdo	Sem limites

Fonte: (DIMENSTEIN e HEISE, 1998).

Quanto à disponibilidade da tecnologia, não basta haver um laboratório de informática com disponibilidade de equipamentos e *softwares* na escola. É necessário sensibilizar, familiarizar, treinar o professor, o corpo administrativo e a coordenação (gestores) da escola para o efetivo

uso destas tecnologias na prática pedagógica e nas atividades cotidianas da comunidade escolar, influenciando diretamente em sua cultura organizacional<sup>24</sup>. É a partir do conhecimento e habilidade, por parte da escola, em usar as TIC como um todo, que se utiliza a informática de uma forma mais apropriada, favorecendo a articulação entre as dimensões técnico-administrativa e pedagógica (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997; ABREU, 2001; PRADO e ALMEIDA, 2005; GABOR, 2005).

A coordenação, gestores e diretorias de ensino das escolas devem, também, estar preparados para esta nova realidade do uso de tecnologias no seu cotidiano de trabalho. É através desta preparação que passam a apoiar efetivamente programas de implantação ou aperfeiçoamento de informática na escola, gerir uma escola em tal contexto e otimizar a aplicação de recursos e investimentos tecnológicos (PRADO e ALMEIDA, 2005; GABOR, 2005).

#### 2.3.4 O Papel da Família

Segundo o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (1998), está entre os deveres da escola a construção de uma sociedade mais democrática e pluralista, o que leva a dar uma atenção especial à relação entre instituições educacionais e família. É indispensável que as escolas deixem de lado os pré-conceitos existentes em relação à família, uma vez que muitas instituições costumam rotular a família de forma moralizadora, tendo como modelo uma família ideal e perfeita.

Faz-se necessário que, inicialmente, as escolas procurem manter uma visão da família como uma criação humana mutável, sujeita as determinações culturais e históricas que se constituem tanto em espaço de solidariedade, afeto e segurança, como em campo de conflitos, lutas e disputas.

---

<sup>24</sup> “Cultura organizacional se refere ao padrão compartilhado de crenças, suposições e expectativas tidas pelos membros da organização, e a sua maneira característica de perceber a organização e o ambiente, suas normas, papéis e valores na forma que existem externamente ao indivíduo.” (ABREU, 2001, p. 149).



Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN<sup>25</sup>), a construção de projetos que visam à completa formação do aluno deve ter como base a interação entre a escola, os alunos, os pais e outros agentes educativos. Neste contexto, percebe-se que o conhecimento construído no ambiente escolar só ganha sentido quando há uma interação contínua e permanente entre o saber escolar e os demais saberes. Cabendo, portanto, às instituições estabelecerem um diálogo aberto com as famílias, considerando-as como parceiras e interlocutores no processo educativo.

Neste sentido, as TIC se apresentam como um desafio a ser enfrentado não só pela escola, como também pela família. A renovação tecnológica deve ser permanente em um formato educativo cultural. A escola deve tentar se integrar por meio de um envolvimento mais participante e atento com a família, em um projeto educativo comum, que permita encontrar as respostas mais adequadas às necessidades das crianças e adolescentes de hoje (PAPERT, 1997; OLIVEIRA, 2005).

É inadmissível que tendo a escola o objetivo de colaborar para a formação de indivíduos cada vez mais preparados, deixe a família fora deste processo. Segundo o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (1998), a escola precisa manter uma parceria com a família, induzindo a uma maior integração entre ambas. Esta integração tende a ser intensificada através da sensibilização dos pais, por meio de reuniões, palestras, feiras de informática, atividades que envolvam a família e demonstrem as facilidades de aprendizagem proporcionadas pela tecnologia de informação, bem como a lidar com seus aspectos ainda preocupantes.

---

<sup>25</sup> Os PCN foram desenvolvidos com o objetivo de manter um parâmetro na educação nacional para o ensino fundamental. Sua aplicação não é obrigatória, mas sua utilização facilita ao professor o desenvolvimento de conteúdos relacionados com a faixa etária, séries ou ciclos. Neles são discutidos não apenas os conteúdos programáticos desenvolvidos ao longo do processo educacional, mas também servem de reflexão da postura do professor e da importância de se trabalhar os temas transversais (temas relacionados à formação ética e moral) e a interdisciplinaridade.

Apesar da evidente importância da interação entre a criança e o computador, vale salientar que a mesma tem aspectos contraditórios, pois, enquanto leva à novas e variadas formas de conhecimento, também provoca uma espécie de “fixação” na máquina, trazendo riscos para o desenvolvimento e a aprendizagem, quando não for devidamente gerenciada. A liberdade total com a qual a criança se depara de, através da rede, ter o acesso a informações variadas, nem sempre próprias para a sua maturidade ou descontextualizada do ambiente em que está inserido, é um dos grandes fatores de preocupação para muitos pais. Outro problema é esforço de auto-controle que é preciso da criança para que se concentre e pense, para pesquisar e retirar apenas aquilo que lhe é útil, evitando perder-se por *sites* ou locais interativos perniciosos (PAPERT, 1997; OLIVEIRA, 2005).

Ao trabalhar em conjunto, a escola e a família, estão contribuindo para a efetivação de uma educação mais completa e integral, rica em informações dinâmicas, criando-se um ambiente mais seguro, onde o aluno possa aflorar sua criatividade e autonomia (OLIVEIRA, 2005).

Primeiramente incorporado como jogo, diversão e lazer, o computador precisa ser resignificado, para a representação como recurso de aprendizagem e, posteriormente, como instrumento de trabalho, passando de videogame sofisticado a valioso recurso pedagógico e profissional. Ele é responsável por importantes mediações e acrescido como ferramenta à identidade da criança “incluída digitalmente” (OLIVEIRA, 2005).

A Tabela 3 sintetiza a definição de Parsons (apud OLIVEIRA, 2005) dos estágios evolutivos da interação homem-computador. Porém, na migração dessa significação e vivência destas etapas da relação criança-computador é necessário que se tenha a participação conjunta e a facilitação da escola-família-aluno, reforçando a idéia de que o conhecimento se constrói de forma compartilhada, e de que isto tem forte efeito motivador para as crianças. Uma aprendizagem interativa, juntando pais e filhos, também auxilia na prevenção dos receios que

muitos pais têm ao deixar os filhos pertencerem à chamada "aldeia global", minimizando problemas de maus relacionamentos interpessoais.

**Tabela 3 - Estágios evolutivos da interação humano-computador**

<b>ESTÁGIOS</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO</b>
<b>Gosto intuitivo</b>	É o primeiro contato da criança com a máquina, caracterizado pela curiosidade generalizada e pela reação intensa às luzes, cores e sons emitidos. Isto provoca uma intensa agitação difusa.
<b>Ênfase no tema</b>	Surge uma fixação de atenção mais definida e o interesse volta-se para aspectos definidos. A criança já é capaz de formular perguntas sobre o que mais lhe interessa.
<b>Expressividade</b>	A curiosidade vai se especificando e surgem emoções relacionadas à máquina, que se associam à cognição.
<b>Ênfase organizativa</b>	A criança começa a sistematizar as informações colhidas e entra no momento de uso propriamente dito do computador, que vai ganhando agilidade e se aprimorando, à medida que a prática aumenta.
<b>Interpretação e juízo de valor</b>	A criança é capaz, através da reconstrução de sentidos, enunciar conceitos e emitir juízos de valor sobre o computador e sobre o que nele realiza.

**Fontes:** (OLIVEIRA, 2005)

O aluno, por utilizar a TIC em continuidade e como complemento às atividades escolares, também se sente mais motivado a utilizá-la com objetivos específicos. Por sua vez, as famílias acostumadas à informatização acabam por conseguir calibrar melhor a interatividade e não a intrusão da TIC em seus lares, pois desenvolvem critérios adequados de avaliação das possibilidades oferecidas pelos instrumentos adquiridos e já integrados na cultura familiar (PAPERT, 1997; OLIVEIRA, 2005).

Na busca de informações, utilizando as TIC, o aluno também se envolve com outras pessoas que não fazem parte do ambiente de sua escola ou de sua família, percebendo que as informações e a aprendizagem não ocorrem somente dentro destes ambientes, e que estas fazem parte do envolvimento social e comunitário. As informações, coletadas de inúmeras fontes e culturas, passam do contexto individual para fazer parte de toda uma comunidade que possui interesses comuns.

## **2.4 Conclusão**

Historicamente, a informática na educação aparenta ter vivido dois momentos. Um primeiro, nas décadas de 1950 e 1960, onde o foco era o estudo dos meios como geradores de

aprendizagem. E um segundo momento, a partir da década de 1970, quando o foco foi redirecionado para o estudo do ensino como processo tecnológico, onde a utilização dos recursos deveria estar baseada nas formas de aprendizagem, etapa do desenvolvimento, formas e meios de comunicação e na totalidade dos processos educacionais e sociais.

Apesar das potencialidades, a tecnologia, não só a TIC, foi introduzida no ambiente educacional através da disponibilidade de aparelhos, máquinas e artefatos, sem uma reflexão dos atores envolvidos no processo educacional. Várias experiências (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997; VALENTE e ALMEIDA, 2002) comprovaram que ter o computador na escola e não saber e/ou não querer utilizá-lo, como uma ferramenta de auxílio no processo ensino-aprendizagem, devidamente contextualizado, é um dos maiores fatores de fracasso nos processos de informatização de espaços educacionais.

A introdução da informática na educação não é, por si só, sinônimo de mudança ou inovação, mas sim, o seu uso adequado. Ou seja, se o professor tem uma postura tradicional, usando ou não a informática, o resultado final será o mesmo – uma aula tradicional (SUAVI e BENAKOUCHE, 2005).

Em relação aos atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem, houve uma tendência inicial de se imaginar que os instrumentos iriam solucionar os problemas dos processos educacionais, chegando a, efetivamente, substituir o professor em seu papel. Com o passar do tempo, tem-se percebido que, na realidade, a possibilidade reside no uso desses instrumentos para sistematizar os processos e a organização educacional, impulsionando uma reestruturação dos papéis de professores, alunos, comunidade e família.

Como a implantação da informática na área educacional ainda é considerada recente, a forma de se introduzir a mesma no ambiente educacional e de se conduzir tal processo, apresenta ser o diferencial entre o sucesso e o fracasso de tal iniciativa. Neste contexto, o próximo capítulo apresenta aspectos relevantes a serem considerados no decorrer da implantação de informática na educação.

### 3 IMPLANTAÇÃO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

O objetivo deste capítulo é apresentar aspectos relevantes à implantação de projetos de informática na educação, abordando questões de planejamento e gestão, infra-estrutura tecnológica, preparação e integração entre os atores e estratégias pedagógicas de uso das TIC.

#### 3.1 O Enfoque Sistêmico

Quanto mais estudamos os principais problemas de nossa época, mais somos levados a perceber que eles não podem ser entendidos isoladamente. São problemas sistêmicos, o que significa que estão interligados e são interdependentes. [...] O novo paradigma pode ser chamado de uma visão holística de mundo, que concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas. Pode também ser denominada visão ecológica [...] (CAPRA, 1996, p. 23 e 25).

A palavra sistema representa um conceito antigo, originário da palavra grega "*Synhistanay*" (que significa "colocar junto"), e ganhou roupagem de movimento científico nos estudos do biólogo alemão *Ludwing von Bertalanffy*, que concretizaram, no final da década de 1950, uma teoria interdisciplinar para transcender os problemas exclusivos de cada ciência e proporcionar princípios e modelos gerais para todas as ciências envolvidas, potencializando que as descobertas efetuadas em cada uma pudessem ser utilizadas pelas demais. Essa teoria é conhecida como Teoria Geral de Sistemas (TGS) e reza que, para se compreender e trabalhar adequadamente uma situação problema é necessário abordar suas partes e o conjunto, com suas devidas inter-relações (CAPRA, 1996; CHECKLAND, 1999; SENGE, 2002).

Antes de *Bertalanffy*, entre 1912 e 1917, *Alexander Bogdanov*, pesquisador médico, filósofo e economista russo, desenvolveu uma teoria sistêmica de igual perfil e alcance, porém praticamente desconhecida fora da Rússia. A teoria de *Bogdanov* é intitulada "tectologia", com base na palavra grega "*tekton*" (construtor), que significa ciência das estruturas. O principal objetivo da teoria de *Bogdanov* era esclarecer e generalizar os princípios de organização de todas as estruturas vivas e não vivas. Assim como *Bertalanffy*, *Bogdanov*

reconheceu que os sistemas vivos são sistemas abertos que operam afastados do equilíbrio, e estudou os seus processos de regulação e auto-regulação (CAPRA, 1996).

A idéia de “sistema” se tornou mais evidente a partir dos anos de 1950, com a “Crise da Ciência”, oriunda da inquietação dos cientistas em relação à crescente dificuldade de comunicação entre as várias áreas da ciência, que estavam se isolando em "subculturas" cada vez mais específicas. A TGS, nesse sentido, representou uma mudança de paradigma, introduzindo uma mudança da visão disciplinar e reducionista para multidisciplinar e holística (CAPRA, 1996; VELLOSO, 1999).

A percepção, segundo a TGS, é de que a abordagem disciplinar ou reducionista se restringe a um pequeno grupo de problemas, os quais em sua maioria já foram solucionados. Sendo que, para problemas mais complexos, é necessário um enfoque multidisciplinar e sistêmico. No entanto, a idéia não é que esta perspectiva deva substituir integralmente a visão disciplinar, mas sim, que as características positivas das duas abordagens sejam aproveitadas de modo adequado. Ou seja, a própria disciplinaridade (abordagem analítica) é um subconjunto, além de pré-requisito para a multidisciplinaridade (abordagem sistêmica) (BERTALANFFY, 1969; CAPRA, 1996). A Tabela 4 apresenta a diferença entre as duas abordagens, ressaltando que a natureza não apresenta tal dualidade explícita.

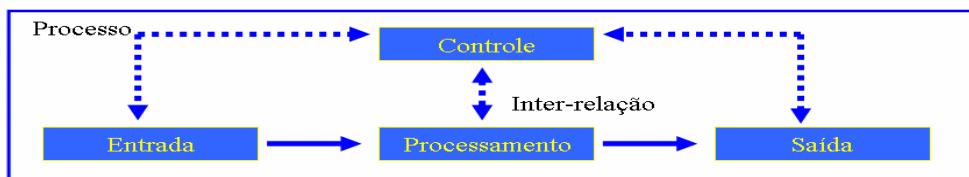
**Tabela 4 - Comparação entre as abordagens Analítica e Sistêmica**

<b>Abordagem Analítica</b>	<b>Abordagem Sistêmica</b>
Isola e então se concentra nos elementos	Unifica e se concentra nas interações entre elementos
Estuda a natureza da interação	Estuda os efeitos da interação
Enfatiza a precisão de detalhes	Enfatiza a percepção global
Modifica uma variável por vez	Modifica grupos de variáveis simultaneamente
Permanece independente do tempo; o fenômeno é considerado reversível	Integra o tempo e a irreversibilidade
Valida fatos por intermédio de provas experimentais de acordo com um referencial teórico	Valida os fatos por intermédio de comparações entre o comportamento do modelo de acordo com a realidade
Usa modelos precisos e detalhados que são menos úteis em operações práticas (por exemplo, modelos econométricos)	Usa modelos que são rigorosamente insuficientes para serem usados como base de conhecimento mas são úteis para tomada de decisões e ações
Tem um abordagem eficiente quando as interação são lineares e fracas	Tem um abordagem eficiente quando as interações são não-lineares e fortes
Tem natureza uni-disciplinar	Tem natureza multidisciplinar

É guiada pelos detalhes	É guiada pelos objetivos
Possui conhecimento de detalhes fracamente definidos como metas e objetivos	Possui conhecimento dos objetivos, e pouco dos detalhes

Fonte: Adaptado de CHECKLAND (1999) e de DEADALUS (2005).

Um sistema é definido como um todo organizado, formado por elementos interagentes e interdependentes, operando de acordo com objetivos determinados. Um sistema é rodeado por um meio exterior (*environment*). Se o sistema interage com o meio exterior ele é classificado como sistema aberto<sup>26</sup> (representado na Figura 11) e, neste caso, as interações do sistema com o meio exterior processam-se através de trocas de energia ou informação (entradas - *input* ou saídas - *output*). Os canais que veiculam as entradas e saídas de informação ou energia são os canais de comunicação (BERTALANFFY, 1969).



**Figura 11 – Representação de um Sistema Aberto em interação com o meio externo**

Nesta concepção sistêmica, é possível perceber os fatos como sistemas, onde a causa é efeito e o efeito passa a ser uma nova causa, num processo de realimentação, por meio de conexões causais. A caracterização dos sistemas dá-se pelos parâmetros (BERTALANFFY, 1969; CHECKLAND, 1999):

- Entrada (*input*): conjunto de insumos ou impulsos que recebe de fora e representa a força de arranque de um sistema, pois permite sua operação;
- Processamento: transformação ou operação que produz mudança, convertendo entradas em saídas;

<sup>26</sup> Quanto à sua natureza, os sistemas podem ser abertos ou fechados. Os sistemas fechados são aqueles que não apresentam intercâmbio com o meio ambiente que os circunda, pois são herméticos a qualquer influência ambiental. Os sistemas abertos são aqueles que apresentam relações de intercâmbio com o ambiente, através de entradas e saídas. Esses sistemas são sensíveis ao meio ambiente com o qual interagem, o qual é, geralmente, variável, dinâmico e imprevisível, sendo que, a fronteira do sistema estabelece os limites da autonomia interna, a interação entre os componentes do sistema e a relação deste com o ambiente (BERTALANFFY, 1976; CAPRA, 1996).

- Saída (*output*): resultados ou produtos que atendem à finalidade para a qual o sistema se destina e devem ser coerentes com tal finalidade;
- Retroação ou retro-alimentação: função que visa comparar a saída a determinados padrões estabelecidos e manter ou aperfeiçoar o desempenho do processo;
- Ambiente: meio que envolve externamente o sistema.

Neste contexto, o resultado do sistema é maior do que o resultado que as unidades poderiam ter se funcionassem independentemente. Também pressupõe as características de globalismo ou totalidade, segundo o qual todo sistema tem uma natureza orgânica, pela qual uma ação que produza mudança em uma das unidades do sistema, provavelmente produzirá mudanças em todas as outras unidades deste (BERTALANFFY, 1969; SENGE, 2002).

Considera-se que qualquer sistema genérico seja constituído de vários outros sistemas menores (subsistema). Assim surge a idéia de subsistema, presente quando um sistema é visto como parte de um sistema maior, inserido no meio-ambiente, como representado na Figura 12 (BERTALANFFY, 1969; VELLOSO, 1999; SENGE, 2002).

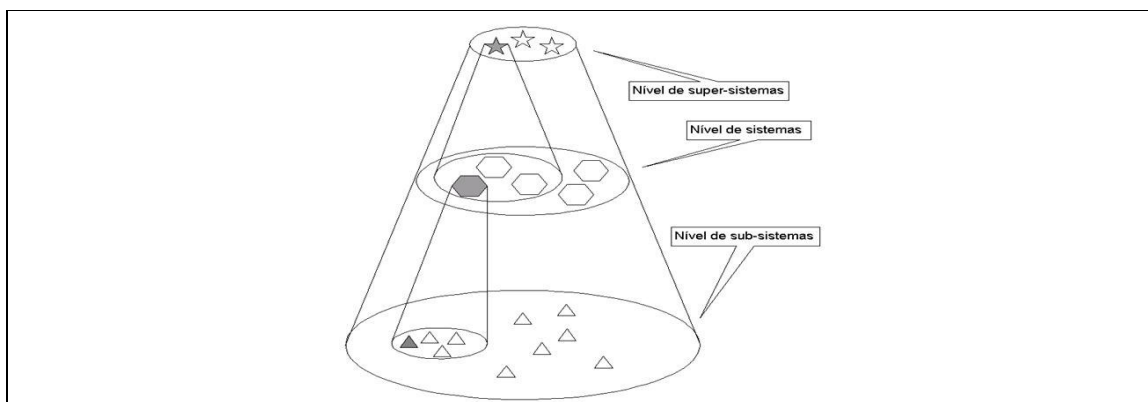
A teoria da Cibernética, criada por *Norbert Wiener*<sup>27</sup> entre 1943 e 1947, é uma teoria específica dos sistemas voltada ao controle baseado na comunicação (transferência de informação) entre o sistema e o meio externo onde se insere e dentro do próprio sistema, e ao

---

<sup>27</sup> *Norbert Wiener* (1894-1964), físico-matemático norte-americano nascido em Columbia (Montana), filho de imigrante professor de línguas e literatura de *Harvard*, estudou no *Tufts College* e biologia na universidade de *Cornell*, mas abandonou a carreira por falta de aptidão para o trabalho de laboratório. Doutorou-se em filosofia em *Harvard* (1913), discutindo lógica matemática. Continuou sua formação em *Cambridge*, *Göttingen* e *Columbia*. Matemático prodígio, tornou-se assistente de professor de matemática no MIT (1919) e professor (1932-1960). Especialista em matemática e física-matemática, durante a II Guerra (1939-1945) trabalhou em pesquisas sobre sistemas eletrônicos de defesa nas áreas de comunicação e informação, onde interessou-se por computação automática, a partir do qual criou a cibernética. Junto com o soviético *Andrei Kolmogorov*, formulou a teoria de predição de séries de tempo estacionário. Suas teorias foram descritas em *Cybernetics* (1948), *The Human Use of Human Beings* (1950), *Nonlinear Problems of Random Theory* (1958), *The Tempter* (1959) e *God and Golem, Inc.* (1964). Faleceu em 18 de março, em Estocolmo, na Suécia (PATY e FREIRE Jr., 2005).



controle (retroação) da função dos sistemas com respeito ao ambiente. O foco da Cibernética reside nos padrões de comunicação e em laços fechados e em redes, concebendo aspectos e características como a realimentação, auto-regulação e auto-organização. A comunicação é o que torna os sistemas integrados e coerentes e o controle é o que regula seu comportamento (BERTALANFFY, 1969).



**Figura 12 – Hierarquias de níveis de sistemas**

O problema da complexidade é especialmente patente nas ciências sociais, que tratam com um grande número de fatores humanos, econômicos, tecnológicos e naturais fortemente interconectados. A maior parte dos problemas das ciências sociais envolve gestão, organização, planejamento, controle, resolução de problemas e tomada de decisões. Neste contexto, as organizações são uma das subclasses ou subsistemas dos sistemas sociais (MORIN, 2000).

### 3.1.1 Abordagem Sistêmica da Organização

A visão sistêmica consiste na compreensão do todo a partir de uma análise global das partes e da interação entre estas. Várias forças atuam num sistema em funcionamento, sejam estas internas ou externas. Considerando a organização como sistema, é preciso analisar o ambiente, ou seja, o conjunto de forças que possam ter alguma influência sobre o funcionamento desse sistema. O conhecimento mais profundo da dinâmica dos sistemas e da interação entre as diversas forças atuantes permite às organizações proporem ações mais efetivas não só de curto prazo, mas principalmente de médio e longo prazo (SCHUCH, 2002).

A principal implicação do conceito de sistema na administração é a concepção da organização como um sistema aberto e dinâmico, que, para sobreviver, necessita interagir e responder às pressões exercidas pelas mudanças rápidas e contínuas do ambiente. Enquanto sistema aberto, a organização absorve as entradas materiais, humanas e tecnológicas, transformando-as em saídas, na forma de bens ou serviços oferecidos ao mercado (BIO, 1985; SENGE, 2002).

As empresas e outros feitos humanos também são sistemas. Estão igualmente conectados por fios invisíveis de ações inter-relacionadas, que muitas vezes levam anos para manifestar seus efeitos umas sobre as outras. Como nós mesmos fazemos parte desse tecido, é duplamente difícil ver o padrão de mudança como um todo. Ao contrário, tendemos a nos concentrar em fotografias de partes isoladas do sistema, perguntando-nos por que nossos problemas mais profundos parecem nunca se resolver. O pensamento sistêmico é um quadro de referência conceitual, um conjunto de conhecimentos e ferramentas desenvolvido ao longo dos últimos cinquenta anos para esclarecer os padrões como um todo e ajudar-nos a ver como modifica-los efetivamente (SENGE, 2002, p. 40).

No contexto de sistemas, a dinâmica organizacional é um modelo sistêmico, que mostra como interage nas organizações cultura, modelos mentais, elementos estruturais, padrões de comportamento e resultados. Lidar com facetas isoladas da dinâmica organizacional não possibilita produzir os efeitos desejados, e é um dos erros mais comuns em resolução de problemas em organizações, por não vê-las de forma sistêmica (HEHN, 1999; SENGE, 2002).

A dinâmica organizacional é um modelo de comportamento de organizações. Ela procura explicar a interação entre alguns dos principais elementos que nos acostumamos a perceber, estudar e tratar isoladamente: valores e crenças, estrutura organizacional, processos, sistemas de recursos humanos, resultados (HEHN, 1999, p. 45).

O pensamento sistêmico é denominado por Senge (2002) como a quinta disciplina e se apresenta como forma de auxílio a compreensão das políticas e estratégias utilizadas pelas organizações, bem como na gestão de seu conhecimento<sup>28</sup>. As cinco disciplinas de uma organização que aprende estão elencadas na Tabela 5 e as dinâmicas entre elas são explicitadas por Chiavenato e Sapiro (2003) como:

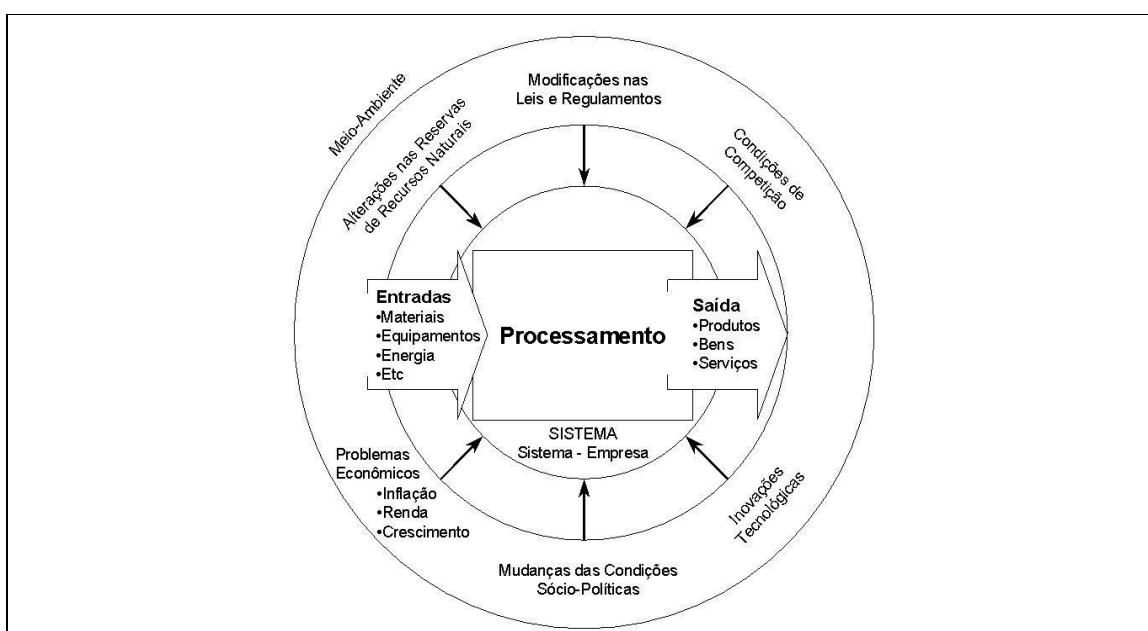
O aprendizado organizacional começa pelo aprendizado individual. A aprendizagem individual é um ciclo em que a pessoa assimila um novo dado, reflete sobre as suas experiências anteriores, chega a uma conclusão, incorpora-a e em

---

<sup>28</sup> Conhecimento e Gestão do Conhecimento são discutidos com mais detalhes ao final deste capítulo, no tópico “Gestão do Conhecimento”.

seguida age. Assim a pessoa armazena a sua nova experiência em seus modelos mentais. O processo de aprendizagem organizacional é uma continuação do processo individual. Ela é a capacidade de criar novas idéias multiplicada pela capacidade de generaliza-las por toda a organização. Corresponde à forma pela qual as organizações constroem, integram, mantêm, melhoram e organizam o conhecimento e a rotina em torno de suas atividades e culturas, no sentido de utilizar as aptidões e habilidades de sua força de trabalho de maneira cada vez mais eficiente. Nesse ciclo, as ações individuais se convertem em ações organizacionais, produzindo resultados – reações ambientais – que funcionam como retroalimentação do aprendizado individual que influencia os modelos mentais individuais e a memória organizacional.

A organização e suas interações com o meio externo são representados na Figura 13.



**Figura 13 – Sistema “Organização” e suas interações com o meio ambiente**  
Fonte: (BIO, 1985)

Segundo Senge (2002), é essencial pensar na organização como um sistema e, somente desta forma, se consegue obter como resultado uma integração entre os processos estratégicos e gerenciais unidos num todo harmônico e sinérgico. Desta forma, as disciplinas da organização que aprende remetem a uma preocupação holística, dentro de uma abordagem sistêmica.

**Tabela 5 - As cinco disciplinas de uma organização que aprende**

Disciplina	Descrição
Domínio Pessoal	É uma disciplina de aspiração. Criar uma tensão criativa entre a visão pessoal (o que as pessoas desejam alcançar) e a sua realidade atual (o que elas estão fazendo), a capacidade de fazer melhores escolhas e alcançar melhor os resultados escolhidos.
Modelos Mentais	É uma disciplina de reflexão e questionamento. As pessoas precisam ajustar as suas imagens internas do mundo (o que condicionam suas percepções) para melhorar suas decisões e ações.

Visão Compartilhada	É uma disciplina coletiva que visa a estabelecer objetivos comuns. As pessoas devem ter um senso de compromisso em grupo ou organização a fim de criar imagens do futuro que pretendem criar.
Aprendizado em equipe	É uma disciplina de interação grupal para aprendizagem em grupo. Aprendizagem por meio de equipes e de técnicas como diálogo e discussão para desenvolver o pensamento coletivo e alcançar objetivos comuns. Objetivo: desenvolver uma inteligência e capacidade maior do que a soma dos talentos individuais.
Raciocínio Sistêmico	É uma disciplina de aprendizagem e busca a visão da globalidade. As pessoas precisam ter uma visão global do sistema e de suas partes para poderem mudar sistemas em sua totalidade e não apenas nos detalhes.

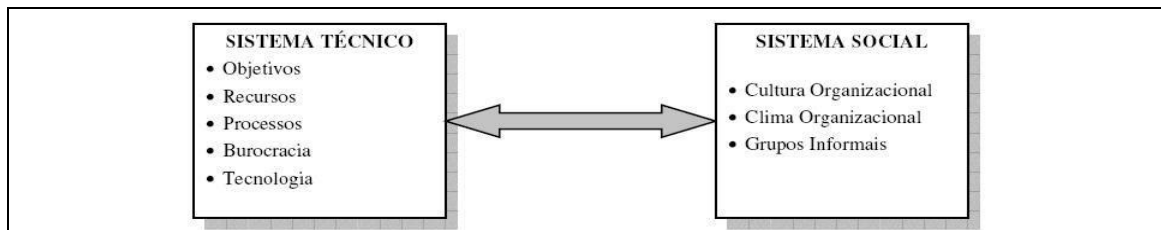
Fonte: (CHIAVENATO e SAPIRO, 2003)

A organização, enquanto sistema aberto, está sujeita à morfogênese. Ou seja, a organização modifica sua constituição ou estrutura por um processo cibernético, no qual se compara os resultados desejados com os obtidos e, uma vez detectados os erros que devem ser corrigidos, novas entradas são realimentadas para modificar a situação (CHECKLAND, 1999; SENGE, 2002).

### 3.1.2 Organização como Sistema Sócio-Técnico

A visão sistêmica da organização a pressupõem como um sistema sócio-técnico, cujos subsistemas estão representados na Figura 14. Tal percepção foi desenvolvida com base nos conceitos da teoria dos sistemas e nos estudos desenvolvidos, também da década de 1950, pelos pesquisadores *Fred Trist* e *Eric Emery* do “*Tavistock Institute of Human Relations*” de Londres, para captar as interdependências dos aspectos social e técnico das organizações. Esses estudos analisaram a introdução de nova tecnologia nas minas britânicas de carvão e na indústria de tecelagem da Índia. Foi identificado que a inovação tecnológica, por si só, não podia explicar as diferenças de desempenho, constatando que certas mudanças tecnológicas, que deveriam melhorar o desempenho, acabaram tendo efeito contrário. Segundo tais estudos, o alto desempenho acontecia quando o projeto do sistema técnico e o projeto do sistema social do trabalho eram congruentes. Ou seja, o sucesso na implementação do modelo de sistemas sócio-técnicos está na projeção dos elementos do sistema social e técnico para se

harmonizarem e adequarem (NADLER, 1993; CHAMBEL e CURRAL, 2000; SCHMIDT e ARIMA, 2004).



**Figura 14 - Subsistemas da organização vista como sistema sócio-técnico**

Fonte: (MAXIMINIANO, 2000, p. 109)

Quanto ao sistema sócio-técnico, Maximiniano (2000, p. 109) resume:

Do sistema técnico, fazem parte os objetivos, os recursos, a tecnologia e os regulamentos. Do sistema social, fazem parte as manifestações do comportamento das pessoas e dos grupos, em particular os sentimentos. Todos os movimentos e ações num sistema afetam o outro. O comportamento e o desempenho de qualquer sistema sempre resultam da interação de todos os seus componentes.

O sistema técnico (operacional) é a maneira pela qual a organização transforma entradas em saídas. É formado pelas ferramentas e instrumentos, utilizados de acordo com as tecnologias, configurações, procedimentos e técnicas, estabelecidos de acordo com objetivos, exigências das tarefas, utilização dos recursos disponíveis, estrutura organizacional e conhecimento utilizado pela organização para perceber entradas, transformá-las em saídas e prover estas saídas para clientes (SCHMIDT e ARIMA, 2004).

Quanto ao sistema social (comportamental), Moro, Gontijo e Smith (1997) constata que

O sistema social de uma organização são todos os seres humanos que trabalham nela, com todas as suas características psicológicas e sociais, como valores, educação e necessidades. Os indivíduos carregam estas consigo, trazendo para seu ambiente de trabalho, para a organização, seus valores, necessidades e cultura. A organização e o trabalho que esta oferece nada mais são do que o meio para o indivíduo tentar suprir suas necessidades, um lugar para aprender e crescer, para buscar uma melhor qualidade de vida.

Do sistema social são derivados os conceitos (MAXIMINIANO, 2000):

- **Cultura Organizacional:** É o conjunto de missão, crenças e valores próprios do grupo de pessoas da organização, que rege todas as relações interpessoais, como elemento uniformizador, diferenciando-se dos aspectos individuais. Valores e crenças culturais

estão profundamente arraigados e afetam o comportamento individual e organizacional a cada dia.

- **Clima Organizacional:** É o que influencia o comportamento dos membros da organização, afetando os seus níveis de motivação e satisfação do trabalho. É um atributo da organização, porém na percepção de seus participantes. Neste sentido, cada participante da organização espera que os benefícios pessoais de sua participação na organização sejam maiores do que seus custos pessoais nesta participação.
- **Grupos Informais:** As organizações possuem grupos formais e informais. O sistema técnico somente enxerga os grupos formais, criados por sua gestão. O sistema social reconhece a importância dos grupos informais para o desempenho. Os grupos informais surgem por questões de convivência e proximidade com as pessoas; necessidade de relacionamento social e existência de interesses comuns, similaridades, confiança ou compartilhamento de valores.

Para levar ao máximo o potencial criativo e a capacidade de aprendizagem de uma empresa, é essencial que os chefes e administradores compreendam a interação que existe entre as estruturas formais e explícitas da organização e suas redes informais e autogeradoras. As estruturas formais são conjuntos de regras e regulamentos que definem as relações entre as pessoas e as tarefas e determinam a distribuição de poder. Os limites são estabelecidos por acordos contratuais que delimitam subsistemas (departamentos) e funções bem definidas. As estruturas formais são as que aparecem nos documentos formais da organização [...] As estruturas informais, por outro lado, são redes de comunicações fluídas e oscilantes. Essas comunicações podem ser formas não verbais de participação num empreendimento conjunto, através das quais se permutam habilidades e gera-se um conhecimento tácito<sup>29</sup> [...] A distinção entre quem pertence e quem não pertence a determinada rede pode ser tão simples quanto a capacidade de entender certas conversas ou o fato de estar sabendo da última fofoca do escritório [...] Quando chegam pessoas novas, a rede inteira pode reconfigurar-se; quando as pessoas saem, a rede muda de novo, ou às vezes, até deixa de existir. Na organização formal, em contraposição, as funções e as relações de poder são mais importantes que as pessoas, e permanecem por anos a fio enquanto as pessoas vêm e vão (CAPRA, 2002, p.121).

---

<sup>29</sup> “O conhecimento tácito é baseado em ação, experiência e envolvimento em um dado contexto, compreendendo uma base cognitiva e outra técnica. A base cognitiva refere-se ao modelo mental de um dado indivíduo (mapas mentais, paradigmas e pontos de vista). A base técnica consiste de *know-how* (saber como fazer, técnicas concretas, passo a passo) e habilidades para aplicar em determinado contexto.” Nonaka apud (ABREU, 2003, p. 25 e 26). Essa nota não existe em (CAPRA, 2002).

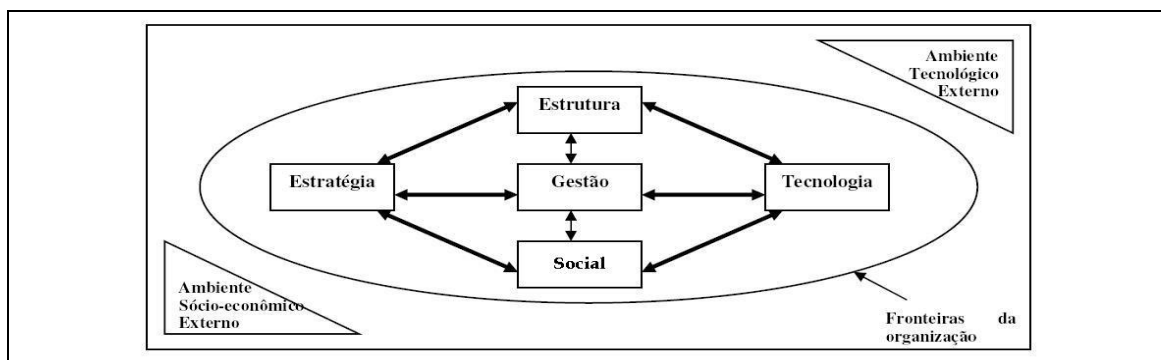
A tecnologia está apoiada na malha de tarefas a serem executadas pelas pessoas, e esta segunda, como fator determinante da mudança, não pode induzir uma alteração radical na composição dos grupos de trabalho, sob o risco de resultar uma desorganização de seu sistema social. Ou seja, apesar de o potencial da tecnologia moderna ser maior do que o da tecnologia tradicional, caso não haja, paralelamente, uma reestruturação do sistema social da organização, a produtividade tende a ser menor, pois as pessoas produzem novos valores e aspirações, fazendo com que o conceito de eficiência da organização também mude, nunca sendo real, apenas potencial. Levar em consideração e, efetivamente, atuar nesta relação indissolúvel entre tarefas e pessoas, instituições e estruturas é um dos fatores críticos de sucesso nos processos de implantação de inovações tecnológicas (MAXIMILIANO, 2000; SCHMIDT e ARIMA, 2004).

Morton apud Schmidt e Arima (2004), amplia os limites dos subsistemas sócio-técnicos, considerando as dimensões tecnológicas (sistema técnico), estruturais (sistema estrutural) e comportamentais (sistema social).

Porém, da mesma forma que na definição de *Tavistock*, as dimensões apresentadas no modelo de Morton, são vistas de forma integrada e envolvem uma relação de interdependência entre um conjunto de variáveis que atuam no processo de transformação organizacional. O modelo de Morton, representado na Figura 15, é centrado na relação de duplo sentido envolvendo a tríade “Estrutura-Gestão-Social” no processo de troca com as variáveis tecnológicas, em que as mudanças nas formas de gestão geram implicações na estrutura organizacional e no sistema social, gerando, conseqüentemente, modificações sistêmicas na cultura organizacional (SCHMIDT e ARIMA, 2004).

Segundo Greenhalgh (2002), ao contrário do gerenciamento segundo uma visão mecanicista da organização, onde o foco do gerenciamento reside em saber gerenciar funções claras e bem definidas (estrutura pouco flexível) e hierarquias, gerenciar com sucesso uma organização, em

uma abordagem sócio-técnica, implica em saber gerenciar relacionamentos. Em consequência ao sucesso nesse gerenciamento, é possível criar um sentido de comunidade (participação em uma busca comum) e consenso (compromisso com um curso de ação aprovado por todos).



**Figura 15 - Processo de transformação organizacional**

Fonte: (SCHMIDT e ARIMA, 2004, p. 71)

Para atingir o sucesso no gerenciamento de relacionamentos, é preciso que os mesmos possam ser identificados e compreendidos, sejam estes relacionamentos formais ou informais.

### 3.1.2.1 Mapeamento de Grupos Informais

As pessoas se sentem confortáveis em trabalhar com colegas em quem confiam e é esta confiança que mantém as pessoas unidas em redes de relacionamento<sup>30</sup>. É através da confiança que o conhecimento flui, ou não, pela organização. Ou seja, a gestão do conhecimento e a aprendizagem organizacional dependem das pessoas, não individualmente, mas das interações ou conexões entre elas. Os integrantes destas redes podem facilitar ou barrar o fluxo de comunicação, ajudar a aumentar a eficiência e promover a inovação ou boicotar as tentativas de mudança. As redes são mais flexíveis que a hierarquia e podem

<sup>30</sup> As redes possuem estruturas flexíveis e cadenciadas e se estabelecem por relações horizontais, interconexas e em dinâmicas que supõem o trabalho colaborativo e participativo. As redes se sustentam pela afinidade e vontade de seus integrantes, caracterizando-se como um significativo recurso organizacional, tanto para as relações pessoais quanto para a estruturação social (MACEDO, 1999). Lipnack e Stamps (1994) nomeiam este tipo de rede como “*Teamnet*” ou “grupo de pessoas e grupos que transpõem fronteiras convencionais para benefício mútuo, ao mesmo tempo em que preservam sua independência individual.”.



manipulá-la (HERSEY e BLANCHARD, 1986; GREENHALGH, 2002; SENGE, 2002; STEPHENSON, 2003; PHILLIPS, 2003).

As redes se sustentam pela afinidade e vontade de seus integrantes e representam um significativo recurso organizacional, tanto para as relações pessoais, quanto para a estruturação social. A informação que circula pelo diálogo informal agiliza e apóia a realização dos objetivos comuns, mas também questiona frontalmente as relações formais de poder (HEHN, 1999; CAPRA, 2002; GREENHALGH, 2002; STEPHENSON, 2003).

As pesquisas de Hawthorne e Mayo, apud Hersey e Blanchard (1986), mostram a necessidade dos gestores estudarem e tentar entender as relações entre as pessoas. Em tais estudos, constatou-se que o fator que mais influenciava a produtividade organizacional eram as relações interpessoais desenvolvidas no trabalho, com muito mais intensidade que fatores financeiros, com salários e bônus, e condições de trabalho. Os mesmos estudos demonstraram que, quando a percepção, por parte dos empregados, era de que os objetivos do grupo eram opostos aos da administração, a produtividade caía drasticamente. Essa percepção se dava em função de estrita e extrema supervisão e falta de controle significativo, pelas pessoas do grupo, do ambiente de trabalho (HERSEY e BLANCHARD, 1986).

As redes existem dentro e fora das organizações ou entre organizações e ligam as pessoas detentoras de determinado conhecimento às pessoas que precisam utilizá-lo. Sejam técnicos, pesquisadores, escritores, diretores, etc., essas pessoas compartilham o conhecimento de forma muito acessível e veloz. Mapeá-las e identificar seus elementos chave é uma das tarefas que possibilitam produzir inteligência para viabilizar vantagem competitiva (HERSEY e BLANCHARD, 1986; LIPNACK e STAMPS, 1994; CAPRA, 2002; GREENHALGH, 2002; STEPHENSON, 2003).

A análise das redes informais consiste na solicitação às pessoas de determinado grupo para que identifiquem outras pessoas que são importantes para a execução de uma determinada

função ou tarefa. Stephenson (2003) sugere a aplicação de um questionário, apresentado no Apêndice F, a pelo menos 80% das pessoas (para grupos de até 200 pessoas a sugestão é que se tente atingir 100% da população) do contexto que se deseja mapear, para identificação dos diferentes tipos de redes de confiança. O objetivo desta atividade é conseguir o nome dos colegas que se costuma procurar para discutir diferentes assuntos, ou seja, as pessoas em que se deposita confiança (STEPHENSON, 2003; GUIMARÃES e MELO, 2005).

Dependendo do contexto, é indicado limitar o grupo de pessoas a serem apontadas pelo indivíduo mapeado, restringindo às pessoas de uma mesma organização (análise de grupo fechado) ou sem qualquer limitação (relacionamentos de qualquer natureza - colegas de trabalho, amigos, familiares etc.) (STEPHENSON, 2003; GUIMARÃES e MELO, 2005).

O primeiro passo para realizar uma análise de rede em grupo fechado é identificar e delimitar o grupo que será analisado. Grupos onde a colaboração entre seus membros traz um grande diferencial para a empresa são fortes candidatos a serem analisados por essa técnica. É interessante realizar a análise nesses grupos tanto para identificar as características que conduzem a uma boa colaboração, nos que funcionam bem, como também para aperfeiçoar a colaboração, nos que funcionam mal (GUIMARÃES e MELO, 2005, p. 13).

Após a aplicação do questionário é possível identificar os grupos que se enquadram nos três papéis chave nas redes de confiança da organização (“centros irradiadores”, “guardiões” e “termômetros”), segundo a classificação de Stephenson (2003).

- os **centros irradiadores** são aquelas pessoas com um grande número de conexões. Passam parte do tempo conversando com os outros na empresa. Nas representações gráficas que fazemos das redes de confiança, é muito fácil identificar os centros irradiadores. Eles se parecem com o centro de uma estrela cheia de pontas;
- os **guardiões** são aqueles profissionais que se posicionam de forma que a informação passe sempre por eles antes de chegar aos outros. Costumam ficar entre os irradiadores ou entre as diferentes áreas da empresa. Guardiões não têm tantos relacionamentos, mas suas conexões são bastante estratégicas e fortes;
- os **termômetros** cultivam relações indiretas, e seu objetivo é monitorar a saúde e a direção da organização. Como suas conexões são esparsas e seguem um padrão matemático muito particular, é bastante difícil identificar essas pessoas (STEPHENSON apud ROSENBERG, 2003).

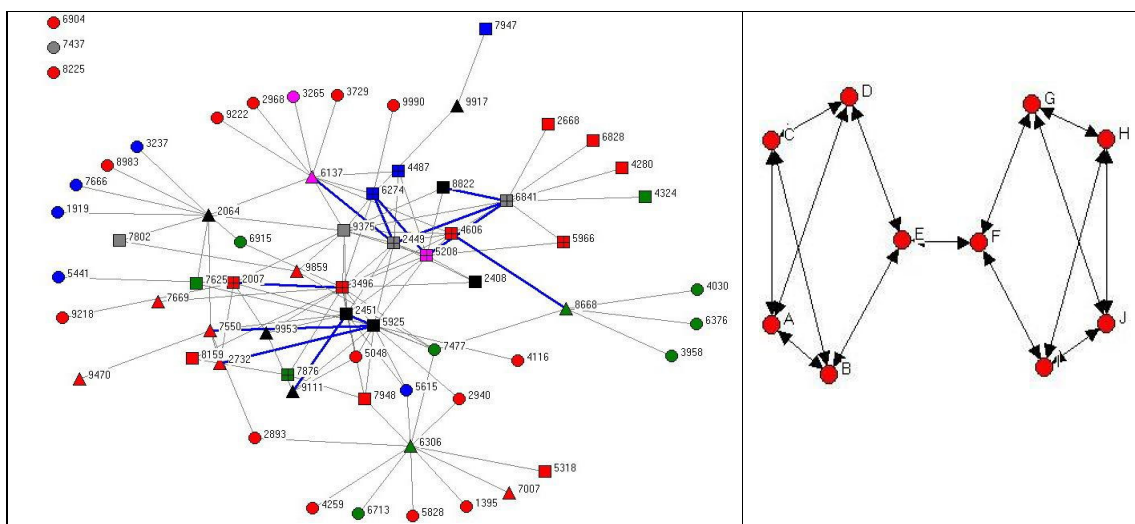
Os “centro irradiadores” são aqueles com grande número de conexões, sendo o grupo ideal para auxiliar na disseminação da informação. Guimarães e Melo (2005), no entanto, entendem

que quando uma pessoa da rede se encaixa nesse tipo de padrão ou ela é um *expert* ou um gargalo para a rede.

Os “guardiões” são aqueles que possuem menos conexões do que os irradiadores, porém mais fortes e estratégicas. É importante convencer os guardiões em processos de mudança, pois possuem uma grande influência no fluxo de informação na rede, estando aptos, inclusive a bloqueá-lo. Portanto, são as pessoas certas para se iniciar a disseminação de informações e também promover um aumento de conectividade na rede (STEPHENSON, 2003).

Para checar se a mensagem foi aceita, absorvida, entendida ou não, os “termômetros” devem ser observados, pois estes mantêm relações indiretas que permitem monitorar a saúde e a direção do grupo, bem como a permeabilidade da rede (STEPHENSON, 2003).

A Figura 16 apresenta dois exemplos de representações gráficas de mapas de redes de relacionamentos, com a compilação das informações obtidas através da aplicação de questionários de identificação destas redes de relacionamentos, como o elaborado por Stephenson (2003). As representações apresentadas na Figura 16 foram geradas pelos softwares *UCInet* e *NetDraw*, da Analytic Technologies Inc.



**Figura 16 – Exemplos de Representação Gráfica do Mapa da Rede de Relacionamentos**

Entretanto, para ter acesso à informação retida nas redes de relacionamento e confiança, não é suficiente conhecer quem a detém. É necessário fazer com que quem detém e comunica a informação também passe a fazer parte da rede das pessoas que visam implantar determinada mudança, tendo uma atuação focada nesses indivíduos. Sendo assim, após identificar esses detentores e comunicadores de informação, a tarefa do gestor da mudança é fazer com que esse “centro irradiador” e “guardião” pertença ou, pelo menos, seja simpático à sua rede e que esteja constantemente informado e motivado para a mudança e para a disseminação da informação para seus pares, sendo especialmente sensibilizados durante a etapa de comunicação dos benefícios da mudança (HEHN, 1999; STEPHENSON, 2003; GUIMARÃES e MELO, 2005).

## **3.2 Gestão de Mudança**

Nas últimas décadas, percebe-se que a própria dinâmica das mudanças mudou, passando de alterações eventuais e estranhas ao ambiente organizacional, a componente comum na dinâmica das organizações que almejam a competitividade. Apesar de sua ocorrência de forma corriqueira e continuada nas organizações, a mudança implica no abalo de estruturas, processos e competências constituídos para trabalhar continuamente, sendo necessário, portanto, tratá-la como fenômeno especial (HEHN, 1999; MANDELLI, 2003).

### **3.2.1 Mudança de Paradigma**

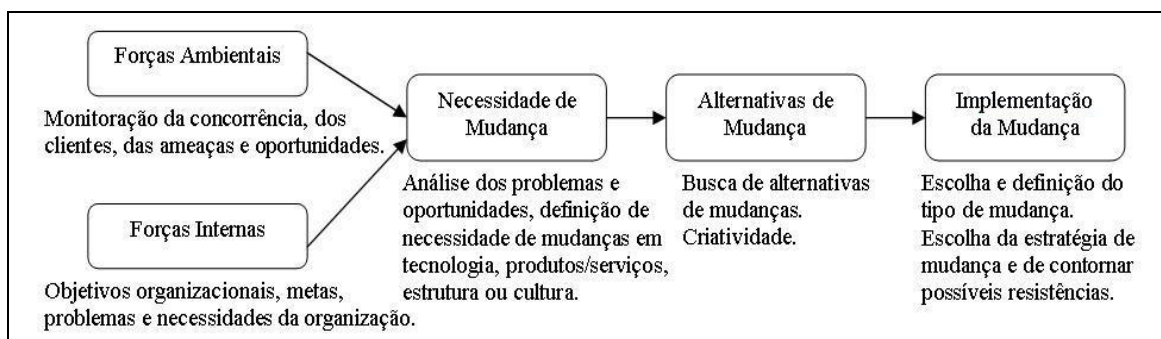
Nos diversos setores da sociedade existem conjuntos de regras que delimitam as fronteiras entre o que é certo e errado, verdadeiro e falso e o que se deve/pode ou não fazer, dirigindo o comportamento das pessoas. Estes conjuntos de regras, que regem, inconscientemente, as pessoas são conhecidas como paradigmas (HEHN, 1999; SENGE, 2002).

No entanto, as organizações ou sociedades em si não possuem os paradigmas. Os paradigmas organizacionais, ou coletivos, são desenvolvidos e mantidos pelas pessoas que nela interagem, definindo sua cultura organizacional. Quando há uma mudança na cultura organizacional, em geral, há uma mudança de paradigma. Neste sentido, Senge (2002) atenta para a complexidade de se instalar a mudança:

A sustentação de qualquer processo de mudança profunda requer uma mudança fundamental na maneira de pensar. Precisamos compreender a natureza dos processos [...] analisar a “dança das mudanças”, a inevitável interação entre processos de crescimento e processos limitantes.

A mudança ocorre como um processo promovido por forças internas e externas à organização, como demonstrado na Figura 17. As mudanças não ocorrem isoladamente, mas sim, sistemicamente, onde umas afetam as outras, provocando um poderoso efeito “dominó”.

Segundo Senge (2002), no sentido de propiciar as mudanças de paradigmas, as organizações devem aprender continuamente e, para isso, é necessário que dominem as cinco disciplinas de uma organização que aprende, que, individualmente, proporcionam as dimensões para estruturar seu desenvolvimento de modo a alcançar seus objetivos.



**Figura 17 - Forças que promovem a mudança nas organizações**

Fonte: Adaptado de (CHIAVENATO, 1996).

Na passagem da era industrial para a da informação houve uma grande mudança, que vem surtindo seus efeitos até os tempos atuais e da qual muito se herdou quando se fala em mudança de paradigma educacional. As principais transformações ocasionadas por esta mudança são apresentadas no comparativo apresentado na Tabela 6.

**Tabela 6 - Contraste entre os paradigmas em educação**

Fatores	Paradigma Antigo (Era Industrial)	Paradigma Novo (Era Digital / da Informação)
Conhecimento	Transmissão do Professor para o Aluno – Instrução; Acúmulo de fatos.	Construção coletiva pelos estudantes e professor – Construção; Transformação de fatos.
Papel do Professor	Contador de fatos; Sempre especialista; Classificar e selecionar os alunos.	Colaborador; Às vezes, o aprendiz; Desenvolver os talentos dos alunos.
Papel do Aluno	Ouvinte; Sempre o aprendiz; Passivo, “caixa vazia” a ser preenchida pelo conhecimento do professor; Recebem ordens.	Colaborador; Às vezes, o especialista; Ativos, construtores, descobridores e transformadores do conhecimento; Tomam decisões.
Ênfase Instrucional	Fatos; Memorização.	Relações; Indagação e invenção.
Demonstração de Êxito	Quantidade	Qualidade de compreensão
Relação	Impessoal entre estudantes e entre professor e estudantes.	Pessoal entre estudantes e entre professor e estudantes.
Contexto	Aprendizagem competitiva, individualista; Informação limitada.	Aprendizagem cooperativa e equipes cooperativas de professores; Infinidade de informações.
Avaliação	De acordo com a norma; Itens de múltipla escolha.	De acordo com o critério; Pastas e desempenhos.
Concepção do Educador	Qualquer um pode ensinar.	Ensinar é complexo e requer considerável formação.
Uso da Tecnologia	Exercício de repetição e prática.	Comunicação, colaboração, acesso à informação, expressão.

Fonte: Adaptação de (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997)

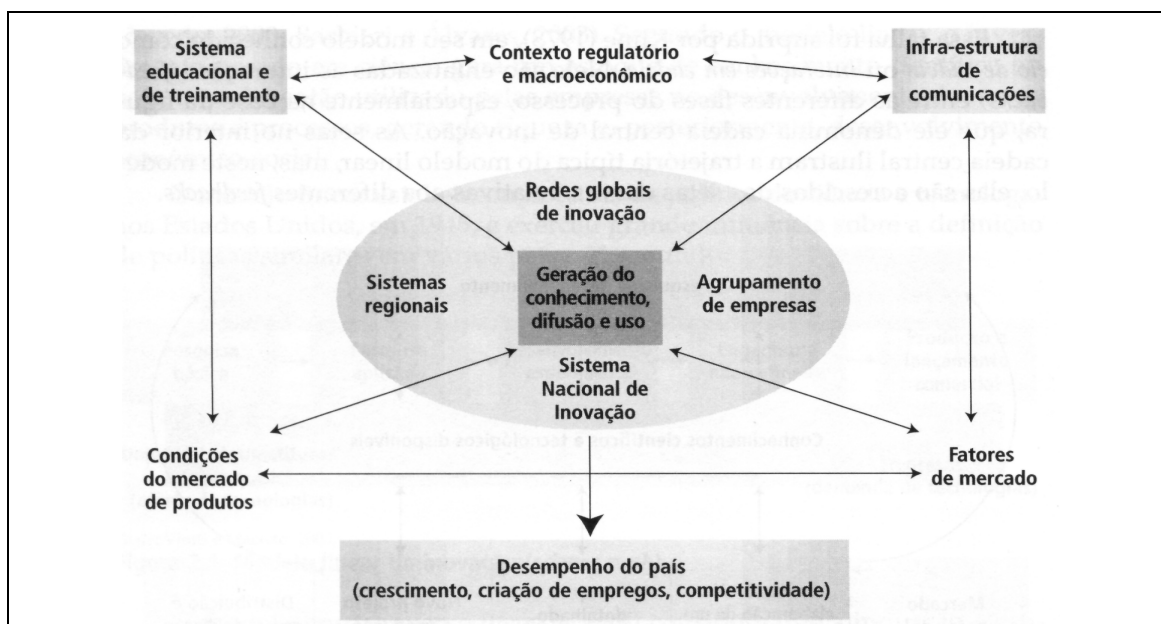
Moran (2000) corrobora:

Ensinar com as novas TIC será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantém distantes professores e alunos. Caso contrário, conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial.

Existem diferentes maneiras de usar o computador na educação: informatizando os métodos tradicionais de instrução (paradigma instrucionista) ou potencializando o enriquecimento de ambientes de aprendizagem onde o aluno tenha chance de construir o seu próprio conhecimento (paradigma construcionista). Dependendo da forma como for utilizada, tende a revolucionar ou perpetuar as estruturas de ensino existentes, provocando uma mudança de paradigma pedagógico, permitindo que o conhecimento seja menos passado para o aluno, que este não seja mais instruído, ensinado, mas sim **construtor do seu próprio conhecimento**, direcionando a ênfase para a aprendizagem ao invés do ensino; na construção do conhecimento ao invés da instrução (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997; MORAN, 2000).

### 3.2.2 Processo de Mudança

O processo de mudança é algo complexo, pois para que se efetive, deve levar em consideração fatores institucionais, ambientais, sociais, tecnológicos e econômicos. Em suma, deve considerar a totalidade dos sistemas social e técnico da organização e a influência que a mesma recebe do meio externo. Viotti e Macedo apud (MOREIRA e QUEIROZ, 2007) demonstram em seu modelo sistêmico da inovação, representado na Figura 18, que uma organização não inova ou muda sozinha, mas precisa apoiar-se e balizar-se em fatores internos e externos para atingir seu objetivo.



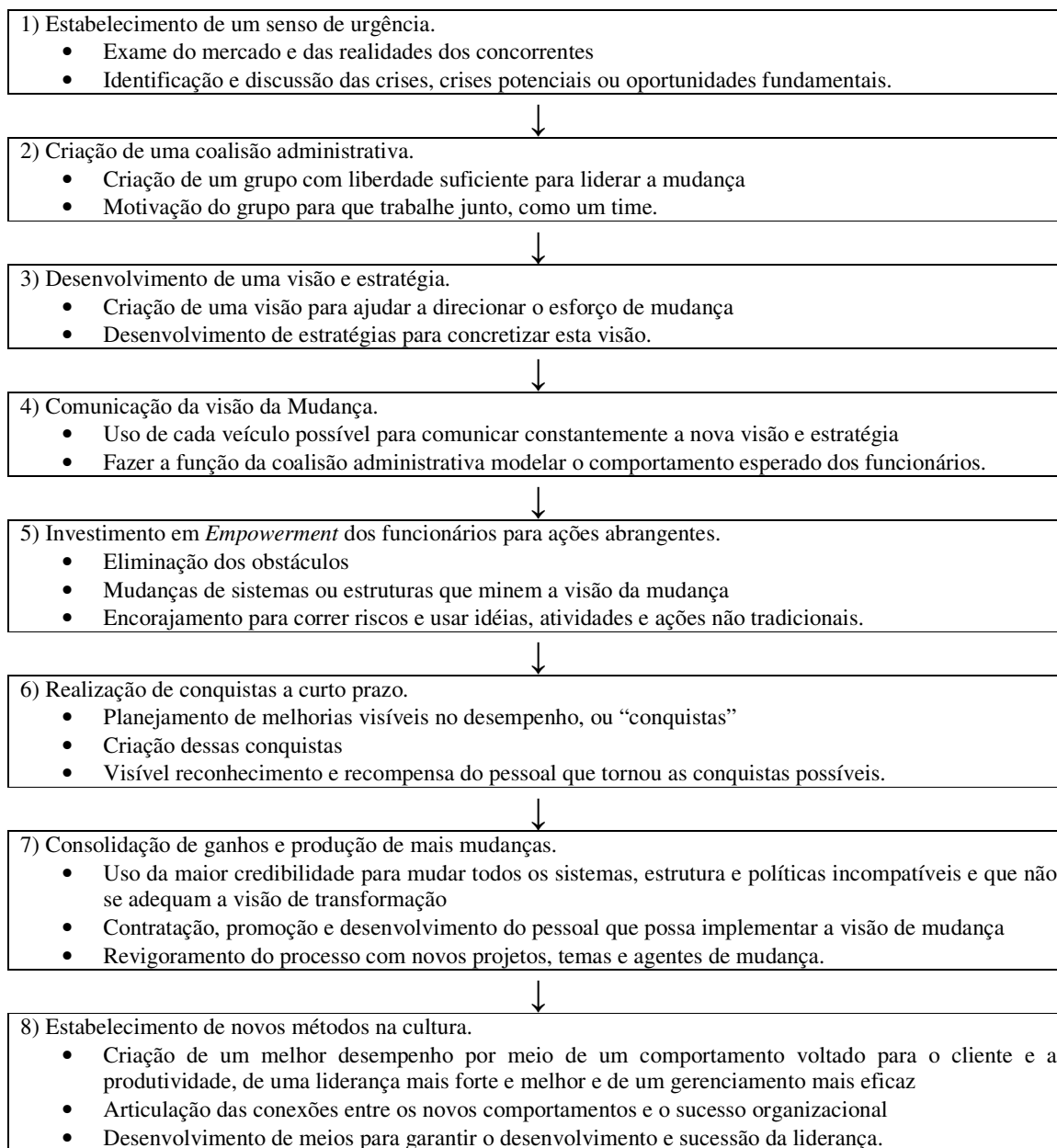
**Figura 18 – Modelo sistêmico de inovação**

Fonte: (MOREIRA e QUEIROZ, 2007)

Apesar de, muitas vezes, a necessidade da mudança ser óbvia e evidente, a mudança não acontece facilmente, devido a uma série de fatores que a bloqueiam, como a cultura organizacional fortemente arraigada, fraco apoio da administração, falhas constantes de comunicação, falta de lideranças adequadas, entre outros.

No intuito de direcionar a produção de mudanças, em qualquer magnitude, de forma bem sucedida, Kotter (1999) formulou, conforme demonstrado na Figura 19, um processo de apoio

a transformação, constituído de oito etapas. Para Kotter (1999), o problema das metodologias, em geral, residia no excesso de simplificação da realidade, deixando de lidar com barreiras que minam os esforços de transformação (CHIAVENATO, 1996; KOTTER, 1999; BEER, 2003).



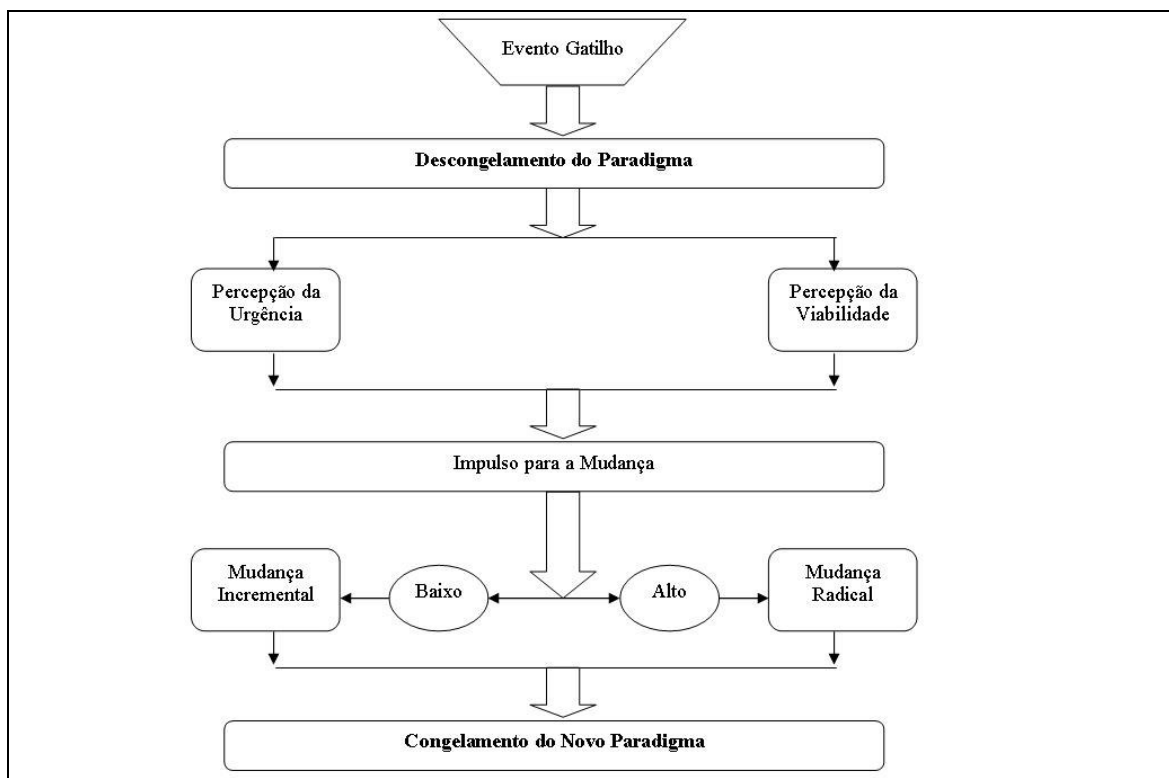
**Figura 19 – Processo em oito etapas para criação de mudança nas organizações**

Fonte: (KOTTER, 1999).



A implantação de um processo tecnológico, enquanto processo de mudança, é um desafio, por envolver aspectos de difícil aceitação pelas pessoas - adaptação e aceitação de mudanças. Um recurso muito utilizado para evitar ou mitigar possíveis problemas decorrentes da mudança é a introdução da gestão de mudanças na condução do processo. Essa etapa tem em seu cerne o uso da comunicação focada aos diversos públicos afetados pela modificação introduzida. Neste momento é importante que se tenha identificado redes informais de relacionamentos, de modo que se possa traçar uma estratégia específica de comunicação, envolvendo perfis chaves das redes mapeadas (ABREU, 2001; GUIMARÃES e MELO, 2005).

A dinâmica da mudança, representada na Figura 20, acarreta, em uma primeira etapa, no descongelamento do padrão atual de comportamento. Quanto mais evidente estiver a necessidade de mudança, a ponto de não ser possível encontrar argumentos para evitá-la, mais fácil é o desenvolvimento desta fase (CHIAVENATO, 1996; ABREU, 2001; BEER, 2003).



**Figura 20 - Dinâmica da mudança de paradigma**

Fonte: Adaptado de (CHIAVENATO, 1996).

É imprescindível que os atores envolvidos na mudança recebam informações suficientes para tornar possível a identificação da situação atual e da profundidade das discrepâncias entre esta situação e os objetivos a se alcançar. Esse processo de comunicação, rumo ao conhecimento do contexto da mudança, visa a diminuir a força de alguns valores, métodos e mentalidades antigas, ultrapassadas e inadequadas ou demonstrar sua falta de eficácia. Uma técnica muito utilizada nesta fase é a demonstração de situações em que os novos valores e atitudes são mais adequados e apresentam melhores resultados do que os tradicionais (aqueles atualmente vigentes). Estes valores e atitudes são aprendidos e internalizados quando são apresentadas situações em que se exige um desempenho eficaz (CHIAVENATO, 1996; ABREU, 2001).

Porém, até mesmo a dicotomia entre a incerteza da inovação e a ineficiência do tradicional provoca uma inércia inicial que gera resistência à mudança. A necessidade inconsciente de estabilidade e a zona de conforto criada pelo conhecido dificultam a adoção de mudanças nas organizações. Quanto mais inovadora a nova situação, maior o grau de resistência natural (ABREU, 2001; MANDELLI, 2003).

O recongelamento, que visa a consolidar o novo padrão de comportamento, deve ser apoiado nos resultados e benefícios obtidos com a mudança efetivada. Porém, na dinâmica da mudança, um dos aspectos determinantes no processo é o grau de confiança que o indivíduo ou o grupo depositam no líder ou agente da mudança e o poder da posição que ele ocupa, bem como em sua posição como facilitador da ação que leva a este recongelamento (CHIAVENATO, 1996; ABREU, 2001; HELDMAN, 2006).

### 3.2.3 Motivação para a Mudança e Tratamento de Resistências

Para que os processos de mudanças organizacionais ou culturais efetivamente aconteçam, não basta um bom planejamento. A adequada comunicação com as pessoas envolvidas e sua preparação, objetiva facilitar o processo, pois as pessoas tendem a continuar fazendo as

mesmas coisas que já estão acostumadas a fazer, e é dentro delas que as mudanças devem acontecer primeiro (KOTTER, 1999).

[...] modelos mentais são imagens, pressupostos e histórias que carregamos em nossas mentes sobre nós mesmos, outras pessoas, instituições e cada aspecto do mundo. Eles influenciam fortemente aquilo que vemos e que fazemos [...] qualquer melhoria que alguém queira implantar em uma companhia, alinhada com os modelos mentais existentes, tende a ser rapidamente incorporada. O contrário também é verdade: qualquer mudança que vá contra os modelos mentais existentes, enfrentará resistências, por mais lógica e razoável que a proposta possa parecer (HEHN, 1999, p. 50 e 51).

Em um quadro de mudança organizacional, a resistência é a atitude oposta à colaboração e é um fator a ser superado pela equipe que gerencia e lidera a mudança, por meio da motivação, comunicação e inspiração da equipe. Para isso, uma combinação de política e poder deve ser utilizada, buscando influenciar as pessoas e a organização para vencer as resistências, conseguindo ações individuais ou coletivas positivas para a mudança. A Tabela 7 apresenta aspectos e tipos de resistência à mudança nas organizações (CHIAVENATO, 1996; KOTTER, 1999; HEHN, 1999; BEER, 2003; HELDMAN, 2006).

**Tabela 7 – Tipos de resistência às mudanças e seus aspectos relacionados**

<b>Aspectos</b>	<b>Tipo de Resistência</b>
Aspectos Lógicos: Objecções racionais e Lógicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interesses pessoais: desejo de não perder condições conquistadas</li> <li>- Tempo requerido para ajustar-se às mudanças</li> <li>- Esforço extra para reaprender as coisas</li> <li>- Custos econômicos da mudança</li> <li>- Questionamento da viabilidade técnica da mudança</li> </ul>
Aspectos psicológicos: Atitudes emocionais e Psicológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medo do desconhecido</li> <li>- Dificuldade de compreender a mudança</li> <li>- Baixa tolerância pessoal à mudança</li> <li>- Gerente ou agente de mudança antipático</li> <li>- Falta de confiança nos outros</li> <li>- Necessidade de segurança, desejo de manter o <i>status quo</i></li> </ul>
Aspectos sociológicos: Interesses de grupos e fatores sociológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coalizões políticas</li> <li>- Valores sociais opostos</li> <li>- Visão estreita e paroquial</li> <li>- Interesses <i>vested</i></li> <li>- Desejo de reter colegas atuais</li> </ul>

Fonte: (CHIAVENATO, 1996)

Em geral, os esforços de modernização de uma organização sofrem resistências. Elas aparecem de diferentes e sofisticadas formas. As chances de sucesso aumentam quando a organização, ciente delas, age com uma combinação de formas preventivas e corretivas.

Neste sentido, também é um erro pensar que grupos e pessoas agirão da mesma forma quando submetidos ao mesmo fator de mudanças ou ao trabalho de redução da resistência. O fator humano (subsistema social), mesmo aplicado ao grupo, requer adaptação individual, ajustando-se ao estado e às necessidades de cada indivíduo. A Tabela 8 apresenta algumas estratégias para contornar ou minimizar a resistência à mudança (CHIAVENATO, 1996; HEHN, 1999; BEER, 2003).

**Tabela 8 – Estratégias para contornar a resistência à mudança**

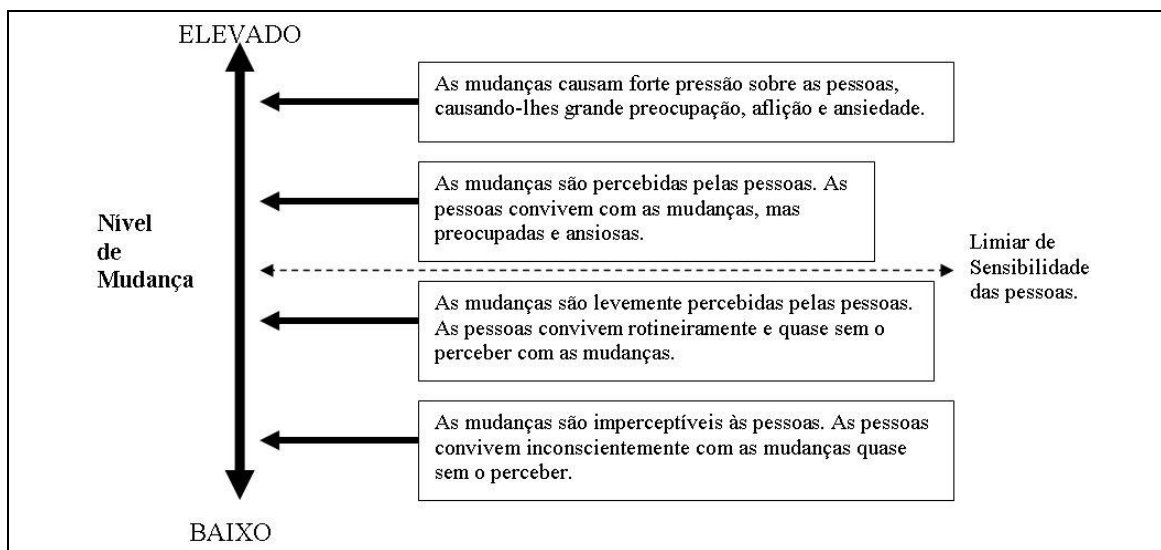
<b>Estratégia</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Situações</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Educação e comunicação	Explicação da necessidade e da lógica da mudança às pessoas, aos grupos e à organização toda.	Quando há falta de informação ou quando as análises e informações são ambíguas ou inexatas.	Desde que persuadidas, as pessoas poderão ajudar na implementação da mudança.	Consome muito tempo se envolver um número muito grande de pessoas.
Participação e envolvimento	Solicitação às pessoas que ajudem a desenhar a mudança.	Quando o iniciador não dispõe de toda a informação para projetar a mudança e os resistentes têm considerável poder para resistir.	Pessoas que participam estarão mais comprometidas com a mudança e com a informação de que dispõem.	Consome muito tempo se os participantes projetarem uma mudança inadequada ou de acordo com suas idéias.
Facilitação e apoio	Oferta de retreinamento, apoio emocional e de compreensão às pessoas afetadas pela mudança.	Quando as pessoas resistem devido a problemas psicológicos, emocionais e de ajustamento pessoal.	É a melhor abordagem para problemas psicológicos e de ajustamento pessoal.	Pode consumir muito tempo e ter um custo muito alto e mesmo assim ainda pode fracassar.
Negociação e acordo	Negociação com resistentes, mesmo solicitando sugestões.	Quando uma pessoa ou grupo sai perdendo com a mudança e têm poder para resistir.	Quase sempre é uma forma mais fácil de evitar ou de neutralizar resistências.	Pode ter custo alto se alertar ou levar outras pessoas a também negociarem sua concordância.
Manipulação e cooptação	Dando à pessoas-chaves papel importante no desenho e implementação da mudança.	Onde outras táticas não funcionam bem ou são de custo extremamente alto.	Pode ser uma solução rápida e até barata para solucionar problemas de resistência.	Pode conduzir a problemas futuros se as pessoas se sentirem manipuladas.
Coerção explícita ou implícita	Ameça com perda do emprego ou transferências, perda de promoção, etc.	Quando a rapidez é essencial e os resistentes contam com considerável poder de resistir.	É rápida e pode superar ou aplacar qualquer tipo de resistência.	Pode ser muito arriscada se deixar as pessoas irritadas ou magoadas com os iniciadores,

Fonte: (CHIAVENATO, 1996)

Sem preparar as pessoas e o ambiente psicológico adequado, viabilizando que os envolvidos aprendam a aprender e a inovar, a mudança será apenas ilusória ou temporária. As rotinas de

comportamento das pessoas, em geral, sofrem variações ocasionadas pelo impacto resultante da mudança, caso esta ultrapasse um limite de sensibilidade, a partir do qual a mudança deixa de ser um evento diário e comum (mudanças superficiais), como demonstrado na Figura 21, passando a aguçar a atenção, causando preocupação, aflição e ansiedade (CHIAVENATO, 1996).

Para aquele professor que, durante a sua vida pessoal ou profissional, não teve acesso às TIC e percebe que seu aluno sabe mais do que ele (no que se refere às TIC e acesso a informação), a introdução da informática educacional representa uma mudança que se encontra, de forma bastante acentuada, acima do limiar de sensibilidade a mudança. Este é um dos motivos que leva muitos professores a criar bloqueios, aversão, desinteresse e até receio em utilizar o computador em sala de aula ou como instrumento educacional (MORAN, MASETTO e BEHERENS, 2000; BIACONI, 2000).



**Figura 21 - Mudanças e limiar de sensibilidade das pessoas**

Fonte: (CHIAVENATO, 1996).

A complexidade dos objetos e processos que envolvem as TIC está fazendo com que as áreas humanas e tecnológicas, bem como as diferentes gerações tenham de conversar e, muitas vezes inverter seus papéis, aumentando a permeabilidade entre elas, mas também a angústia

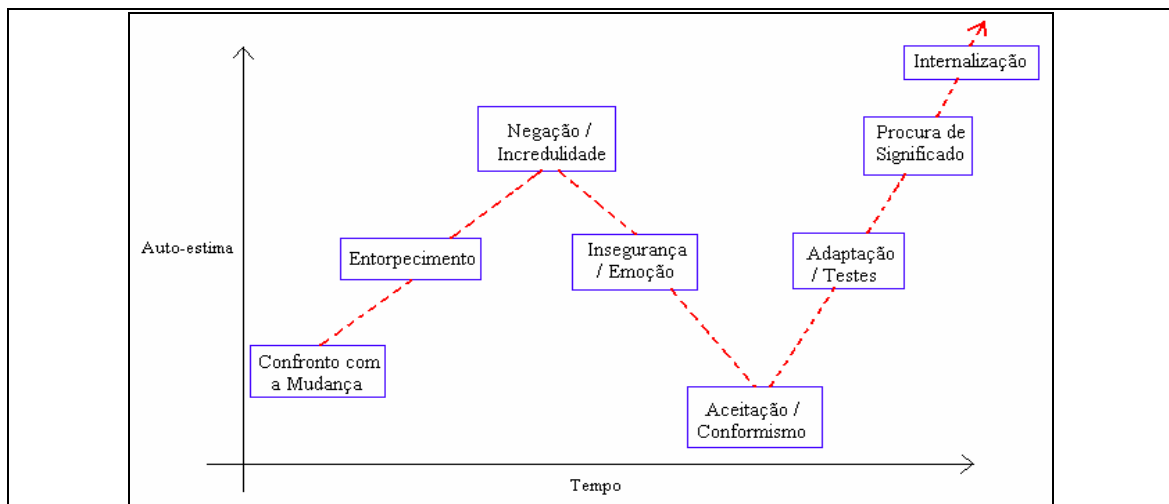
no decorrer dos processos de apresentação e adaptação. Essa situação é exemplificada no depoimento da escritora Rachel de Queiroz, transcrito a seguir:

Ainda estou olhando para ele de uma distância de dois metros. É um multimídia, desses que têm mil e uma utilidades. Estou apaixonada por ele, mas só fisicamente. É como se fosse um homem bonito, que a gente não sabe o que faz quando chega perto. Estou disposta a tentar. Meus netos serão meus professores. Por enquanto eu e o professor somos dois estranhos. O que me causa mais medo é a história de apagar o texto. Minha nora disse que não tem perigo, por que a gente pode guardar tudo nos disquetes. Mas eu nem sei que diabo é isso.

Dentre os aspectos psicológicos que devem ser levados em consideração, está a auto-estima, pois determina como alguém se sente em relação a si mesmo e aos eventos que o afetam. Diversos são os aspectos que influenciam a auto-estima, como a saúde, a família, o trabalho e a reação do meio em que a pessoa se encontra. O confronto com situações de mudança, em geral, modificam o equilíbrio da auto-estima, em um dos estágios apresentados na Figura 22 e elencados em Abreu (2001) como:

- Confronto com a mudança: início do desequilíbrio da auto-estima do indivíduo;
- Entorpecimento: fase inicial de choque onde, em geral, não se sabe o que fazer e o que dizer, ocasionando a ausência da reação esperada a uma participação e a ociosidade;
- Negação/incrédulidade: tentativa de minimizar a mudança, o que, em geral, se dá através de sua negação ou ridicularização;
- Insegurança/emoção: tomada de consciência quanto às mudanças necessárias para se ajustar à nova situação, gerando insegurança e ocasionalmente sensação de impotência;
- Aceitação/conformismo: é o momento em que a auto-estima está mais baixa e se aceita a mudança pelo que ela é. A situação é aceita aos poucos enquanto as conexões com o passado vão sendo cortadas;
- Adaptação/testes: as pessoas se adaptam ao seu novo ambiente e se tornam muito enérgicas e ativas, experimentando diferentes maneiras de trabalhar;

- Procura de significado: as pessoas começam a sentir que precisam enfrentar a mudança, passando a ter uma visão geral do processo, levando a se perguntar aonde a mudança vai levar; e
- Internalização: aceitação e adaptação à mudança, com a conseqüente mudança de comportamento.

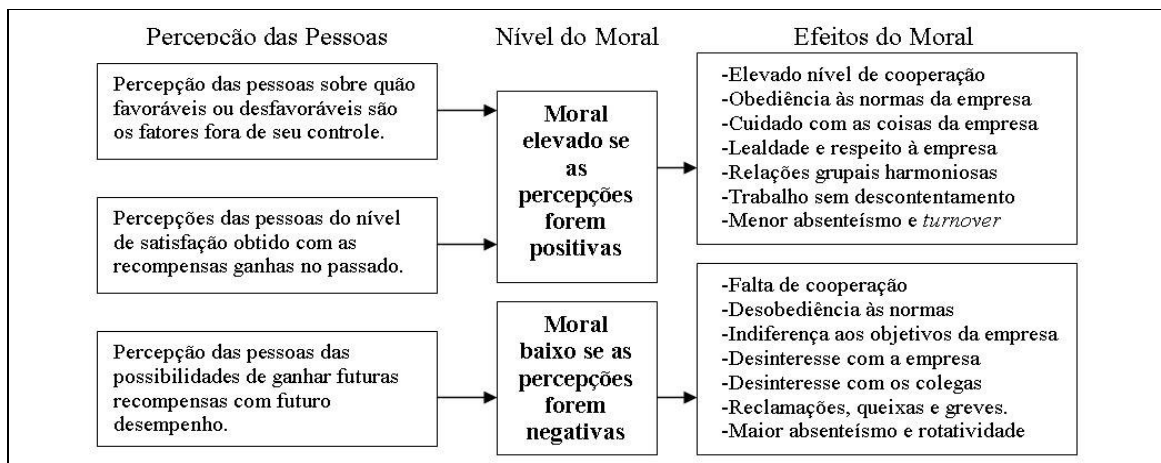


**Figura 22 - Evolução da auto-estima de uma pessoa confrontada com a mudança**

Fonte: Wilson apud (ABREU, 2001)

Segundo Buscágli (1982) e Bercht e Viccari (2001) o amor próprio, a auto-estima e as emoções não apenas exercem um importante papel na produtividade individual, como também são, em parte, responsáveis pelo rendimento pessoal, tornando-se um dos fatores importantes para o desenvolvimento de um profissional ativo e de qualidade.

Em geral, as pessoas têm a necessidade de liberdade para experimentar, tentar, errar e lucrar com seus erros, de se realizar e de serem reconhecidas. As necessidades interiores como conhecer, realizar, criar e interagir no espaço social devem ser valorizadas. O homem tem que ser capaz de fazer ou produzir alguma coisa, sentindo o prazer no que faz, no trabalho que executa. A forma de sentir ou perceber as mudanças afeta essas pessoas positiva ou negativamente, como demonstrado na Figura 23 (BUSCÁGLIA, 1982; CHIAVENATO, 1996).

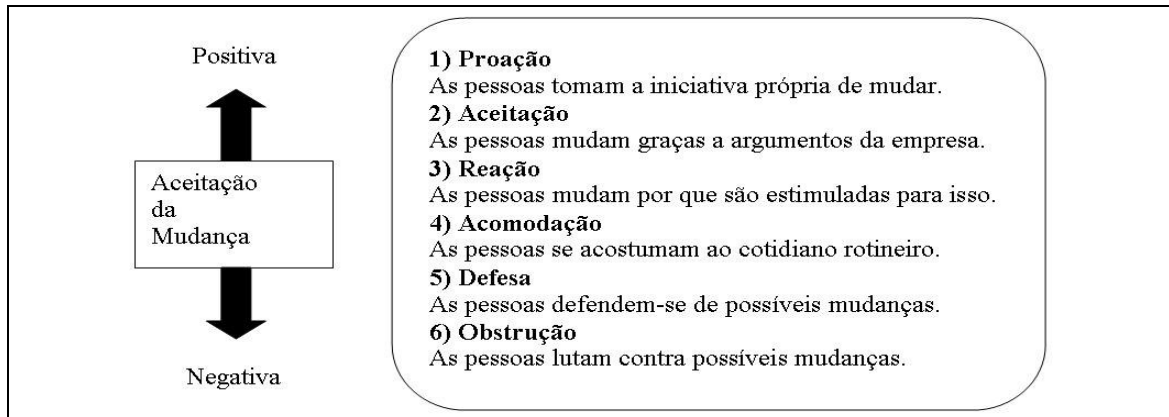


**Figura 23 – Relações entre percepções das pessoas, nível do moral e efeitos do moral**  
 Fonte: (CHIAVENATO, 1996).

A emoção, a cognição e a aprendizagem fazem parte de inúmeras pesquisas desde os estudos realizados por *Lao-Tzu* (oriente) no sexto século antes de Cristo e nos estudos de Sócrates nos anos de 470 a 399 A.C. (na área filosófica), até, na contemporaneidade, nos estudos de *Freud*, *Le Doux*, *Magda Arnold*, *Jacques-Marie Lacan*, entre outros. As pesquisas que integram as teorias de *Freud* e *Piaget* especificam a influência do emocional na construção do conhecimento de forma essencial. As pessoas estão constantemente aprendendo e construindo seu conhecimento, e a mente está, a todo o momento, processando informações e fazendo associações para encontrar respostas para as perguntas, curiosidades e interesses (BERCHT e VICCARI, 2001).

Para Bercht e Viccari (2001) é necessário desenvolver a capacidade de adequar a energia da emoção para entrar em conformidade com o momento. Habilidades de conter as emoções e de reter impulsos são alguns fatores que contribuem para que se alcance objetivos e se mantenha confiante e otimista mesmo frente a situações adversas. Essa adequação da energia da emoção é um dos fortes fatores que vêm a contribuir para a transformação da aceitação negativa da mudança para uma aceitação positiva desta. As formas de aceitação das mudanças são apresentadas na Figura 24.





**Figura 24 – Tipos possíveis de aceitação da mudança**

Fonte: (CHIAVENATO, 1996)

A comunicação também é uma importante ferramenta para motivar o grupo, diminuir a resistência a mudanças e preparar as pessoas para as vantagens, desvantagem e possíveis problemas do processo que se está iniciando. As formas escrita e oral de comunicação se apresentam como alicerces de um projeto bem sucedido e é vital que sua implementação se dê desde o início do projeto e que seja reforçada, de forma contínua, em todo o seu andamento (BEER, 2003; HELDMAN, 2006).

A comunicação oral é fácil e menos complexa que a escrita e, em geral, é um método rápido de comunicação. Por outro lado, a comunicação escrita é um excelente método de transmitir mensagens complexas e minuciosas, além de ser a mais adequada para fornecer instruções detalhadas, por que permite que o leitor reveja as informações que não assimilou muito bem em algum momento anterior (HELDMAN, 2006).

A comunicação pode assumir uma abordagem formal (reuniões, palestras, relatórios, entre outros) ou informal (conversas pessoais com pessoas do grupo), sendo que uma boa comunicação informal tende a facilitar a aceitação dos processos formais de comunicação.

Diversas modalidades de comunicação são utilizadas no decorrer de processos de mudança, sendo que, no processo de comunicação, é necessário assegurar que as informações sejam explícitas, claras e completas, facilitando o entendimento do grupo quanto às mensagens transmitidas (HELDMAN, 2006).

Desta forma, o planejamento da comunicação, através da criação de um plano de comunicação, se apresenta como um dos fatores críticos de sucesso para processos de mudança. O plano de comunicação se apresenta como um quadro que auxilia no mapeamento e guia todo o processo de comunicação, incluindo a comunicação dirigida a todas as partes interessadas, contendo os seguintes elementos:

- Destinatário (colaboradores, gestores e outras partes relevantes interessadas);
- Mensagem a ser comunicada (Informação a prestar);
- Responsáveis pela comunicação;
- Meios de comunicação (e-mail, reunião, palestra, quadro informativo, *web site*, etc):  
Berger (2007) apresenta, na Tabela 9, as ferramentas e meios de comunicação mais utilizados na elaboração de planos de comunicação;
- Frequência da comunicação;
- Resultados esperados com as ações de comunicação.

**Tabela 9 – Ferramentas e meios de comunicação usáveis em um Plano de Comunicação**

<b>Ferramenta/Meio</b>	<b>Considerações</b>
Reuniões gerais	É uma forma eficiente de passar grande quantidade de informações, de forma íntegra e consistente, para um grande número de pessoas, mas não é ideal para solicitar <i>feedback</i> ou para determinar como a mensagem foi captada pelos diversos grupos de ouvintes.
Reuniões itinerantes	É uma variação da reunião geral, com a realização de uma série de pequenas reuniões, com grupos menores.
Vídeo	É uma forma de transmitir uma mensagem clara e consistente, de forma altamente profissional. Os inconvenientes são: o custo de fazê-lo corretamente, os prejuízos em que se incorre se ele for mal feito e a possibilidade de que a alta administração seja vista como impessoal ou inatingível.
Boletins, <i>web sites</i> , divulgação por e-mail ou memorandos para os participantes	É uma versão escrita da mensagem e deve acompanhar qualquer ferramenta áudio-visual, para que as pessoas possam melhor digerir as implicações. O que estiver escrito deve ser consistente com a mensagem transmitida pelas outras ferramentas, sob pena de causar confusão e desconfiança.
Treinamento	Sessões de treinamento e materiais de suporte ajudam a comunicação, mas não substituem a necessidade de gerenciar adequadamente as expectativas dos participantes.
Comunicados à imprensa ou cartas direcionadas	Dependendo do tamanho, objetivos e possíveis conseqüências do programa, é importante entrar em contato formalmente com fornecedores, clientes, parceiros de negócios e/ou com o público em geral, para garantir consistência.

Caixa de sugestões	Muitas organizações oferecem aos seus empregados um mecanismo para que eles possam fazer questionamentos, dar <i>feedback</i> ou falar diretamente com o gerente responsável por determinado assunto, utilizando uma caixa postal de voz, um endereço específico de e-mail ou mesmo a tradicional caixa física para coleta de sugestões.
Quadros de avisos	Algumas formas de comunicação do progresso ao longo do projeto incluem pôsteres, gráficos, esquemas, etc., colados por toda a organização. O quadro de aviso pode ser físico ou virtual, por exemplo, no <i>web site</i> da escola.

Fonte: Adaptado de (BERGER, 2007)

### 3.2.4 Liderança e Participação

Chiavenato (1996), na citação a seguir, apresenta a dificuldade gerencial em conciliar os aspectos inerentes aos subsistemas social e técnico da organização em processos de mudança, demonstrando que o não gerenciamento dos aspectos humanos tende a causar mais danos que todos os possíveis erros técnicos.

[...] o grande obstáculo e a dificuldade maior (para que a mudança aconteça) é que a maioria dos administradores e gerentes está acostumada a trabalhar com a atenção voltada para assuntos físicos e concretos. Com dados previsíveis, determinísticos e de compreensão lógica. Isto é, sabem lidar com extrema facilidade e perícia com coisas reais e palpáveis, porém, enorme dificuldade e imperícia em lidar com pessoas. E aí está o maior problema para fazer acontecer mudanças dentro das empresas. As diretrizes tomadas pela alta administração no sentido de mudar e de inovar dentro da empresa esbarram quase sempre com a inabilidade do meio de campo de fazer a mudança e a inovação acontecer através das pessoas. E, apesar de forte vontade de mudar, a mudança simplesmente não acontece. Culpa das pessoas? De quais pessoas?

Na consolidação desse processo a participação e liderança<sup>31</sup> são essenciais. A imagem autoritária do líder como "chefe que dá ordens"<sup>32</sup> é velha, arcaica, simplista e inadequada à

<sup>31</sup> "Liderança é a influência inter-pessoal exercida numa situação e dirigida, através do processo de comunicação, para a consecução de objetivos específicos" (TANNENBAUM, WESCHLER e MASSARIK, 1959)

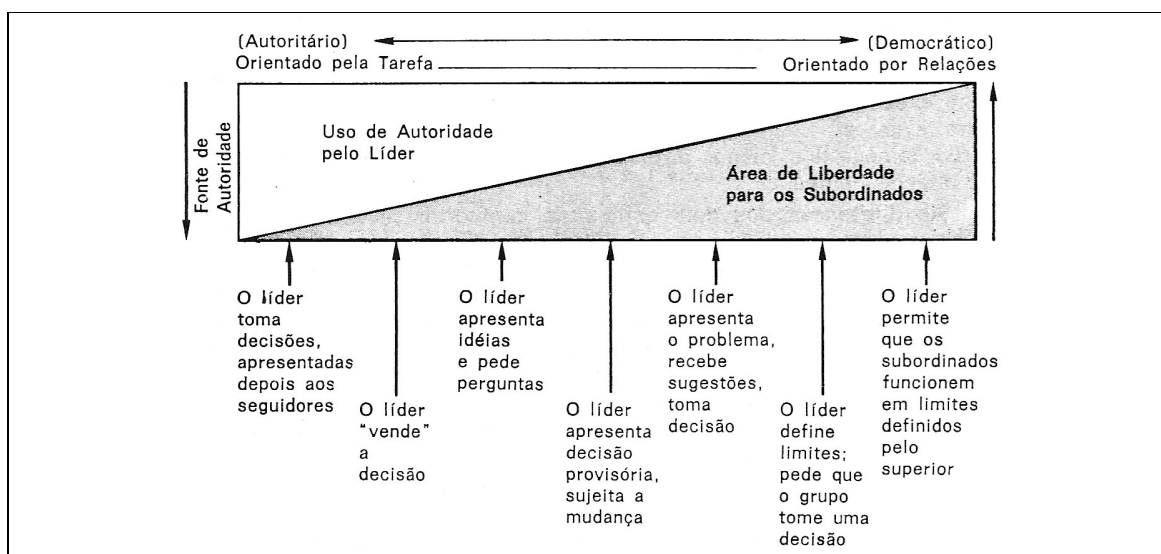
A maioria dos autores que tratam de administração concorda que "liderança é o processo de influenciar as atividades de um indivíduo ou de um grupo para a consecução de um objetivo em uma dada situação. Desta definição de liderança, segue-se que o processo de liderança é uma função do líder, do liderado ou subordinado e de variáveis situacionais:  $L = f(L, I, S)$ " (HERSEY e BLANCHARD, 1986, pg. 104).

<sup>32</sup> Na teoria da Administração Científica ou Clássica, de *Frederick Winslow Taylor*, a função do líder era a de estabelecer e fazer cumprir critérios de desempenho para atender aos objetivos da organização. Posteriormente, na Teoria das Relações Humanas, de *Elton Mayo*, a função do líder era de facilitar a consecução cooperativa dos objetivos entre os liderados, dando oportunidades para seu crescimento e desenvolvimento pessoal. Ou seja, sob a ótica da Administração Científica, o líder concentrava-se nas necessidades da organização

realidade presente, onde o pressuposto da liderança está entrelaçado à formação de cultura (Figura 26). Esse novo perfil de liderança exige do líder uma visão de totalidade e o reconhecimento de que tudo está em processo.

A habilidade em gerenciar relacionamentos, criando um sentido de comunidade e consenso é premissa básica para as lideranças em processos de mudança (HERSEY e BLANCHARD, 1986; GREENHALGH, 2002; PHILLIPS, 2003).

No entanto, Hersey e Blanchard (1986) reconhecem que entre esses dois extremos (líder autoritário e líder democrático) há um contínuo de comportamento de liderança, no qual encontram-se formas intermediárias, que devem ser consideradas, dependendo do contexto da aplicação. Este contínuo do comportamento de liderança é apresentado na Figura 25.



**Figura 25 – Contínuo do comportamento de liderança entre os extremos da democracia e do autoritarismo**

Fonte: (HERSEY e BLANCHARD, 1986, pg. 108)

A visão de conjunto da cultura e clima organizacionais também fornece indícios e subsídios ao líder ou agente de mudanças para discernir sobre quais técnicas ou abordagens tendem a funcionar melhor para o grupo específico.

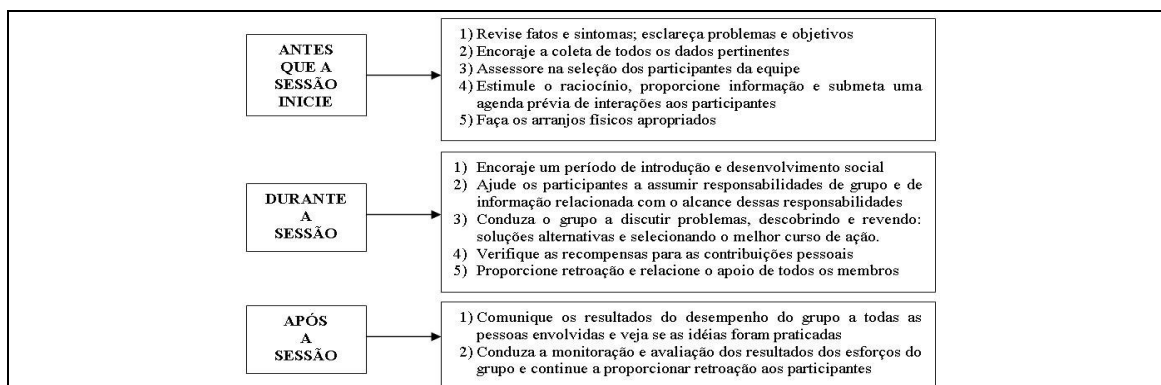
e não nas das pessoas, enquanto que, sob a ótica da Teoria das Relações Humanas, o foco da liderança eram as necessidades das pessoas, e não as da organização (HERSEY e BLANCHARD, 1986).



**Figura 26 - As novas competências de liderança**

Fonte: (CHIAVENATO e SAPIRO, 2003)

Muitas vezes, a resistência resulta de orgulho profissional ferido quando se dá a entender aos envolvidos no processo, que estes joguem fora seus velhos métodos, que os levaram até aquele ponto específico de suas atuações ou carreiras, e passem a agir de modo diferente. Esse tipo de resistência profissional à mudança, em geral, acontece quando o líder ou o gestor não tratam a mudança com a participação do grupo. Mudanças “impostas”, em geral, causam esse tipo de resistência. O líder, neste caso, é a pessoa fundamental para preparar e se comunicar com o grupo, deixando claro que a mudança está sendo realizada com a participação do grupo e não para substituí-lo. A Figura 27 apresenta algumas das atividades destinadas ao líder do grupo, em sessões de motivação e integração da equipe, visando elevar o moral dos participantes no processo de mudança, dentre elas, o desenvolvimento social (CHIAVENATO e SAPIRO, 2003; GABOR, 2005).



**Figura 27 – Responsabilidades do líder do grupo em sessão de integração e motivação da equipe**

Fonte: (CHIAVENATO, 1996)

No contexto deste trabalho, um dos fatores críticos de sucesso em processos de informatização educacional está em considerar os professores não apenas como os executores de ações delegadas por algum dos gestores do projeto, responsáveis pela utilização dos computadores e consumidores dos materiais e programas escolhidos pelos idealizadores da mudança, mas principalmente como parceiros na concepção de todo o trabalho. Ou seja, o verdadeiro compromisso com o sucesso na implantação de um processo, como o proposto nesta tese, não ocorre somente em alguns níveis da escola, mas envolve todos os participantes, nos mais diferentes níveis, a saber, toda a comunidade escolar (KERZNER, 2002; GREENHALGH, 2002; PHILLIPS, 2003).

### 3.2.5 Planejamento e Cronograma

O planejamento é o processo ou etapa na qual se formula e/ou revisa as metas e objetivos de outras etapas da mudança e da mudança como um todo, delineando os planos que devem ser usados para cumprir o propósito do projeto. Mudar significa romper com o existente, indo de um lugar atual para uma nova posição e a construção desse caminho de mudança é realizada na fase de planejamento (CHIAVENATO e SAPIRO, 2003; MANDELLI, 2003; HELDMAN, 2006).

Em muitos casos, uma vez comunicada a meta de um determinado projeto, as pessoas envolvidas partem para a execução, sem dar a devida atenção ao planejamento das atividades necessárias para se atingir tal meta. Tal comportamento acarreta em projetos mal dimensionados, que apresentam o retrabalho como uma constante (HELDMAN, 2006).

#### 3.2.5.1 O Ciclo de Deming (PDCA)

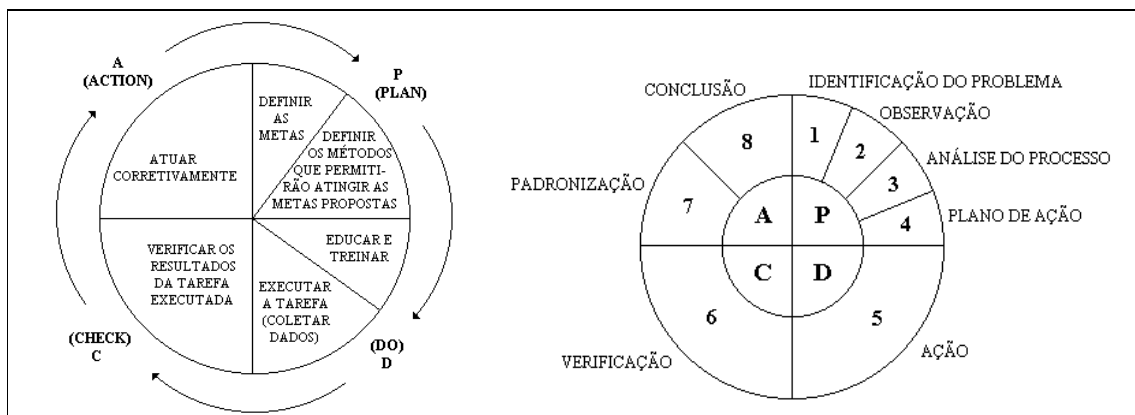
No sentido de tornar os processos envolvidos na execução da gestão mais claros e ágeis e apoiar o processo de implantação de projetos, Walton e Deming (1986) apresentam um ciclo

de atividades, conhecido como Ciclo de Deming<sup>33</sup>. O Ciclo de Deming também é conhecido como Ciclo PDCA, em função das quatro macro-etapas que o compõem, cujo esquema conceitual está representado na Figura 28 (WALTON e DEMING, 1986; DEMING, 1990; HAVE et al, 2003):

- P (*Plan*) – Planejamento: compreende o planejamento requerido para atingir a melhoria desejada e visa a estabelecer missão, visão, objetivos (metas), procedimentos e processos (metodologias) necessários para o atingimentos dos resultados;
- D (*Do*) – Execução: corresponde à implementação do plano, realizando/executando as atividades previamente planejadas;
- C (*Check*) – Verificação: corresponde à avaliação do plano, que consiste em monitorar e avaliar periodicamente os processos e resultados, confrontando-os com o planejado, objetivos, especificações e estado desejado, consolidando as informações e, eventualmente, confeccionando relatórios e
- A (*Act*) – Ação: corresponde à revisão dos resultados do plano e consiste em agir de acordo com o avaliado, eventualmente, determinando e confeccionando novos planos de ação, de forma a melhorar a qualidade, eficiência e eficácia, aprimorando a execução e corrigindo eventuais falhas.

---

<sup>33</sup> O Ciclo de Shewhart ou Ciclo de Deming foi idealizado por Shewhart, mas foi Deming quem o divulgou e efetivamente o aplicou, em 1967. Walter A. Shewhart (1891 - 1967) foi físico, engenheiro e estatístico, conhecido como “pai do Controle Estatístico da Qualidade”. William Edward Deming (1900 - 1993) foi aluno de Shewhart, estatístico, professor universitário, conferencista e consultor norte-americano, conhecido após seu trabalho no Japão, pelo crédito recebido no aumento da produção durante o período da segunda guerra mundial. Nos anos 50, ensinava às altas direções das empresas como planejar o aumento da qualidade dos seus produtos e fez uma contribuição significativa para que o Japão se tornasse o renomado desenvolvedor e produtor de inovações de alta tecnologia e qualidade, sendo tido como a personalidade, não nascida no Japão, que maior impacto causou sobre o sistema de negócios e de produção fabril japonês (CAMPOS, 1992; CARR e LITTMAN, 1992; ARAUJO, 2001).



**Figura 28 – Ciclo de Deming**

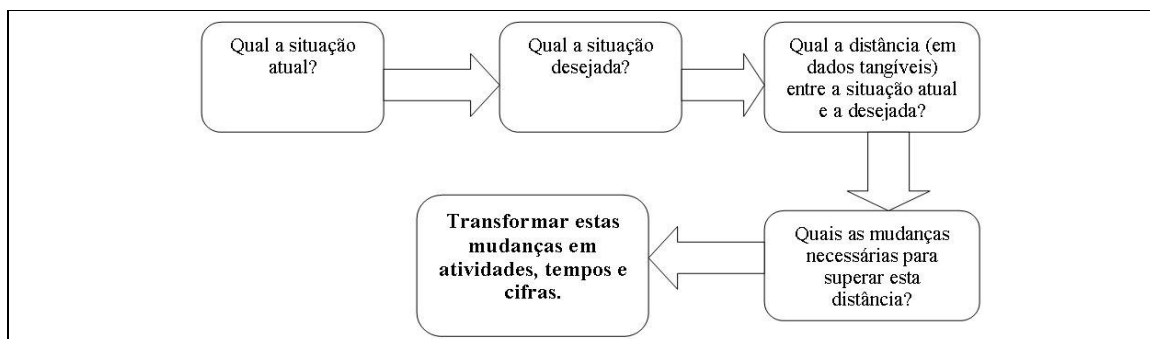
Fonte: (DEMING, 1990)

A primeira das etapas do Ciclo de Deming é o planejamento, que é o processo de formular e revisar as metas e objetivos do projeto e delinear o plano de ações a serem usadas para cumprir seu propósito. Envolve a determinação de vários cursos possíveis de ação e a escolha de quais destes seriam as melhores alternativas para alcançar os objetivos. Nesta fase, são desenvolvidos produtos como cronograma, orçamento, delimitação de escopo, determinação de atividades e suas prioridades, identificação de riscos, construção da equipe e planejamento da execução das atividades determinadas (HELDMAN, 2006; DINSMORE e CABANIS-BREWEN, 2006).

O cronograma deve estar claramente estabelecido, pois é nele que se apresentam os tempos designados para a realização e conclusão de cada uma das etapas do processo, bem como as etapas, sub etapas, interdependências e prioridades no escopo do projeto. Ou seja, além do cronograma geral do projeto, com os prazos das macro-atividades, é importante considerar que cada macro-tarefa é composta por tarefas menores e inter-relacionadas, que também devem ter seus prazos estabelecidos. O tempo designado para cada tarefa depende diretamente do número de pessoas envolvidas, do tamanho do projeto e da disponibilidade financeira da organização para a qual o projeto se destina, ou seja, do contexto de aplicação (HELDMAN, 2006; DINSMORE e CABANIS-BREWEN, 2006).



Um plano de ação detalhado, onde as tarefas e sub tarefas devem estar definidas, especificadas, priorizadas e delegadas deve ser criado. O plano de ação nasce à medida que se selecionam as opções e estuda-se a sua viabilidade, permitindo a delimitação e implementação do projeto final. A definição do plano de ação deve ter como balizador a seqüência de constatações apresentada na Figura 29 (CHIAVENATO, 1996; HELDMAN, 2006; DINSMORE e CABANIS-BREWING, 2006).



**Figura 29 - Constatações necessárias para a definição de um plano de ação**

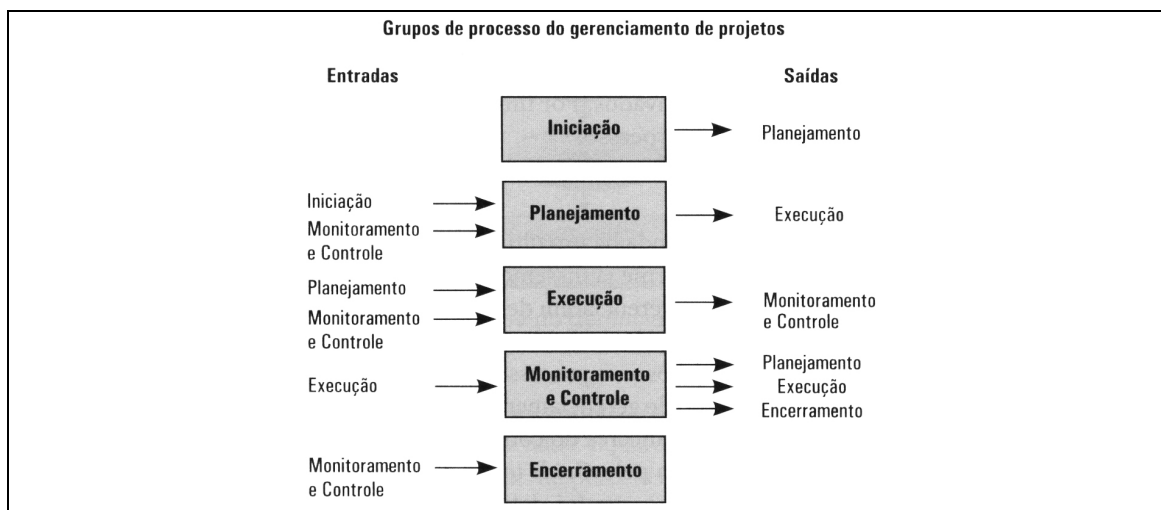
A priorização das tarefas deve ser determinada com base na importância, urgência e precedência da mesma em relação às demais. A delegação das tarefas cabe ao líder geral do processo, em conjunto com o responsável por cada uma das macro-tarefas. A função do responsável por cada macro-tarefa consiste em agir, delegar ou garantir que sub-tarefas já delegadas sejam compreendidas e monitoradas, além de gerenciar e apoiar o trabalho do grupo (CHIAVENATO, 1996; DINSMORE e CABANIS-BREWING, 2006).

### 3.2.6 Execução e Acompanhamento

A segunda das etapas do Ciclo de Deming é a ação, que implica na execução do projeto de mudança, consiste na realização das atividades elencadas no plano de ação construído na fase de planejamento do projeto e no acompanhamento (terceira e quarta etapas do Ciclo de Deming) dos resultados individuais e globais dessas atividades. O processo de execução deve se manter em sincronia com os objetivos especificados, pois é nesta fase que a mudança efetivamente acontece. No processo de acompanhamento acontece o monitoramento do

andamento do projeto, a identificação de desvios e a necessidade de ajustes no plano de ação estabelecido na fase de planejamento (CHIAVENATO, 1996; DINSMORE e CABANIS-BREWING, 2006).

Se necessário, no decorrer das fases de execução e acompanhamento do projeto, os prazos estabelecidos no cronograma são revistos. A revisão destes prazos é uma constante em processos retro-alimentados, dentro de uma abordagem sistêmica. Desta forma, entende-se que as fases do processo para o gerenciamento de um projeto de mudança e inovação são interativas e inter-relacionadas, sendo repetidas e revisadas várias vezes no decorrer do projeto, à medida que o mesmo vai sendo aprimorado ou que dificuldades não previstas necessitem de novas ações, implicando em novos planejamentos, que geram ajustes de execução e acompanhamento. Esta abordagem sistêmica da gestão de projetos de mudança está representada na Figura 30 (MANDELLI, 2003; HELDMAN, 2006).



**Figura 30 - Constatações necessárias para a definição de um plano de ação**

Fonte: (HELDMAN, 2006)

### 3.3 Infra-Estrutura Tecnológica

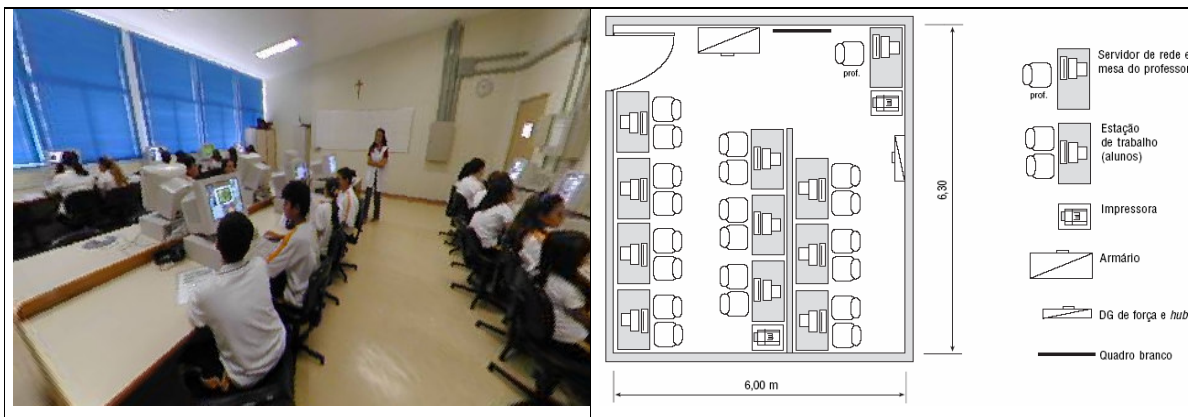
O estabelecimento da estrutura tecnológica constitui-se na etapa inicial e, em geral, mais cara, do processo de informatização de escolas. Esta etapa exige muito planejamento e um bom

equilíbrio entre custos e benefícios. Sendo que critérios diferentes devem ser seguidos de formas diferentes por escolas com objetivos, orçamento, tempo disponível e ponto de partida diferente. As propostas dependem das condições de formação das equipes, da capacidade de manutenção de equipamentos e envolvimento de outras instituições colaboradoras. Muitas instituições educacionais têm seguido a máxima de “começar pequeno e crescer gradualmente em função da capacidade operacional de cada caso” (MICROSOFT, 1997).

### 3.3.1 Distribuição do *Hardware* e Apoio à Mediação

A escola deve estar integrada em rede, viabilizando o compartilhamento de *softwares*, recursos como impressoras, scanners, *Internet*, entre outros e o próprio compartilhamento entre produções isoladas de alunos ou a construção compartilhada, por exemplo, de bancos de dados da escola, propiciando o trabalho em grupo (VALENTE, 1995; TAJRA, 2001; MAGDALENA e COSTA, 2003).

Caso haja um laboratório de informática na escola, esse deve atender a uma demanda de, no máximo, duas crianças por máquina, como demonstrado nos *layouts* sugeridos na Figura 31. Em geral, a criação de um laboratório de informática é um passo inicial no processo de informatização educacional, permitindo a assimilação do processo, apesar da concentração e isolamento das TIC. Os computadores devem estar distribuídos de uma forma tal que facilite o fluxo dos professores e alunos no ambiente, bem como a sua interação, de modo a permitir uma maior cooperação e colaboração entre eles. Sugere-se a existência de, pelo menos, uma mesa sem computadores, de modo a flexibilizar as atividades e interações dinamizadas pelo professor (VALENTE, 1995; TAJRA, 2001).



**Figura 31 - Distribuição de equipamentos em laboratório de informática**

Fonte: (PROINFO, 2006)

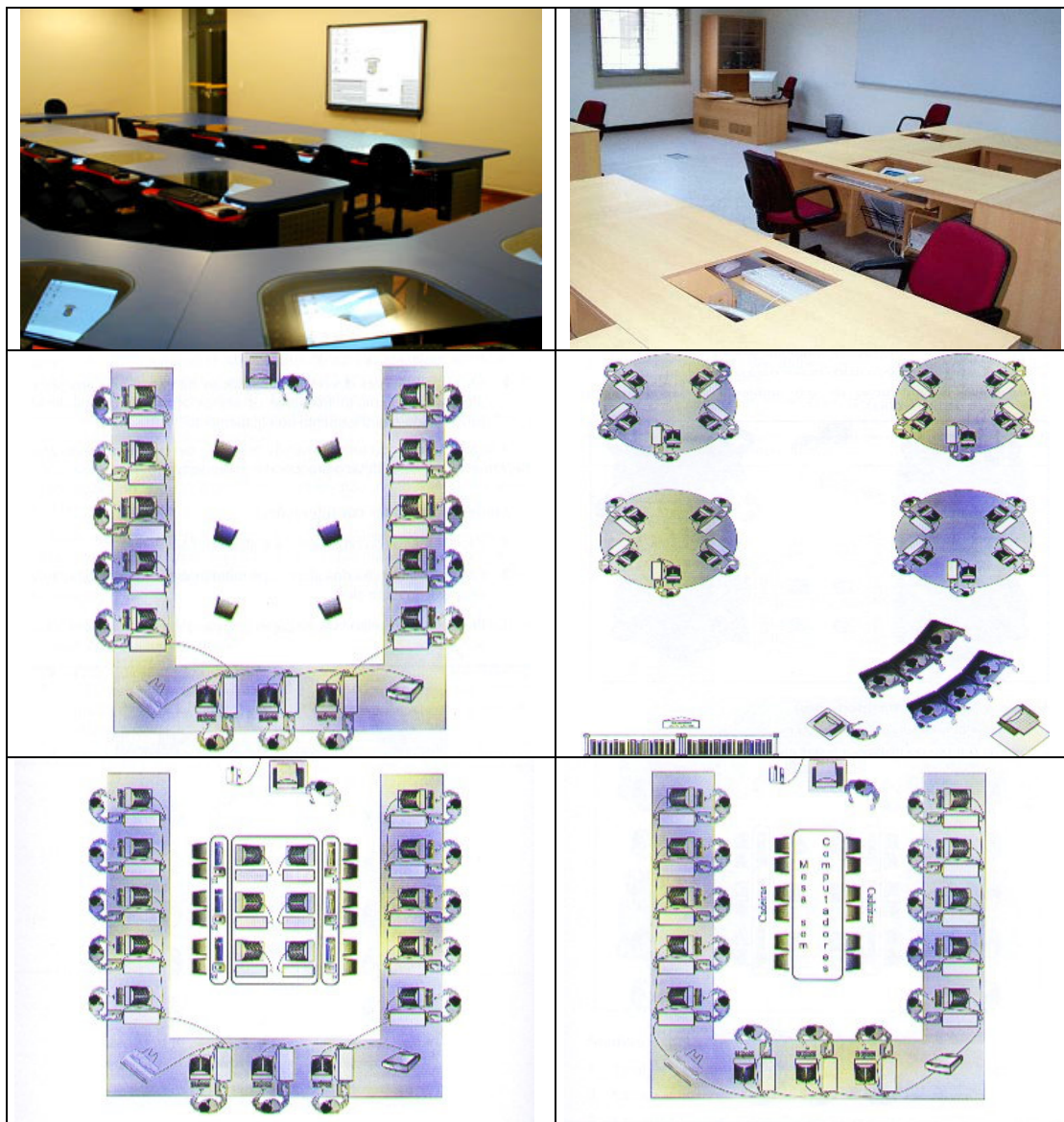
Valente (1995), Microsoft (1997), Gaspareti (2001) e Tajra (2001) sugerem a existência de, pelo menos, um computador em cada sala de aula. Muitas vezes, o fato do laboratório de informática ser um espaço a parte transmite a mensagem de que o computador e a informática constituem matérias diferenciadas das demais. O fato de haver, no mínimo, um computador em cada sala de aula, em condição de ser utilizado para todas as matérias, como meio alternativo e complemento multimídia na construção do conhecimento em sala de aula, demonstra que o mesmo é parte integrante do plano curricular, e que é tão essencial quanto, por exemplo, livros, cadernos e dicionários.

O computador deve ser aproveitado ao máximo neste sentido, como um atlas alternativo, uma máquina do tempo ou mesmo uma gramática e, sendo assim, percebe-se como ideal, quando há possibilidade financeira para tanto, a distribuição de computadores como parte do material escolar, ou seja, computadores individuais que componham o que é conhecido como a “carteira” ou “mesa” do aluno, como demonstrado nos exemplos da Figura 32.

[...] o objetivo final da tecnologia computacional é fazer com que o computador desapareça, que a tecnologia seja tão transparente, tão invisível ao usuário, que na prática, o computador não exista [...]. Isso permite que o usuário interaja com o computador como se o computador fosse outro ser humano (VALENTE e ALMEIDA, 2002).

É necessário também, pensar em um plano de segurança físico e de informação, tanto no que diz respeito ao acesso não autorizado à informação administrativa e acesso externo não

autorizado, quanto ao acesso à pornografia, preconceito e violência através da *Internet* usada pelos alunos (PAPERT, 1997; MAGDALENA e COSTA, 2003).



**Figura 32 - Exemplos de distribuição de computadores em sala de aula**

Fonte: (PROINFO, 2006)

É importante considerar também, principalmente nas fases iniciais do processo, a disponibilidade de recurso humano especializado puramente na área de informática. Essa pessoa ou equipe tem como objetivo maior de sua existência “mediar a mediação”. Ou seja, o professor faz a mediação no uso da tecnologia com seus alunos e o profissional de informática faz a mediação do professor junto à tecnologia. Em algumas experiências apresentadas na

literatura, este personagem é conhecido como “professor motivador” e possui como principais funções motivar e capacitar o professor de sala de aula no uso da tecnologia, bem como auxiliar o desenvolvimento de projetos informatizados junto a professores de sala de aula e alunos. Uma variante do papel de “professor motivador” é o “aluno monitor”, que também tem uma de suas funções apoiar professores e alunos no uso das TIC (PAPERT, 1994; SUAVI e BENAKOUCHE, 2004; SUAVI e FANDERUFF, 2004).

### 3.3.2 Classificação e Aplicação de *Softwares* no Processo Educacional

Apesar de existirem *softwares* que são produzidos especificamente para o ambiente educacional, com a intenção de serem de multidisciplinares a transdisciplinares<sup>34</sup>, não é somente o tipo de *software* que garante a sua qualidade, mas sim sua adequação ao aluno, conteúdo e realidade educacional a que se destina. Na prática, observa-se que muitas empresas oferecem produtos tecnologicamente avançados, com som, animação, cores e outros recursos, porém esquecem o conteúdo e a prática pedagógica (SUAVI e FANDERUFF, 2004).

A educação costuma ser conceituada como um processo que visa a promover o desenvolvimento do indivíduo através do desencadeamento de suas potencialidades. O uso das TIC, tanto na escola como fora dela, busca desenvolver as potencialidades do aluno, reforçar o aprendizado de classe, estimular a curiosidade, as descobertas e incentivar a criatividade e socialização. Os *softwares* educacionais, em tese, são desenvolvidos e utilizados com a finalidade de acompanhar estas evoluções (PAPERT, 1997; GIRAFFA, 1999; VALENTE e ALMEIDA, 2002).

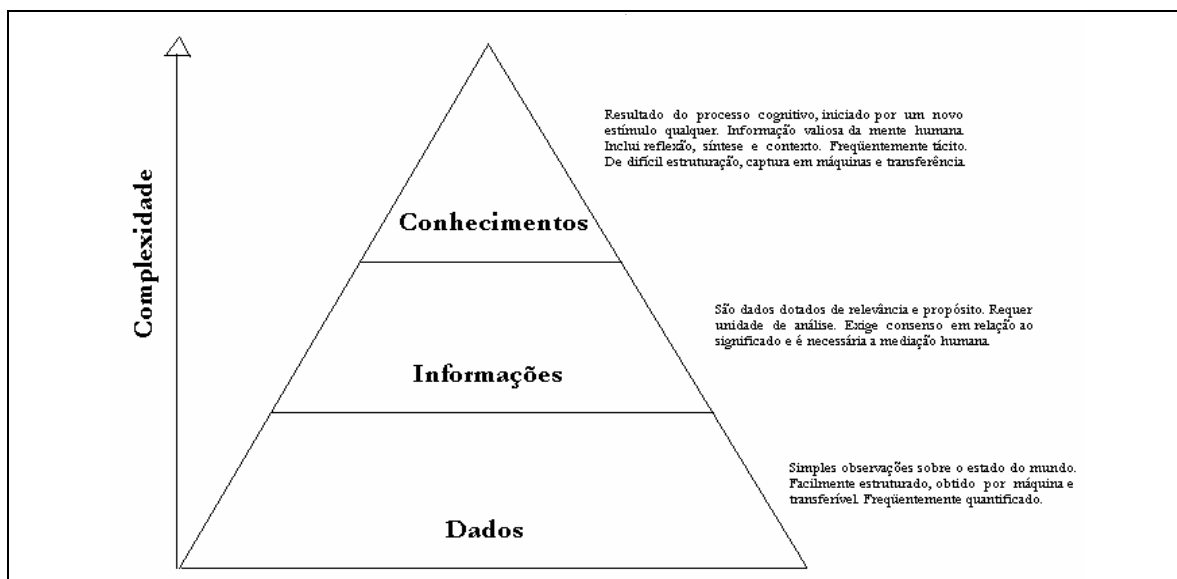
Em geral, nem todos os tipos de *softwares* utilizados no processo ensino-aprendizagem são considerados *softwares* educacionais, mas Giraffa (1999) apresenta uma visão bastante ampla

---

<sup>34</sup> Esses termos serão discutidos posteriormente em detalhes neste capítulo.

de *software* educacional, considerando nesta classificação, todo programa que utiliza uma metodologia que o contextualize no processo ensino e aprendizagem.

A Figura 33 apresenta a diferença entre dado, informação e conhecimento, sendo que a importância da clareza na distinção destes conceitos quando se pretende usar, avaliar ou elaborar o uso de *softwares* no processo educacional, se dá em função de que tanto nos *softwares* educacionais, como na navegação na *Web*, o aprendiz entra em contato com um número extenso de dados diferentes. Estes dados, no decorrer dos processos educacionais, ganham contexto, transformando-se em informações. No entanto, se esta informação não é posta em uso, dificilmente se transforma em conhecimento. Cabe ao professor criar situações para que a construção do conhecimento ocorra e para que o aprendiz não se restrinja ao se deparar com imagens “fantásticas”, mas que auxiliam muito pouco na compreensão (MAGDALENA e COSTA, 2003; SUAVI e FANDERUFF, 2004).



**Figura 33 - Diferenças entre dados, informações e conhecimentos.**

Fonte: Adaptado de (ABREU e ABREU, 2003)

Segundo Nonaka (1994), o conhecimento pode ser tácito ou explícito. O conhecimento tácito é baseado em ação, experiência e envolvimento em um dado contexto, compreendendo uma base cognitiva e outra técnica. Por outro lado, o conhecimento explícito é articulado,

codificado e comunicado de forma simbólica, como na linguagem matemática ou através da linguagem natural, escrita.

Tanto informações quanto conhecimentos<sup>35</sup> podem ser gerenciados através de um ciclo de processos que dá suporte às atividades de aprendizagem: identificação das necessidades de informação (o que ou sobre o que se precisa descobrir / pesquisar algo), aquisição (buscar informações em diversas fontes), organização e armazenamento (selecionar o que realmente interessa daquilo que se encontrou e armazenar ou catalogar), desenvolvimento de produtos e serviços (desenvolver trabalho, jornal, CD, *homepage*, etc com base no que descobriu), distribuição e uso da informação (utilizar as produções para outras turmas, outras escolas ou outros trabalhos e fazer com que ela consiga ter um alcance de distribuição) (ABREU e ABREU, 2003).

A escolha de um *software* educacional, considerando-o uma ferramenta de produtividade e de suporte ao processo de ensino-aprendizagem, incluindo o seu conhecimento e a determinação de sua qualidade e eficácia para finalidades educacionais, é uma tarefa complexa, devido aos diversos domínios do comportamento humano envolvidos na interação. A qualidade ergonômica e pedagógica vai além de métodos de concepção e avaliação, pois implica em estabelecer e avaliar a conformidade de critérios de usabilidade (facilidade de utilização) e, principalmente, os critérios de natureza didática e psicopedagógica contidos nestes *softwares* (GIRAFFA, 1999; TAJRA, 2001).

Dentre os *softwares* ditos educacionais, existem muitos com péssima qualidade, perdendo sua finalidade didática. Por esse motivo, antes de utilizar um *software* é importante que o professor analise e avalie se o mesmo atinge suas perspectivas e objetivos pedagógicos. A introdução das TIC na educação não é, por si só, sinônimo de mudança ou inovação, mas sim, o seu uso adequado e integrado ao processo ensino-aprendizagem. Ou seja, se o professor tem

---

<sup>35</sup> Conhecimento e Gestão do Conhecimento são discutidos com mais detalhes ao final deste capítulo, no tópico “Gestão do Conhecimento”.



uma postura tradicional, mesmo utilizando as TIC, o resultado final ainda será uma aula tradicional (GASPERETTI, 2001; SUAVI e FANDERUFF, 2004).

[...] a análise de um sistema computacional com finalidades educacionais não pode ser feita sem considerar o seu contexto pedagógico de uso. Um *software* só pode ser tido como bom ou ruim dependendo do contexto e do modo como ele será utilizado. Portanto, para ser capaz de qualificar um *software* é necessário ter muito clara a abordagem educacional a partir da qual ele será utilizado e qual o papel do computador nesse contexto. E isso implica ser capaz de refletir sobre a aprendizagem a partir de dois pólos: a promoção do ensino ou a construção do conhecimento pelo aluno (VALENTE e ALMEIDA, 2002).

Segundo Campos (1989) e Sthal (1991), a proposta de Taylor, em 1980, para classificar as modalidades de *software* educacional foi baseada na possível utilização do computador em educação como Tutor, Ferramenta ou Tutelado. Como Tutor, o computador desempenha o papel de professor, orientando o aluno para aquisição de um novo conhecimento, como Tutelado os alunos ensinam o computador e como Ferramenta o computador é utilizado para adquirir e manipular informações. Kemmis (apud CAMPOS, 1989) apresentou outra forma de classificação, onde a utilização dos *softwares* em educação estava voltada para quatro paradigmas: Instrucional, Revelatório, Conjectural e Emancipatório. Sthal (1991) afirma que Kemmis relacionou estes paradigmas às principais categorias de programas: CAI (*Computer Assisted Instruction* - Instrução Assistida pelo Computador), Simulações, Modelagem e Programação (programas que não possuem conteúdo, onde o aluno tem o controle). Campos (1989), por sua vez, demonstra que Kemmis apresentou a classificação dos *softwares* com base na filosofia educacional:

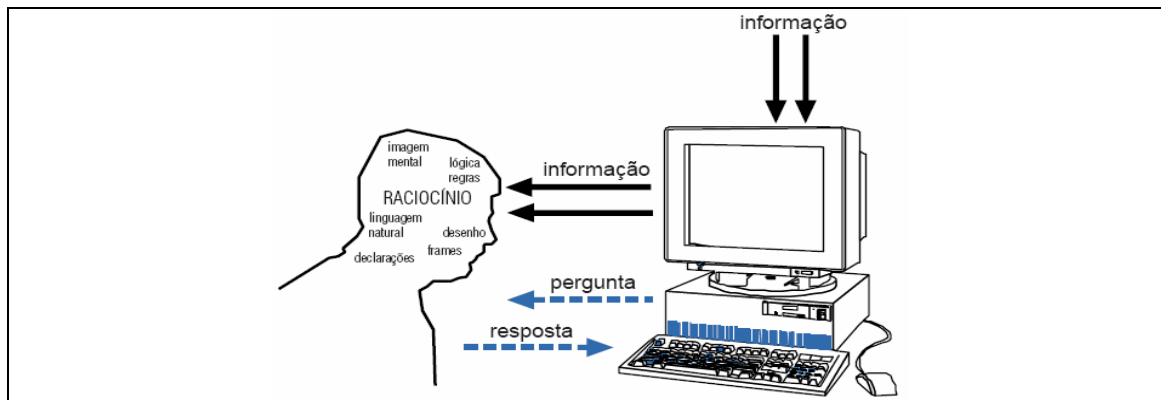
- Paradigma instrucional: inclui instrução programada, exercício e prática;
- Paradigma revelatório: onde o aluno faz descobertas usando simulações;
- Paradigma conjectural: com o computador sendo usado para construção e avaliação de modelos;

- Paradigma emancipatório: no qual o computador é usado como ferramenta para a manipulação de textos/números, tratamento e recuperação da informação.

Segundo Valente e Almeida (2002), uma classificação consagrada na literatura, aponta para a utilização de vários tipos de *softwares* na educação, para a instrução auxiliada por computador, sendo que os *softwares* que implementam essa abordagem são os tutoriais, os *software* de exercício-e-prática e os jogos, ou como auxiliar do processo de construção do conhecimento, com as principais representações na linguagem de programação, simulação, multimídia, *Internet* e aplicativos.

- **Tutoriais** – O conhecimento gerado pela humanidade é compilado, classificado, hierarquizado de acordo com o grau de dificuldade e apresentado ao aluno a partir do nível mais fácil para o mais difícil, com uma seqüência pedagógica, assumindo o computador o papel de uma máquina de ensinar. Em geral, são organizados em forma de hipertexto, onde o aluno navega e tem a informação seguida de perguntas, geralmente de alternativa ou múltipla escolha. Ou seja, são programas que apresentam novas informações aos alunos, com algumas explicações e alternância de perguntas, cujas respostas devem ser deduzidas das informações recebidas. A limitação dos tutoriais reside na não possibilidade de verificar “se a informação se transformou em conhecimento agregado aos esquemas mentais“. Os processos que ocorrem na interação com o computador através deste tipo de *software* são apresentados na Figura 34 (SANCHO,1998; VALENTE e ALMEIDA, 2002).

Os tutoriais evoluíram, incorporando avanços tecnológicos, principalmente na área de Inteligência Artificial, possibilitando maior sofisticação para este tipo de sistema, chamados Tutores Inteligentes, que “imitam” a ação de um tutor, gerando problemas de acordo com o nível entendido pelo estudante em particular, comparando as respostas dos estudantes com as de especialistas no domínio, diagnosticando fraquezas, associando explicações específicas para certos tipos de erros, decidindo quando e como intervir.



**Figura 34 - Dinâmica da interação do indivíduo com o computador através de *software* tutorial**  
 Fonte: (VALENTE, 1997)

A Figura 35 apresenta dois exemplos de tutoriais on-line (GIRAFFA, 1999; VALENTE e ALMEIDA, 2002).



**Figura 35 - Exemplos de tutoriais *on-line***

- **Exercícios e Práticas** - São *softwares* que destacam a apresentação das lições ou exercícios. Não importa que o aluno compreenda o que está fazendo; se o aluno realiza um bom trabalho na memorização desse conhecimento, está garantido o seu sucesso. São exercícios ou questões que geralmente vão ficando complexos, à medida que vão sendo respondidos (SANCHO, 1998). A Figura 36 apresenta um exemplo de exercício *on-line*.



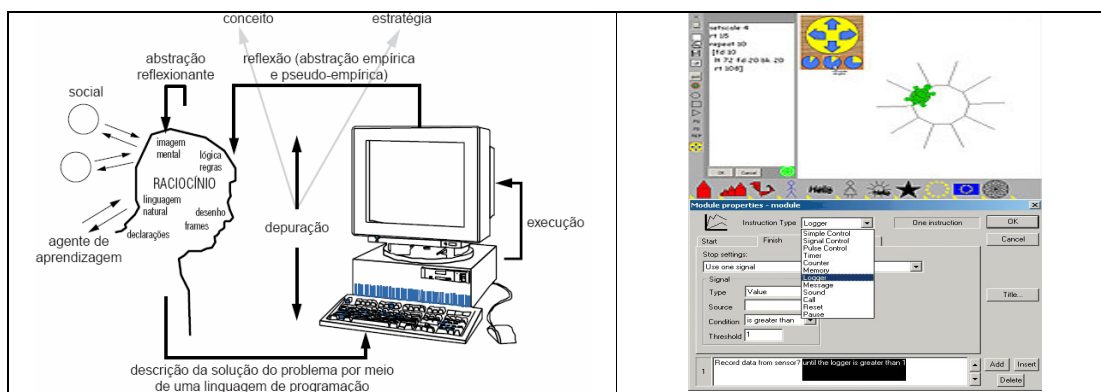
**Figura 36 - Exemplo de exercício e prática *on-line***

- **Simulação** – São programas que permitem vivenciar situações (perigosas, caras, entre outras) que seriam complicadas ou mesmo impossíveis de serem representadas em sala de aula. Artificialmente, reproduzem experiências, onde o aluno pode explorar e comprovar as conseqüências. São úteis para apresentar fenômenos naturais, como fotossíntese das plantas, passagem de estados da água, reações químicas, movimentos dos planetas ou até mesmo fazer simulações de vôo, táticas de guerra ou administração. O “aprender fazendo e refletindo” é exemplificado além de ambientes de modelagem e simulação, em micromundos, ambientes de programação e de autoria (SANCHO, 1998). A Figura 37 apresenta exemplo de *softwares* e *sites* de simulação.



**Figura 37 - Exemplos de *softwares* e *sites* de simulação**

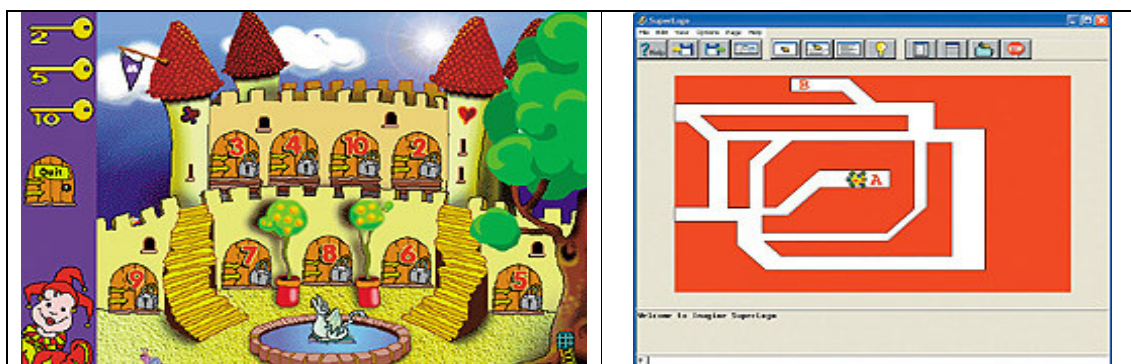
- **Linguagem de Programação** – Permitem ao aluno construir o programa do seu computador. Utiliza conceitos e estratégias, e é visto como uma ferramenta para resolver problemas. Como auxiliar do processo de construção do conhecimento, o computador deve ser usado como uma máquina para ser ensinada. Para isso, o aluno precisa processar a informação, transformando-a em conhecimento. Ou seja, é o aluno quem deve passar as informações para o computador e, para isso, utiliza conteúdos e estratégias. Quando faz a programação, o aluno realiza o ciclo descrição - execução – reflexão – depuração – descrição, muito importante para adquirir novos conhecimentos e encontrar seus erros. Um exemplo é a linguagem de programação LOGO, criada com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico e matemático (VALENTE e ALMEIDA, 2002). Os processos que ocorrem na interação do indivíduo com o computador através da programação, bem como alguns exemplos de linguagens de programação são apresentadas na Figura 38.



**Figura 38 – Exemplos e interação indivíduo-computador com linguagem de programação**

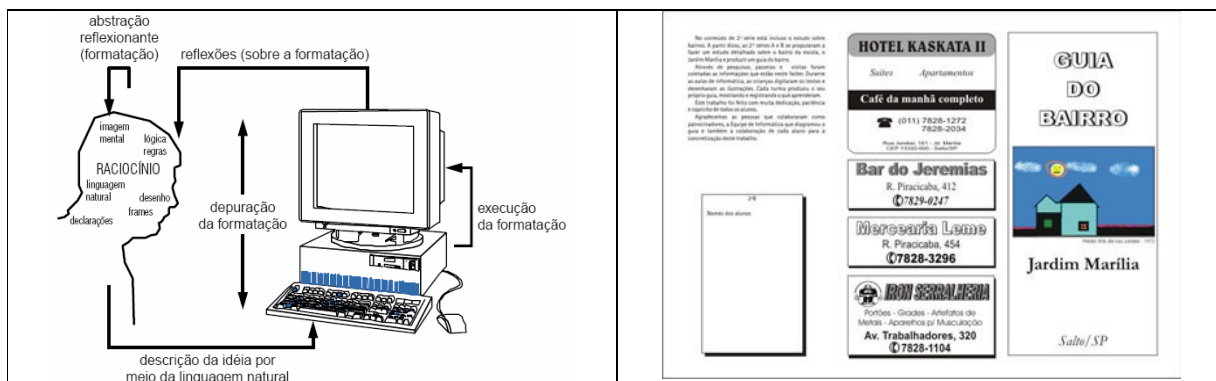
Fonte: Adaptado de (VALENTE, 1997)

- **Jogos** – São *softwares* onde o jogador, em geral, se diverte. Há entretenimento e aprendizado com prazer. É preciso ter criatividade, conhecer as regras do jogo e planejar estratégias de ação para conseguir alcançar os objetivos do mesmo. Nos jogos educacionais a abordagem pedagógica utilizada é a exploração livre e o lúdico ao invés da instrução explícita e direta (LITWIN, 1997). Exemplos de jogos são apresentados na Figura 39.



**Figura 39 - Exemplos de softwares de jogos**

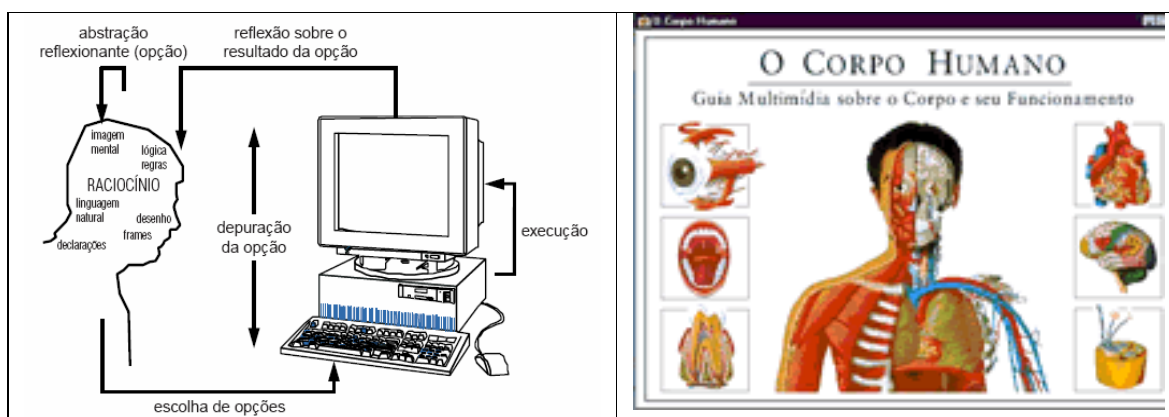
- **Aplicativos** – São programas de uso geral, também usado em contextos educacional e que favorecem o processo de ensino-aprendizagem. São *softwares* incorporáveis na prática pedagógica, como editores de texto e imagem, banco de dados, planilhas eletrônicas, desde que se planeje a atividade a ser trabalhada, e estas atendam os seus objetivos. Podem ser também utilizadas como ferramentas em substituição ao papel, lápis, caneta, tinta, etc. A Figura 40 apresenta a dinâmica da interação do indivíduo com o computador através de aplicativos, bem como exemplo de criação com este tipo de *software* (VALENTE e ALMEIDA, 2002).



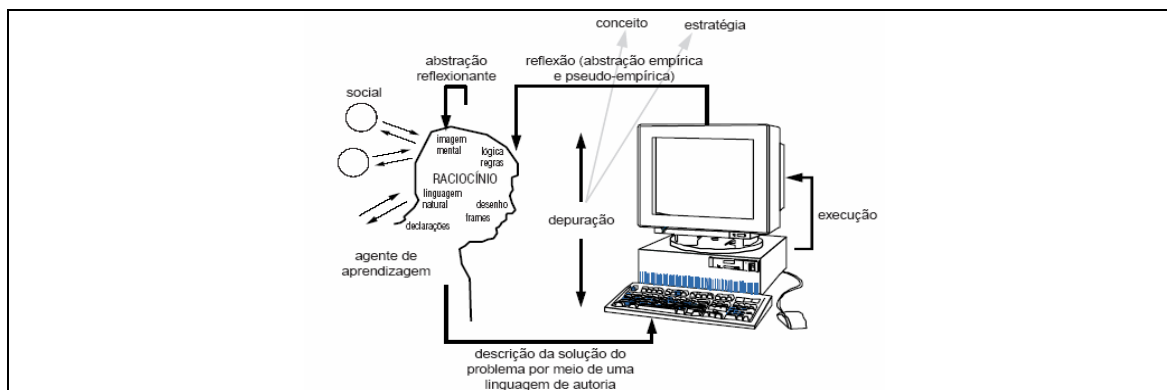
**Figura 40 – Exemplo de criação e dinâmica da interação indivíduo-computador com aplicativos**

Fonte: Adaptado de (VALENTE, 1997)

- **Multimídia** – Existe uma diferença entre o uso da multimídia pronta e o desenvolvimento da multimídia pelo aprendiz, através do uso de sistemas de autoria<sup>36</sup>. O uso da multimídia pronta não se diferencia muito dos *softwares* tutoriais, mas quando o aprendiz está desenvolvendo um projeto multimídia, usando um sistema de autoria, ele está construindo uma sucessão de informações apresentadas por diferentes meios. Nesse contexto, ele precisa selecionar informação da literatura ou de outros *softwares* e pode programar animações. Após a inclusão dos diferentes assuntos no seu projeto, o aprendiz pode refletir sobre e com os resultados obtidos, depurá-los em termos de qualidade, profundidade e do significado da informação apresentada. A Figura 41 apresenta as dinâmicas da interação do indivíduo com o computador através de multimídia como usuário e como ferramenta de criação, bem como exemplo de *software* multimídia.



<sup>36</sup> São programas criados para facilitar o desenvolvimento de tutoriais, permitindo dessa forma que professores sem especialidade em informática possam desenvolver um software educativo e multimídia de qualidade (OLIVEIRA, COSTA e MOREIRA, 2001).



**Figura 41 – Exemplo e dinâmica de interação indivíduo-computador através de multimídia como usuário (acima) e como ferramenta de criação (abaixo)**

Fonte: Adaptado de (VALENTE, 1997)

- **Internet** – Os professores e alunos devem saber usar ferramentas básicas, como o navegador, correio eletrônico, áudio e vídeo interativos e *downloads* para focalizar o uso em recursos-chave que favoreçam aos alunos oportunidades de acesso e interpretação do mundo. Na *Internet*, o conhecimento e gigantescos volumes de informações são armazenados inteligentemente, permitindo a pesquisa e o acesso de maneira simples, amigável e flexível. Neste contexto, ser um “usuário” da *Internet* não significa apenas ser receptor de informações, mas também emissor destas. A partir de qualquer sala de aula do planeta é possível acessar inúmeras bibliotecas em qualquer parte do mundo, onde os conhecimentos são compartilhados por palavras, imagens, sons, fotos, vídeos, etc. O aprendizado por meio de conectividade também possibilita conhecer a vida em outros países, desenvolvendo habilidades lingüísticas, argumentando sobre problemas contemporâneos e até mesmo participando de uma aventura do mundo real (HEIDE, 2000; MAGDALENA e COSTA, 2003).

A Tabela 10 apresenta os tipos de aprendizagem passíveis de ocorrer com o uso da *Internet* e a associação destas formas de aprendizagem com os recursos disponíveis para a educação.

**Tabela 10 – Métodos de recepção e instrução e as novas tecnologias**

Tipo de Aprendizagem	Descrição	Uso de novas tecnologias
<b>Descoberta imprevista</b>	Aprendizagem não planejada, nenhuma instrução é envolvida diretamente.	Busca livre na <i>Internet</i> .
<b>Descoberta por livre exploração</b>	Abordagem de Bruner. Os macro-objetivos são fixados, e os alunos ficam livres para explorar métodos, sub-objetivos, etc.	Busca em programas hipermídia ou rede com tema definido.
<b>Descoberta guiada</b>	Abordagem de Gagné. Os objetivos de cada passo da aprendizagem são fixados. O aprendiz é livre para explorar métodos, mas com guia e ajuda em cada estágio.	Hipermídias adaptativas que privilegiam os interesses dos alunos
<b>Descoberta adaptativa</b>	Abordagem cibernética, guia e reforço corretivos com estrutura de diagnóstico.	Hipermídias adaptativas baseadas no estereótipo dos alunos e definição de nós a serem visitados.

<b>Descoberta linear/intrínseca</b>	Direcionada rigidamente, guia e reforço são pré programados, baseados no estudante típico.	Sistemas hipermídia com excursão definida.
<b>Exposição indutiva</b>	O aluno recebe o argumento, não tem que descobrir a regra. Pode ser programado.	Multimídia.
<b>Exposição dedutiva</b>	A compreensão do problema é mostrada pela habilidade de aplicá-lo a exemplos. Pode ser programado. Abordagem baseada em Ausubel	Multimídia adaptativa.
<b>Aprendizagem de recepção direcionada (exercício e prática)</b>	Aprendizagem de fatos, sentenças e operações sem entender os conceitos envolvidos. Pode ser programado. Memorização	Apresentação multimídia.
<b>Aprendizagem de recepção imprevista</b>	Fatos e observações, originalmente não planejados, fornecidas por professores, outras fontes e estudantes.	Ferramentas de trabalho cooperativo.

Fonte: Adaptado de (ROMISZOWISKI, 1981) e (CAMPOS e CAMPOS, 1997)

- **Realidade Virtual** – A palavra virtual vem do latim *virtus*, que significa força, potência. Apesar de o virtual, em geral, “não estar presente”, isto não é o suficiente para que seja considerado o contrário do real, mas apenas uma realidade sem estar presente. Os sistemas de Realidade Virtual objetivam habilitar pessoas a interagir em um ambiente simulado, permitindo transpor as barreiras de tempo e espaço, possibilitando o aprendizado através de visitas a lugares e períodos diferentes, exploração de ambientes, análise e manipulação virtual do foco do estudo. A experimentação acontece através da interação com o contexto do assunto e participação ativa dos alunos no seu processo de aprendizagem, pois com o uso desta técnica pode-se realizar imersão e interação, coexistindo em um ambiente computacional 3D que se utiliza de canais multisensoriais (uso de diversos sentidos). O projeto VRND (Virtual Notre Dame), apresentado na Figura 42, é um exemplo de sistema de Realidade Virtual, onde é possível realizar um passeio virtual, por dentro da catedral gótica, que abriga monges virtuais e guias turísticos (LÉVY, 1996; ANDRADE, 1999).



**Figura 42 – Interior da Catedral de Notre Dame**

Fonte: [www.vrndproject.com](http://www.vrndproject.com)



A diversidade de estilos de aprendizagem dos alunos leva ao pressuposto de que é necessário oferecer uma diversidade de atividades e recursos que contemplem todos os alunos ao longo do processo de aprendizagem. A escolha de um programa educacional deve estar ligada ao contexto da escola e ao cotidiano e cultura do aluno (GIRAFFA, 1999; VALENTE e ALMEIDA, 2002; TAJRA, 2001).

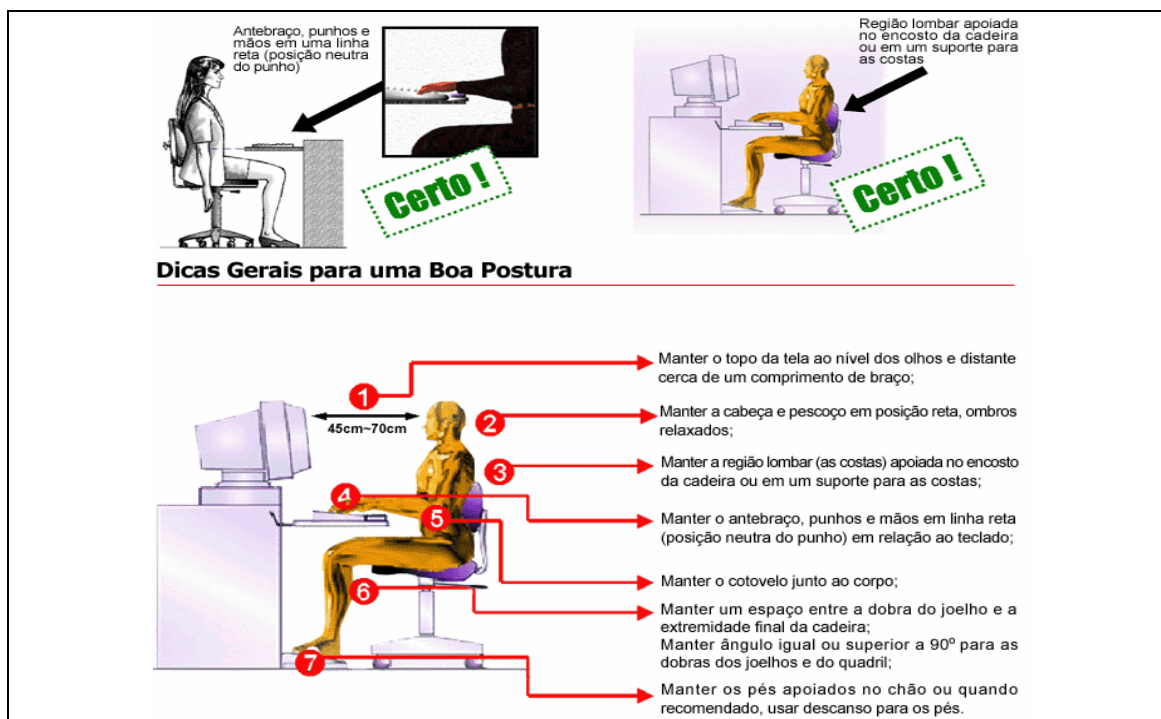
### 3.3.3 Cuidados em Relação à Ergonomia

Nas organizações em geral, as longas jornadas em frente ao computador tem contribuído para um salto no número de pessoas afastadas de suas atividades por motivos de saúde. É importante enfatizar que uma postura corporal correta, bem como equipamentos e iluminação adequados são fundamentais para o conforto e o bem-estar. Preparar as instalações de modo a atender critérios ergonômicos e orientar os usuários dos computadores na escola quanto à postura e uso correto das máquinas implica em criar uma cultura saudável para sua utilização. Um bom projeto ergonômico considera as ferramentas, tarefas, estação de trabalho e ambiente (NUNES, 2000; O'BRIEN, 2003).

ERGONOMIA é a ciência que estuda as características dos trabalhadores (ou usuários) para adaptar as condições de trabalho a essas características. Seu objetivo é investigar aspectos do trabalho que possam causar desconforto, propondo ambientes de trabalho saudáveis, seguros, agradáveis e confortáveis para as pessoas trabalharem, aumentando sua moral e produtividade. Para isso, a ergonomia se utiliza de técnicas de análise do trabalho e de conhecimentos advindos de várias outras ciências, singularizando aquelas condições de trabalho que não estão em conformidade com o funcionamento fisiológico e psicológico dos seres humanos (ABREU e ABREU, 2003).

A repetição de atividades, a postura incorreta e o excesso de força podem obstruir a circulação sanguínea, impossibilitando a irrigação de estruturas importantes, como as artérias e os nervos. Quando isso ocorre, há a fibrose que desencadeia processos inflamatórios nos músculos - bursite e tendinite. É por isso que o ambiente de trabalho inadequado é uma inesgotável fonte de problemas. Falta de organização, postura incorreta (Figura 43), mobiliário não adaptado (Figura 43 e Figura 44) e repetição das atividades são alguns dos

fatores que levam ao desenvolvimento de algumas das doenças das LER/Dort (Lesões por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho) (LIDA, 1990; YAMADA, 1997; O'BRIEN, 2003).



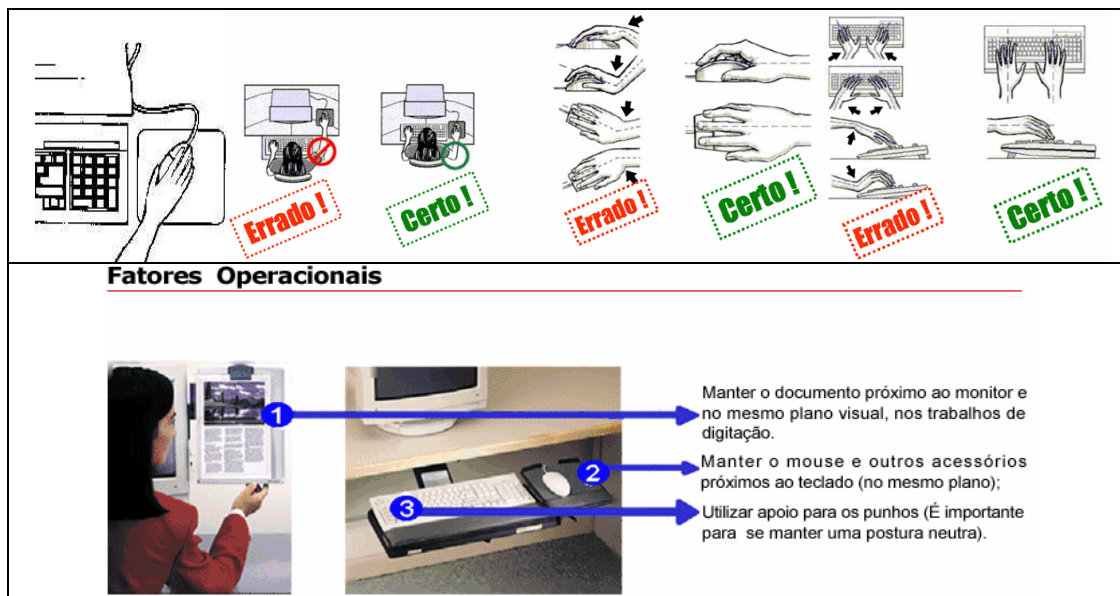
**Figura 43 - Postura correta frente ao computador**

Fonte: (MALTA, 2000)

Em relação ao monitor, os olhos devem ficar à altura da metade superior da tela, ou seja, o monitor deve ficar na linha dos olhos e nunca mais baixo. Desta forma, a coluna não fica curvada, evitam-se dores e rigidez no pescoço e nos ombros. Deve-se manter uma distância razoável do monitor (45 a 70 cm), para não cansar demais a vista (Figura 43). E, se possível, sair da frente do computador a intervalos de cinquenta minutos. O monitor do computador deve ser reclinável para que cada um o adapte da melhor maneira.

O teclado deve ser posicionado de maneira que o braço forme com o antebraço um ângulo de 90°. Há também teclados com um *design* mais moderno (conhecidos como teclados ergonômicos) que têm disposição adequada das teclas para cada uma das mãos. O uso de apoiadores de mão arredondados e macios, que são colocados entre o teclado e a borda da

mesa, evitam a obstrução da circulação sanguínea. Um bom *mouse pad* tem a borda arredondada e macia (Figura 44). Esses acessórios tornam a digitação um exercício menos “pesado”. Procurar utilizar um suporte de documentos (Figura 44) e posicionar este suporte à frente do teclado, com papéis a serem lidos, possibilitando que não seja necessário forçar o pescoço para os lados.



**Figura 44 - Acessórios para auxílio e suavização da digitação**

Fonte: (MALTA, 2000)

A síndrome da visão de computador (SVC) também ocorre em pessoas que utilizam o computador com demasiada frequência e sem os devidos intervalos. É ocasionada pelo demasiado esforço dos olhos em relação à tela do monitor. Seus sintomas, apesar de, em geral, temporários, são dor de cabeça, visão embaçada e olhos secos e irritadiços (O'BRIEN, 2003).

Boa iluminação e ventilação no ambiente são itens importantes a se avaliar. O excesso de refrigeração (ar-condicionado muito forte) contribui para a ocorrência da LER, já que afeta a circulação. Assim como a falta de luz, a iluminação excessiva também prejudica os olhos. Deve-se observar se a luz da sala não está provocando reflexos na tela do computador, o que faz mal à visão. A colocação das luminárias, de preferência fluorescentes de luz mista (uma branca e outra amarela), deve ser paralela ao usuário e perpendicular ao teclado, ficando longe

da linha visual do usuário. Deve ser possível desligar parcialmente as luzes próximas ao quadro branco, evitando reflexos indesejáveis. Deve haver, também, iluminação natural, através da existência de número suficiente de janelas, que possuam cortinas ou persianas para evitar exposição direta à luz solar. A Tabela 11 apresenta um paralelo entre os extremos da inadequação da iluminação e temperatura (LIDA, 1990).

**Tabela 11 – Conseqüências de ambientes inadequados quanto a iluminação e temperatura**

<b>Conseqüências da iluminação insuficiente e excessiva</b>	
<b>A iluminação insuficiente leva a</b>	<b>A iluminação exagerada leva a</b>
Diminuição de produção e qualidade do trabalho	Reflexos perturbadores
Aumento das falhas	Sombras pronunciadas
Aumento da freqüência de acidentes	Contrastes exagerado
<b>Conseqüências de temperaturas ambientais muito altas e muito baixas</b>	
<b>Ambiente excessivamente quente leva a</b>	<b>Ambiente excessivamente frio leva a</b>
Cansaço	Diminuição da concentração e da capacidade de julgar e pensar
Sonolência	Redução da capacidade motora, destreza e força
	Diminuição da sensibilidade tátil

Fonte: (MALTA, 2000)

### 3.3.4 Considerações sobre a Infra-Estrutura Tecnológica

Apesar das suas potencialidades, a tecnologia, seja ela TIC ou não, na maioria dos casos foi introduzida no ambiente educacional através, apenas, da disponibilidade dos artefatos, sem uma reflexão dos atores envolvidos no processo educacional. É essencial a organização da assimilação produtiva de um conjunto de instrumentos poderosos que estão sendo disponibilizados ao ambiente educacional, mas que somente funcionam efetivamente ao se promover uma ampla mudança cultural. “A informática não é apenas a chegada de novas máquinas: a compreensão das novas dinâmicas ainda está em plena construção.” (MICROSOFT, 1997; TAJRA, 2001; VALENTE e ALMEIDA, 2002)

Essa tão sonhada mudança cultural somente se desenvolve com o aprendizado da utilização da tecnologia para transformar a educação, na mesma proporção em que estas tecnologias estão transformando o mundo (LIDA, 1990).

### 3.4 Pedagogia de Projetos

A pedagogia é a ciência que estuda os métodos de ensino, os objetivos da educação e os meios para atingi-los, exigindo planejamento e considerando o comportamento da mente diante do processo de ensino-aprendizado (formas e mecanismos de aprendizado). Para estruturar e fornecer metodologias eficientes de ensino-aprendizado, diversas abordagens pedagógicas foram desenvolvidas. Neste tópico será feita uma breve explanação sobre as principais abordagens e estratégias pedagógicas e a localização da pedagogia de projetos neste contexto (LOYOLLA e PRATES, 2007).

#### 3.4.1 Abordagens e Estratégias Pedagógicas

Dentre as abordagens pedagógicas, três (apresentadas na Tabela 12) se destacam pela predominância de uso: Comportamentalismo, Cognitivismo e Construtivismo. As principais características destas abordagens são (ALLY, 2004; TAM, 2000; PINHEIRO e MARTINS, 2002; LOYOLLA e PRATES, 2007):

- Comportamentalismo (ou *behaviourismo*): O professor ensina descrevendo, de forma repetitiva, os fatos e fenômenos, praticamente sem explicar suas causas e origens. É através do comportamento observável e mensurável que se percebe o quanto um aluno tem aprendido um determinado assunto. Baseia sua eficiência de aprendizado na memorização e repetição apoiada no sistema de prêmio/castigo (estímulo/resposta), onde os alunos devem conhecer explicitamente os resultados esperados, de forma tal, que possam ter um julgamento adequado em relação a terem atingido as metas. Essa abordagem dispensa a pesquisa e busca de conhecimento, pois se limita àquele que é portado e repassado pelo professor. Os alunos devem ser testados para determinar o resultado da aprendizagem (teste e *feedback*);

- **Cognitivismo:** O professor ensina descrevendo os fatos e fenômenos, mas com a preocupação de explicar suas causas e origens. Porém, ainda, dentro de uma situação de aceitação passiva por parte dos alunos diante do professor "sabe-tudo". A aprendizagem envolve o uso da memória, motivação e pensamento, sendo que a reflexão cumpre um papel muito importante no ensino. A “quantidade” aprendida depende da capacidade de processamento, esforço no processo de aprendizagem e profundidade do processamento e estrutura de conhecimento existente no aluno. Essa abordagem faz uso complementar da pesquisa e busca de conhecimento;

A quantidade de informação transferida da memória de trabalho para a memória de longo prazo está determinada pela qualidade e profundidade de processamento da memória de curto prazo e é assimilada ou acomodada na memória de longo prazo em uma estrutura cognitiva de “nós”. A informação deve ser apresentada de diferentes formas para atender a diferentes formas de processamento e transferência à memória de longo prazo. Geralmente, a informação apresentada em dois tipos (texto e imagem) é mais bem processada (e codificada) do que a recebida de um único tipo, pois a informação que é processada em diferentes partes do cérebro resulta em uma maior codificação (mapas de informação) (ALLY, 2004; ONTORIA, LUQUE e GÓMEZ, 2006; LOYOLLA e PRATES, 2007).

- **Construtivismo:** Não é o professor que ensina, mas sim o aluno que aprende. Esta abordagem baseia-se numa ação tutorial do professor que, ao invés de ensinar, induz o aluno a "aprender-a-aprender" através da busca orientada do conhecimento que o aluno necessita. O aluno é o centro da aprendizagem, e tendo o professor como mediador, constrói seu conhecimento pessoal a partir das experiências de aprendizagem. Ou seja, ao invés de apresentar ao aluno o conhecimento, permite sua própria construção. A aprendizagem é contextual → as atividades que contextualizam

a informação são preferíveis, além de considerar a multi-contextualização quando necessária (aplicações da vida real, aplicações pessoais, etc.).

**Tabela 12 – Principais abordagens pedagógicas**

<b>Abordagem</b>	<b>Interação Aluno-Professor e Aluno-Aluno</b>	<b>Estimula a Busca de Conhecimento / Informação (Pesquisa)</b>	<b>Foco</b>	<b>Alguns Teóricos</b>
<b>Comportamentalismo</b>	Baixa	Nulo	Produto da aprendizagem	Pavlov, Watson, Thorndike e Skinner
<b>Cognitivismo</b>	Média	Baixa	Processo da aprendizagem	Craik, Lockhardt, Tulving e Ausubel
<b>Construtivismo</b>	Elevada	Elevada	Construção da aprendizagem	Piaget, Vygotsky, Cooper e Wilson

Fonte: Adaptado de (LOYOLLA e PRATES, 2007)

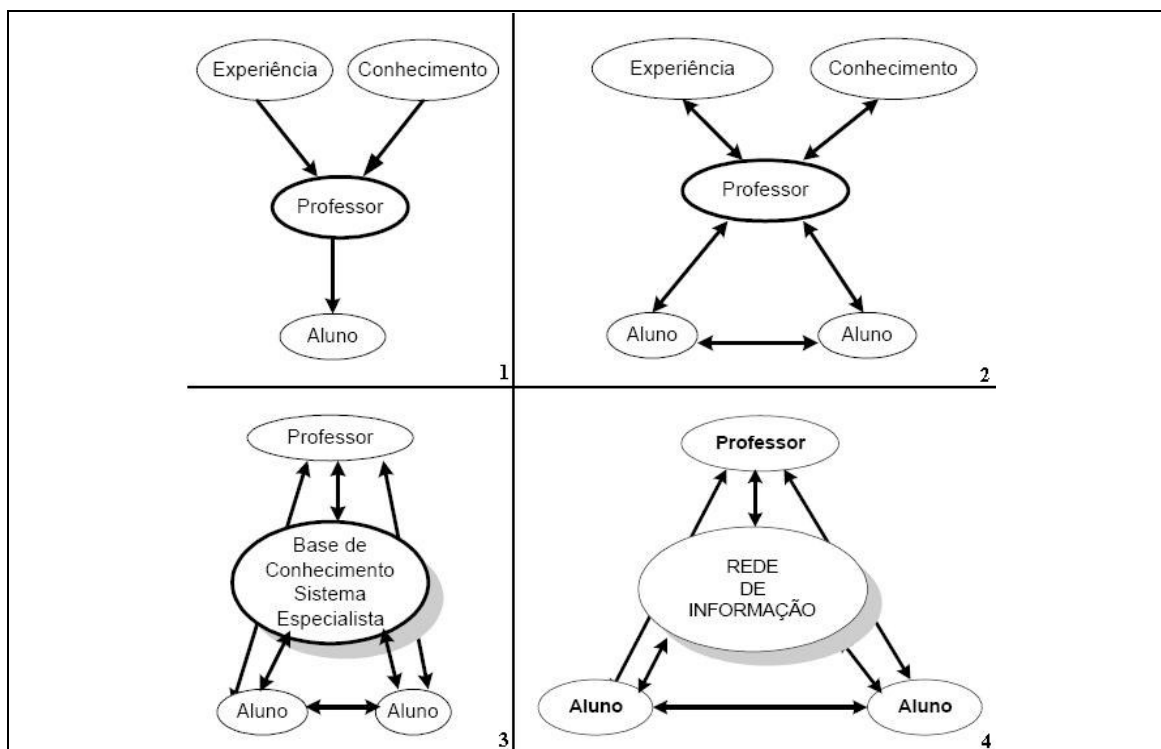
A abordagem construtivista propõe a valorização da ação de produzir conhecimento através da resolução de problemas, sendo necessário que se possibilite que a inteligência do aprendiz aja sobre o objeto de aprendizagem. Neste contexto, a Pedagogia de Projetos viabiliza o uso de uma estratégia pedagógica construtivista, contextualizando um aprendizado baseado na interação entre conhecimentos prévios, colaboração, pesquisa e experimentação.

### 3.4.2 Paradigmas de Interação Aluno-Professor

Interação designa e define uma relação entre dois agentes (agir mutuamente). A interação, desta forma, é entendida como uma atividade mútua e simultânea da parte de dois agentes, normalmente trabalhando em direção a um mesmo objetivo, o que provoca mudanças comportamentais entre eles.

Branson (apud MARTINS e BARCIA, 2002) apresentou a evolução do paradigma educacional de interação aluno-professor, demonstrando que se partiu de um modelo onde o professor seria o transmissor e único detentor do conhecimento, e o aluno, um mero receptor, passando para uma visão que, mesmo considerando as interações entre os próprios alunos e entre o aluno e professor, ainda tem o professor como a única fonte de conhecimento e de experiência. A visão de Branson para o futuro é de um modelo centrado na tecnologia dos sistemas especialistas e na base do conhecimento, em que o foco está no aluno, com professor

e alunos interagindo entre si e com a base de conhecimento/sistemas especialistas. Esta visão de futuro caracteriza o formato de interação propício a gerar uma rede de informações que privilegia o aprendizado colaborativo (ver Figura 45).



**Figura 45 – Evolução histórica dos paradigmas educacionais de interação aluno-professor**

Fonte: Adaptado de (MARTINS e BARCIA, 2002)

No paradigma centrado na interação (na Rede de Informação) a aprendizagem é baseada na identificação e resolução de problemas (Orientada ao Processo), fazendo uso, de forma colaborativa entre alunos, professores, pais e sociedade, de seqüências críticas para construção do conhecimento, como análise do contexto, *bainstorming*, identificação do problema, construção de representação mental do problema, análise e definição de soluções (avaliação e comparação de estratégias), resolução, interpretação dos resultados e formulação das respostas e avaliação da solução (VALENTE e SANTOS, 2003).



### 3.4.3 Pedagogia de Projetos

A contínua preocupação em se realizar uma educação mais significativa, de qualidade e que seja utilizada no cotidiano, induz a uma discussão fundamental sobre uma Pedagogia de Projetos, mediante a necessidade de se implantar uma aprendizagem voltada para o aluno (adjetivo atribuído a todos os indivíduos envolvidos no processo de aquisição de conhecimento, seja este pai, docente ou discente). Tornando-se o ator principal da aquisição e construção de seu próprio conhecimento, o aluno torna-se um pesquisador constante (DUARTE, 2001; ALLY, 2004).

*John Dewey* e outros representantes da “Pedagogia Ativa” preconizaram a educação num processo de vida, onde a escola representa o presente de cada indivíduo e não o futuro. Através desta filosofia que incentiva a democratização e descentralização do conhecimento, que *Dewey* propôs o trabalho realizado através de projetos. Para ele, o ideal seria envolver não só o aluno, mas toda a comunidade escolar, atingido um ensino globalizado, onde todas as disciplinas se voltam para a resolução dos problemas que se colocam como obstáculos ao desenvolvimento do projeto e da vida cotidiana (DUARTE, 2001).

Em uma perspectiva vigotskiana<sup>37</sup> o desenvolvimento do pensamento é demonstrado através do processo de aquisição dos conceitos científicos, que são aprendidos em situações de educação sistematizada, sendo que estes conceitos não devem ser assimilados de forma pronta e acabados. Os conceitos espontâneos são formulados a partir do processo de interação do cotidiano e das experiências do aluno. Logo, desenvolver Projetos de Pesquisa é propiciar ao aluno o acesso aos conhecimentos sistematizados e acumulados que colaboram na ampliação dos significados dos conceitos espontâneos (VYGOTSKY, 1989).

---

<sup>37</sup> A visão vigotskiana consiste em perceber a aprendizagem como um processo oportunizado através da interação sócio cultural em que o indivíduo está inserido. Neste esquema de aprendizagem é necessário um mediador entre a informação e o indivíduo, ou seja, aluno ↔ professor ↔ informação ↔ aluno.

Devido ao fato de os projetos de pesquisa (também conhecidos como projetos de trabalho) serem desenvolvidos com o objetivo de articular a teoria e a prática, estes promovem uma educação cuja meta é garantir um ensino pela interiorização de conteúdos básicos e significativos para o indivíduo, permitindo uma participação ativa cultural e sócio-política, ao mesmo tempo em que se apropria da construção do conhecimento e da aquisição dos instrumentos mínimos necessários para o desempenho de suas habilidades e produções (PERRONOU, 2000).

Nesta dinâmica, o aluno aprende a aprender, pois as construções de novos conhecimentos partem justamente dos esquemas anteriores, ou seja, a partir dos saberes do próprio aluno. Este aluno irá aprender a encontrar o nexos e passa a ser o construtor e reconstrutor de seus conhecimentos, tornando-se um pesquisador crítico, tendo a capacidade de realizar a leitura não só do texto, mas principalmente do contexto (NOGUEIRA, 2001; QUEIROZ, BRAGA e LEICK, 2001).

Em uma situação problema gerada a partir do desenvolvimento de um projeto de trabalho, onde se exige a resolução do mesmo, oportuniza-se a ampliação e o aprofundamento de conhecimentos significativos, onde o aluno se envolve em experiências educativas em que o processo de construção de conhecimento está integrado às práticas vividas, estendendo-se a todo contexto sociocultural em que este indivíduo está inserido. O aluno deixa de ser um mero espectador para tornar-se autor deste processo educacional, apropriando-se do conhecimento e ao mesmo tempo formando-se e transformando-se como sujeito cultural (PERRENOUD, 2000; NOGUEIRA, 2001). Perrenoud evidencia a necessidade de se trabalhar com projetos quando se segue uma abordagem pedagógica construtivista

Para desenvolver competências é preciso, antes de tudo, trabalhar por problemas e projetos, propor tarefas complexas e desafios que incitem os alunos a mobilizar seus conhecimentos e, em certa medida, completá-los. Isso pressupõe uma pedagogia ativa, cooperativa, aberta para a cidade ou bairro, seja na zona urbana ou rural. Os professores devem parar de pensar que dar aulas é o cerne da profissão. Ensinar, hoje, deveria consistir em conceber, encaixar e regular situações de aprendizagem seguindo os princípios pedagógicos ativos e construtivistas. Para os professores adeptos de uma visão construtivista e interacionista de aprendizagem,

trabalhar no desenvolvimento de competências não é uma ruptura. Perrenoud apud (DUARTE, 2001).

Os espíritos de cooperação e de participação, bem como o compromisso daqueles que integram o grupo, são desenvolvidos, em geral, devido aos projetos serem realizados em grupo, numa ação coletiva, possibilitando uma ampla formação e estendendo a aprendizagem à diversas áreas de conhecimento. Na realização de um projeto de trabalho os alunos aprendem a trabalhar em comunidades de conhecimento e percebem que a informação só terá valor quando for compartilhada, através das trocas de experiências, de cada um com seu grupo e com as demais pessoas de outros grupos ou comunidades, estejam estas envolvidas diretamente ou indiretamente na construção desses novos saberes, estimulando as várias inteligências. É através das necessidades individuais e do grupo que se estabelece a conexão entre os interesses comuns (PINHEIRO e MARTINS, 2002; ALLY, 2004).

Na busca de informações o aluno acaba por envolver-se com outras pessoas que não fazem parte do ambiente de sua escola, o que lhe faz perceber que as informações e a aprendizagem não ocorrem somente dentro deste ambiente, e que estas fazem parte do envolvimento social e comunitário. A informação deixa de ser “propriedade privada” e passa a fazer parte de toda uma comunidade que possui interesses comuns. Quanto maior a troca de informações maior é o enriquecimento cultural (NOGUEIRA, 2001; PINHEIRO e MARTINS, 2002; MAGDALENA e COSTA, 2003).

A proposta de uma Pedagogia de Projetos representa a globalização das informações, tornando-as sinérgicas, difusas e dinâmicas, objetivando a formação de um indivíduo crítico e informado. Neste contexto, um dos facilitadores para esta implantação é a articulação da tecnologia como instrumento da educação, uma ferramenta que proporciona a estimulação da formação do julgamento, do senso crítico, do pensamento hipotético e dedutivo, das faculdades de observação e pesquisa, da imaginação, da capacidade de classificar a leitura e a análise de textos e imagens (NOGUEIRA, 2001).

Desenvolver uma pedagogia de projetos é utilizar um recurso que não só facilita os caminhos para a construção do conhecimento significativo do aluno, como também o mantém informado e atualizado, a escola por sua vez valoriza a autonomia, o senso crítico, os valores laicos e o sentido da democracia. O professor passa a ter a função de mediador entre o aluno e a informação, seu papel é o de facilitador e pesquisador, logo, mais um aprendiz dentro da sala de aula e dentro deste foco. Uma das principais intenções e preocupações dos professores passa a ser a globalização dos conteúdos e das aprendizagens, através da adequação do trabalho docente junto às realidades sócio-político e cultural (NOGUEIRA, 2001; PINHEIRO e MARTINS, 2002).

Quando um professor se propõe trabalhar com projetos de pesquisa é necessário compreender o vasto campo que envolve este processo, não apenas dentro do enfoque de conhecimento propriamente dito, mas o que este tipo de recurso abrange. Os projetos não se limitam a conteúdos específicos abordados pelo tema e possibilitam um leque na busca e construção de novos conhecimentos. O envolvimento interdisciplinar e multidisciplinar possibilita o confronto com várias informações através do envolvimento das múltiplas inteligências (CAMPBELL, CAMPBELL e DICKINSON, 2000; NOGUEIRA, 2001).

Os projetos de pesquisa utilizam uma abordagem curricular que possibilita combinar perfis, objetivos e interesses dos alunos, ou seja, num projeto de pesquisa o aluno é o próprio construtor de seu conhecimento e um pesquisador de informações, passando a ter a possibilidade de realizar a autodescoberta do estilo de sua aprendizagem dentro do enfoque das múltiplas inteligências (CAMPBELL, CAMPBELL e DICKINSON, 2000; NOGUEIRA, 2001).

### 3.4.3.1 As Múltiplas Inteligências

Gardner, professor e pesquisador norte americano, autor da Teoria das Múltiplas Inteligências, considera a inteligência como um conjunto de habilidades e talentos que permitem as pessoas resolverem problemas. Em sua teoria, Gardner propõe, pelo menos, sete tipos de inteligências (apresentadas na Tabela 13), que, para ele, se inter-relacionam. Para Gardner (1985), um dos objetivos de se trabalhar com o estímulo às múltiplas inteligências é promover reformas no sistema educacional. O professor se encarrega de promover o estímulo de diversas inteligências e as suas combinações para colocar o aluno em contato com possíveis problemas, com os quais ele pode confrontar-se, sentindo-se mais competente e mais comprometido (GAMA, 1999; ERGON, 1999).

Segundo Amato (1994), ao contrário do que propõem a definição de Gardner, a inteligência só serve para captar a verdade, nada mais sendo que a capacidade de apreender a verdade, que em algumas vezes entra em operação através do pensamento, da imaginação ou do sentimento - “a potência de conhecer a verdade por qualquer meio que seja”.

**Tabela 13 – Inteligências e conceitos**

<b>Inteligência</b>	<b>Conceitos</b>
Lógico-Matemática	A inteligência lógico-matemática é a mais pesquisada e a mais avaliada nos testes de QI e diz respeito à capacidade de domínio dos raciocínios lógico e dedutivo, de concentrar energias por muitas horas em problemas aparentemente intratáveis e a rapidez de pensamento, a compreensão para resolução de operações e problemas matemáticos; está associada ao pensamento científico (GARDNER, 1995; NOGUEIRA, 2001). Representantes: matemático, cientista, programador, analista de sistemas, engenheiro, advogado (SUCESSO, 2000; DRYDEN, 1997).
Lingüística	Refere-se às habilidades para ouvir, utilizar a linguagem verbal (escrita ou falada); capacidade de seguir regras gramaticais, utilizar a linguagem para convencer, estimular, transmitir ou agradar. Para Gardner (1998) tem destaque na retórica (usar a linguagem para convencer outras pessoas), potencial mnemônico da linguagem (utilizar-se da linguagem para lembrar de informações), explicação (esquemas de ensino e aprendizagem) e metalingüística (usar a linguagem para a análise e reflexão) (GAMA, 1999). Representantes: poeta, político, professor (DRYDEN, 1997; GARDNER, 1998).
Corporal-Cinestésica	Relacionada com o domínio dos movimentos do corpo e a agilidade de manipular objetos, incluindo maneiras eficientes de expressão. Ou seja, habilidade para utilizar a coordenação fina (dedos e mãos) e ampla (movimentos corporais) em esportes, artes cênicas ou plásticas no domínio dos movimentos e das manipulações de objetos. Representantes: atletas, mímico, dançarino, ator e cirurgião.
Musical	Capacidade de interpretar, escrever, ler e expressar-se pela música. Aptidão de reconhecer padrões sonoros, melodias e ritmos, através da atuação, apreciação e composição.

	Representantes: músicos, cantores, compositores, maestros, pessoas que possuem a sensibilidade e demonstram seu estado emocional através da escolha de melodias.
Espacial	É a capacidade de representar o mundo e o seu espaço em sua mente, incluindo o sentido de orientação e direção, não só pela visão, mas por formar imagens mentais, manobrá-los e operar com eles, transcendendo situações espaciais para o concreto e vice-versa. Capacidade de reconhecer exemplos do mesmo elemento, transformar, representar formas mentais em elementos gráficos e perceber, reconhecer e identificar um objeto de vários ângulos. Representantes: engenheiros, escultores, cirurgiões plásticos.
Intrapessoal	Envolve a habilidade de estar bem consigo mesmo e conseguir administrar os próprios sentimentos para alcançar objetivos pessoais. É a capacidade de formar um conceito verídico sobre si mesmo (auto-avaliação), permitindo o acesso aos próprios sentimentos, nomear emoções e reorientar o comportamento (ATKISON, 1995; SOUZA, 2000). A pessoa com esta habilidade toma para si a responsabilidade pelas suas emoções e sentimentos e é capaz de discriminá-los no momento de sua vivência (GARDNER, 1995).
Interpessoal	Capacidade de entender as intenções e os desejos dos outros para um bom relacionamento, permitindo compreender as outras pessoas, seus comportamentos, entender o que as motiva e como trabalham, possibilitando inferir em seu estado de ânimo e nas suas intenções. Representantes: professor, político e terapeuta.
Emocional	Refere à habilidade de reconhecer as emoções, aceitando-as e trabalhando-as, de se colocar no lugar do outro, para auxiliá-lo em seus problemas. Pessoas que possuem esta inteligência são dotadas de percepção, da mudança de objetos de um determinado ambiente até mudanças sentimentais em pessoas às quais se convive (NOGUEIRA, 2001). Envolve a habilidade de controle dos impulsos, da motivação, a capacidade de interpretar os sentimentos de outras pessoas e os seus próprios (NOGUEIRA, 2001).
Existencial	As pessoas que possuem esta inteligência conseguem se situar com os limites do cosmos, apreciam ou exercem hábitos voltados para a religiosidade, ao místico e ao metafísico, compreendem o sentido da vida e da morte, do amor e do ódio; conseguem analisar questões filosóficas ou de uma obra de arte (GARDNER, 2000; NOGUEIRA, 2001).
Pictórica	Capacidade de expressar-se através do desenho, da arte. As expressões de sentimentos utilizando os desenhos são geralmente utilizadas pela psicologia e psicopedagogia, para obter informações sobre a vida de familiares e da própria criança (NOGUEIRA, 2001).
Naturalista	Capacidade de reconhecer e respeitar membros de uma espécie, reconhecendo sua importância para a preservação do meio ambiente; capacidade de respeitar outros seres vivos diferentes do homem. Representantes: biólogo e ecologista.

Gardner se baseou no desenvolvimento cognitivo e na neuropsicologia, que sugerem que as habilidades cognitivas sejam bem mais diferenciadas e mais específicas do que se acreditava (diferentes centros neurais processam diferentes tipos de informação). Para Gardner, as pessoas não possuem os mesmos interesses e inteligências e nem todos aprendem da mesma forma. Gardner também duvida que se possa medir a inteligência através de testes. Neste sentido, a teoria das inteligências múltiplas surgiu como uma reação contra a teoria do Quociente Intelectual (QI<sup>38</sup>) (ERGON, 1999; GAMA, 1999; SOUZA, 2000).

<sup>38</sup> De acordo com Souza (2000) o Teste do Quociente Intelectual (teoria que identifica a inteligência, exclusivamente, com a habilidade verbal, matemática e imaginativo-espacial), surgiu com *Alfred Binet*, psicólogo francês que no início do século XX foi solicitado pelas autoridades francesas a desenvolver um trabalho para prever o sucesso dos alunos das primeiras séries em uma escola. O instrumento desenvolvido por *Binet* testava a habilidade nas áreas verbal e lógica, uma vez que nesta época os currículos dos liceus

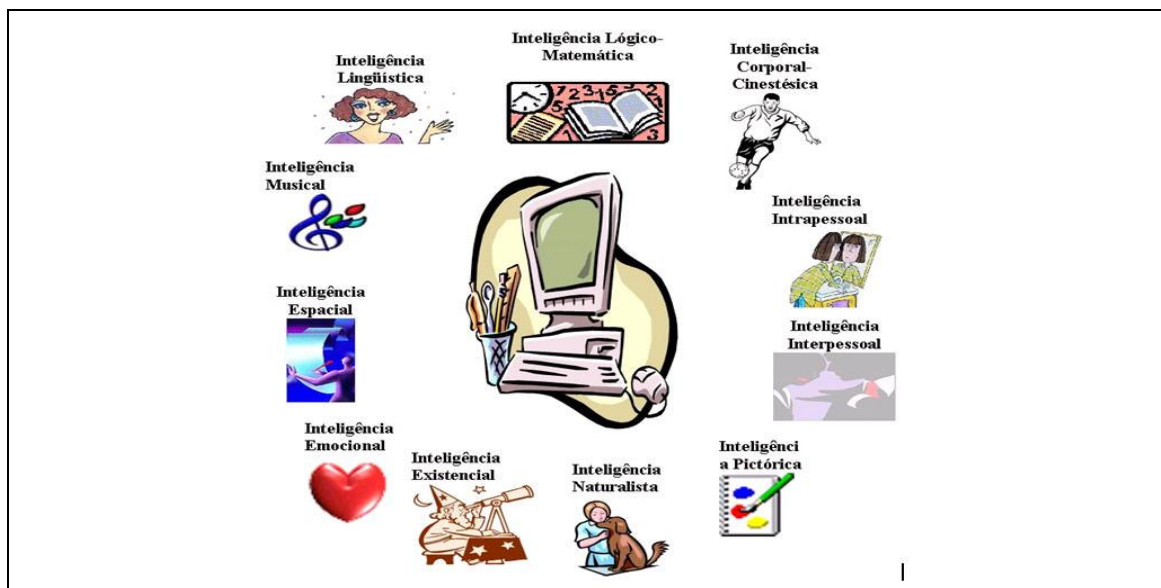
Gardner, em oposição à tese da inteligência única, propôs a existência de, pelo menos, sete inteligências e apresentou um outro conceito sobre inteligência, onde afirma que esta nada mais é do que a capacidade para resolver problemas ou elaborar produtos. A elaboração da teoria aconteceu no sentido contrário ao processo de desenvolvimento, sendo que primeiro se avaliou as atuações de diferentes profissionais em diversas culturas para poder chegar às inteligências que dão origem a tais realizações (GARDNER, 1995; SOUZA, 2000; SUCESSO, 2000).

Gardner (1993) postula que as competências intelectuais são relativamente independentes, têm sua origem e limites genéticos e dispõem de processos cognitivos próprios. Embora algumas ocupações evidenciem uma inteligência, na maioria dos casos as ocupações ilustram bem a necessidade de uma combinação de inteligências, pois é observado que as inteligências raramente são aplicadas isoladamente.

Segundo Becker (2002), Gardner vem observando desde 1985 o desempenho de alunos que utilizam a tecnologia educacional e como o computador pode ser aproveitado como instrumento para a aprendizagem, afirmando que esta tecnologia viabiliza o desenvolvimento da criatividade e do conhecimento quando o aluno utiliza os processadores de textos, os *softwares* gráficos, executa músicas, utiliza enciclopédias digitais, *Internet* e outros recursos tecnológicos informacionais. A Figura 46 representa a interação de estímulos envolvendo as múltiplas inteligências e a utilização do computador.

---

enfaticavam, principalmente, o desenvolvimento da linguagem e da matemática. Quando este teste foi levado aos Estados Unidos, passou a ser aplicado, durante a primeira guerra mundial, para medir a inteligência dos soldados e, logo em seguida, foi aplicado na população em geral. Segundo este teste, aqueles que obtêm acima de 130 pontos são considerados superdotados.



**Figura 46 – Interação de estímulos envolvendo as múltiplas inteligências e uso do computador**  
 Se inteligência é "a capacidade de resolver problemas ou de elaborar produtos que sejam valorizados em um ou mais ambientes culturais ou comunitários" (GARDNER, 1995), cabe à escola propiciar diferentes "situações-problema", viabilizando o desenvolvimento da inteligência. Neste sentido, a Pedagogia de Projetos propicia um ciclo de fatos e acontecimentos que se processam, conduzindo o aprendiz a aquisições e construção de seu conhecimento, através da resolução de problemas diversos e contextualizados.

### 3.4.3.2 Multi, Pluri, Inter e Intradisciplinaridade

Na passagem da era industrial para a era do conhecimento, houve mudanças nas necessidades mercadológicas de características desejadas em profissionais. Na era industrial, o profissional valorizado era aquele que detinha uma extrema especialização, conhecendo sua função e, em geral, ignorando a visão sistêmica do processo total onde sua atividade estava inserida. Esta necessidade mercadológica, refletida na educação, gerou a fragmentação do conhecimento em disciplinas específicas, isoladas e compartimentadas (ABREU, 2001).

No entanto, as atuais necessidades mercadológicas indicam que além deste ainda valorizado conhecimento especializado, o diferencial se encontra em pessoas com conhecimento muito



mais amplo, holístico e irrestrito, que representa a base do profissional polivalente e produtivo, que consegue integrar o conhecimento de várias áreas e inter-relacionar as diferentes aprendizagens dos objetos de conhecimento (CAPRA, 1996; ABREU, 2001).

Neste contexto, o estudo da interdisciplinaridade iniciou-se na década de 1960 e visa levar o aluno a construir o conhecimento de determinado conteúdo, de maneira interdisciplinar<sup>39</sup>. A procura por uma definição de interdisciplinaridade começou na década de 1970, as tentativas de explicitar um método na década de 1980 e a busca por uma teoria da interdisciplinaridade ganharam força na década de 1990 (NOGUEIRA, 1998).

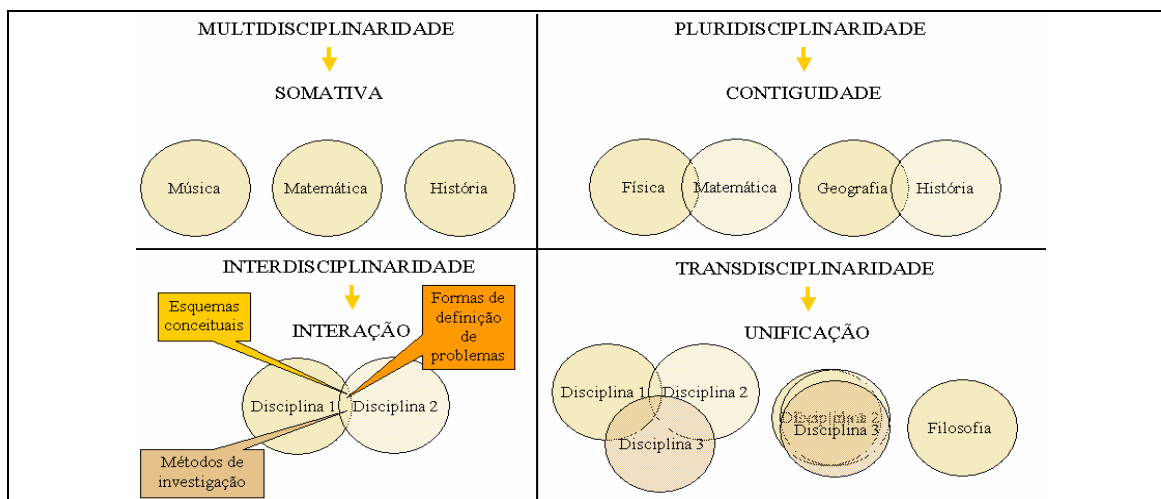
Para Weil (1993) e Menezes (2003), as relações existentes entre as disciplinas, representadas na Figura 47, apresentam variações:

- **Multidisciplinaridade:** é somativa; corresponde à justaposição de disciplinas diversas, muitas vezes, sem relação aparente. Trabalho basicamente individual.
- **Pluridisciplinaridade:** é a contigüidade, ou seja, justaposição de disciplinas diversas mais ou menos vizinhas, no domínio do conhecimento. Por exemplo: Geografia e História; Matemática e Física. No trabalho pluridisciplinar há tentativas de trabalho em equipe, e foi desses esforços de encontros que surgiu a interdisciplinaridade.
- **Interdisciplinaridade:** é a interação e correlação existente entre duas ou várias disciplinas, onde o método de investigação é uma forma de definição de um problema, em uma pesquisa. Com a interdisciplinaridade, um fato ou solução não é isolado, mas sim conseqüência da relação entre muitos outros.
- **Transdisciplinaridade:** o termo representa uma tentativa de sair da fragmentação do conhecimento humano, tentativa que nasceu com *Jean Piaget*. É uma fase superior, uma unificação das disciplinas, que é a conseqüência da interdisciplinaridade bem

---

<sup>39</sup> A prática interdisciplinar pode ser compreendida como sendo um ato de troca, de reciprocidade entre as disciplinas, ciências ou áreas do conhecimento (FAZENDA, 1994).

sucedida. O trabalho transdisciplinar se caracteriza em uma visão holística ou sistêmica da realidade, onde as pesquisas enxergam o todo e suas influências ambientais, não se contentando em apenas atingir as interações ou reciprocidades; é o resgate do ser humano em sua totalidade, com suas inteligências múltiplas.



**Figura 47 – Diferentes tipos de relações entre as disciplinas**

Fonte: Adaptado de (MENEZES, 2003)

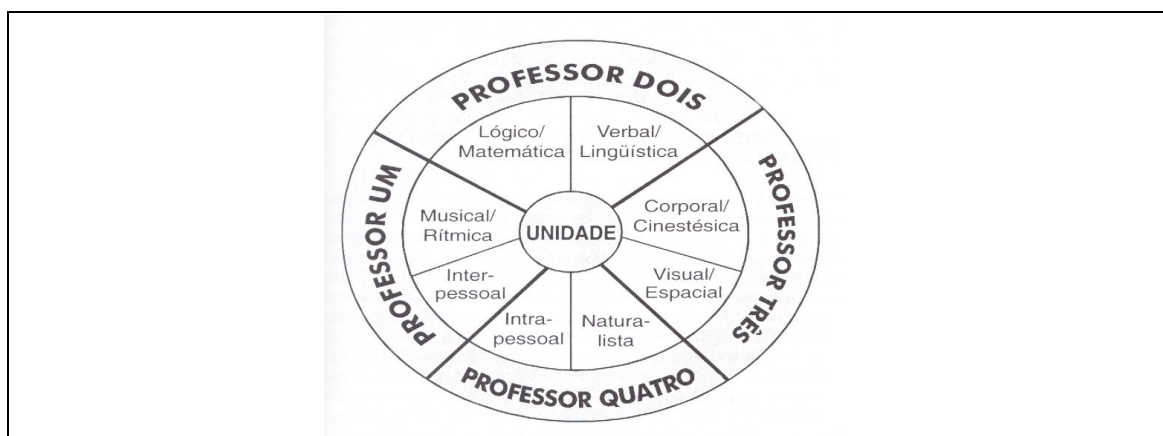
Para que a interdisciplinaridade seja efetivamente assumida como atitude padrão na escola é necessário que o professor mantenha uma “postura interdisciplinar<sup>40</sup>” que leve a esta “atitude interdisciplinar<sup>41</sup>”.

Mas ao caracterizar a postura do professor interdisciplinar, Nogueira (1998) salienta a importância do comprometimento e consenso da equipe de professores, para que se tenha uniformidade das ações, sem a qual acaba por se comprometer o desenrolar do processo interdisciplinar. Para evitar ações e atitudes desencontradas deve-se prezar pelo

<sup>40</sup> “[...] a postura e a atitude interdisciplinar poderão garantir uma atuação mediadora do professor, que, tal qual um facilitador, buscará o foco de interesse, facilitará o acesso aos materiais de pesquisa, indagará mais do que responderá, promoverá discussões, etc. Sempre preocupado mais com o processo do que com o produto, garantindo, desta forma o sucesso do processo de aprendizagem.” (NOGUEIRA, 1998, p.32).

<sup>41</sup> “[...] uma atitude diante de alternativas para conhecer mais e melhor, atitude de espera ante os atos consumados, atitude de reciprocidade que impele à troca, que impele ao diálogo – ao diálogo com pares idênticos, com pares anônimos ou consigo mesmo – atitude de humildade diante da limitação do próprio saber, atitude de perplexidade ante a possibilidade de desvendar novos saberes, atitude de desafio – desafio perante o novo, desafio em redimensionar o velho – atitude de envolvimento e comprometimento com os projetos e com as pessoas neles envolvidas, atitude, pois, de compromisso em construir sempre da melhor forma possível, atitude de responsabilidade, mas, sobretudo, de alegria, de revelação, de encontro, enfim de vida.” (FAZENDA, 1994, p. 82).

desenvolvimento de um perfeito canal de comunicação e pela aceitação de regras decisórias de consenso, levando ao comprometimento da equipe envolvida no processo. Essa atitude permite que se possa desenvolver a interdisciplinaridade e as Inteligências Múltiplas, não por um único professor, mas por uma equipe de professores, que mesmo mantendo suas responsabilidades de ensino individuais, atuem em conjunto para privilegiar estes diversos aspectos, como demonstrado na Figura 48 (CAMPBELL, CAMPBELL e DICKINSON, 2000).



**Figura 48 – Planejamento conjunto para o privilégio das diversas inteligências**

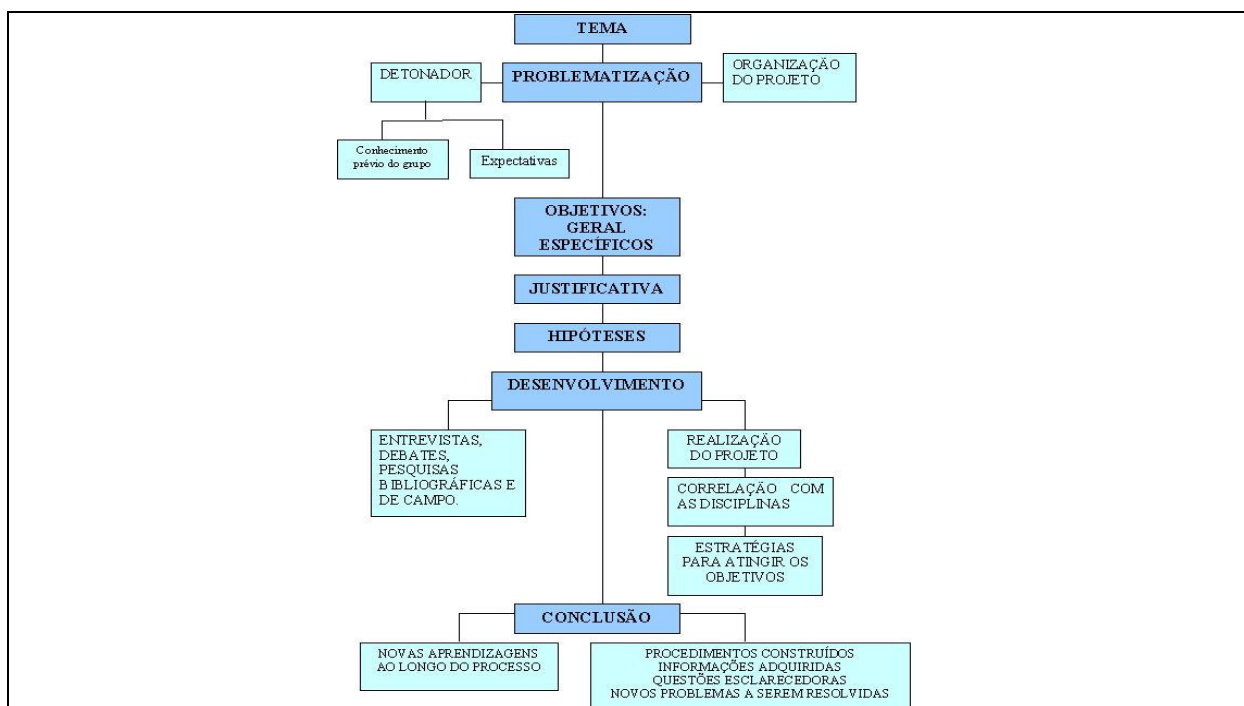
Fonte: (CAMPBELL, CAMPBELL e DICKINSON, 2000)

Para romper com uma postura disciplinar, o trabalho a partir de projetos viabiliza o envolvimento em uma experiência educativa em que o processo de construção do conhecimento está integrado às práticas vividas. Neste contexto, o aluno deixa de ser apenas um “aprendiz” do conteúdo de uma área de conhecimento ou disciplina individual e passa a ser alguém que está desenvolvendo uma atividade complexa e que, nesse processo, está se apropriando, ao mesmo tempo, de um determinado objetivo de conhecimento cultural, que envolve conhecimentos de diversas disciplinas e suas inter-relações, se formando como sujeito cultural.

### 3.4.3.3 Projeto de Pesquisa

Os Projetos de Pesquisa se apresentam como poderosas ferramentas para facilitar o processo ensino-aprendizagem, desde que não sejam utilizados como atividade onde o aluno apenas copia textos de autores diversos e os entrega ao professor. O professor deve, através de sua elaboração, englobar os conteúdos do programa de forma a possibilitar o interesse de investigações e novas descobertas. Ou seja, os velhos conteúdos são trabalhados prazerosa e desafiadoramente, levando ao desenvolvimento de diversas habilidades e estimulando a formação de várias competências, não privilegiando nenhuma inteligência em especial (CAMPBELL, CAMPBELL e DICKINSON, 2000; NOGUEIRA, 2001).

Um projeto de pesquisa, em geral, se conduz com base no esquema apresentado na Figura 49. Este esquema deve servir como ponto de partida e orientação de ações para que se possa atingir o objetivo desejado pelos alunos-pesquisadores.



**Figura 49 – Estrutura de Projeto de Pesquisa**

O projeto é uma atividade intencional, por isso o envolvimento dos alunos torna-se uma “característica-chave”, o que torna essencial a responsabilidade e autonomia dos alunos. O

projeto se torna autêntico devido aos próprios alunos pesquisarem e buscarem as contribuições para o desenvolvimento do mesmo, não sendo a reprodução de algo pronto e acabado, mas a construção de respostas pessoais e originais a um problema, que pode ter surgido pelo simples interesse em conhecer (CAMPBELL, CAMPBELL e DICKINSON, 2000; NOGUEIRA, 2001).

Os elementos da estrutura de um Projeto de Pesquisa são (CAMPBELL, CAMPBELL e DICKINSON, 2000; QUEIROZ, BRAGA e LEICK, 2001; NOGUEIRA, 2001):

- **Tema:** A escolha do tema é um dos pontos de partida para a definição de um projeto de trabalho e deve surgir a partir do interesse do grupo ou de uma sugestão disparada pelos pais, professores ou comunidade. A escolha se dá a partir de uma relação de conteúdos ou conhecimentos a priori, que permitem a conexão com a informação e a elaboração de hipóteses de trabalho, guiando a organização da ação. O que caracteriza o trabalho com o projeto é o tipo de tratamento que se dá ao tema, tornando-o uma questão comum ao grupo.
- **Problematização:** Período em que o professor percebe o grau de conhecimento dos alunos com relação ao tema escolhido. Através de questionamentos, o professor estimula os alunos a refletir e a expressar suas idéias e seus conhecimentos, proporcionando o início da organização do projeto. Cabe ao professor ser mediador e saber conduzir o debate, estimulando a participação do grupo, solicitando que expressem informações ou até episódios de suas vidas cotidianas e de seus familiares. “A riqueza do Projeto depende mais da comunicação na sala de aula do que da quantidade de conteúdos” (HERNANDEZ e VENTURA, 1998).
- **Objetivos:** É exatamente o que se deseja saber, são as informações gerenciais que deixam claro a que deve responder a pergunta da pesquisa e sua relação com plano anual ou os PCN. Eles se dividem em:

- **Objetivo Geral:** É o objetivo que se pretende alcançar com o desenvolvimento do projeto. Visa atender a construção de conhecimentos e de seus domínios, fatos e saberes das disciplinas, desenvolvimento de habilidades e competências e seleção de estratégias pessoais que se manifestam em situações práticas. Deve ser uma única frase (em geral, iniciada por um verbo).
- **Objetivos Específicos:** Os objetivos específicos constituem as etapas pelas quais é necessário passar para atingir o objetivo geral. Devem ser formulados de forma sucinta, para que se evitem variações nas interpretações, formem um todo e que estejam de acordo com o proposto pelo objetivo geral.
- **Justificativas:** Explicita quais motivos ou interesses que levaram o grupo a escolher o tema da pesquisa. O professor deve argumentar a importância da pesquisa.
- **Hipóteses:** Não é obrigatório que se tenha uma hipótese de pesquisa. Sugere-se a formulação de uma pergunta de pesquisa, onde o que se deseja é esclarecer quais as perguntas que se quer responder. Ou seja, um questionamento que deve surgir de forma natural a partir da descrição da problematização. A hipótese representa uma proposição antecipada à comprovação da realidade existente com relação ao que se pretende conhecer. A realização de um levantamento do conhecimento do grupo, com um enunciado claro, conciso, específico e relevante se apresenta como uma tentativa antecipada de se responder ao problema.
- **Desenvolvimento:** É onde se criam estruturas de funções e recursos cognitivos, afetivos ou psicomotores realizados nos processos de cumprimento de objetivos de aprendizagem, através do uso de estratégias<sup>42</sup> para responder as questões preestabelecidas pela hipótese. É o domínio e o conhecimento dessas estratégias que permite que se organizem e dirijam processos próprios de aprendizagem. Nesta etapa

---

<sup>42</sup> As estratégias são os recursos que o professor disponibiliza para agir diretamente nos objetivos específicos e indiretamente com o objetivo geral.

ocorrem as atividades que proporcionam encontrar fontes de informações, como as pesquisas bibliográficas, trabalhos em grupos, visitas, entrevistas, entre outras, proporcionando o enriquecimento de conteúdos do projeto e facilitando a compreensão do assunto tratado. O professor deve mediar junto aos alunos a seleção destes materiais, uma vez que, em fontes como a *Internet*, não existe uma pré-seleção da qualidade de informações, cabendo ao pesquisador identificar o material adequado, que tenha correlação com o problema formulado. As informações devem ser confrontadas entre si de modo a criar paradoxos e novos conhecimentos, bem como a serem usadas na construção de um projeto de trabalho, devem fazer a relação entre o “dentro da escola” e o “fora da escola”.

[...] A escolaridade só tem sentido se o essencial do que nela se aprende possa ser investido fora dela, paralelamente ou mais tarde. Ora, é sabido que esse reinvestimento não é evidente, a ponto de perguntarmo-nos, pelo menos para uma fração de cada geração de alunos, por que eles passaram tantos anos na escola para aprender tantas coisas que jamais utilizarão, ao passo que lhes faltam conhecimentos elementares (PERRENOUD, 2000, p. 58).

- **Conclusão:** Nela as novas experiências são agregadas aos antigos esquemas de conhecimento dos alunos e como conhecimento prévio para novas situações de aprendizagem. Nesta etapa é agrupado tudo o que se estudou ao longo do projeto, ordenando e apresentando o material. Ou seja, é a síntese que deve ser apresentada ao restante da escola e da comunidade e, por isso, o grupo deve utilizar vários recursos da mídia para exposição de seus trabalhos (cartazes, vídeos, criação de *homepage*, CD, entre outros).

Trabalhando com temas transversais, como propõem os PCN, os professores promovem uma educação que aproveite as situações cotidianas, como notícias de jornais ou *Internet*, ou até mesmo as notícias criadas pelo próprio grupo ou pela sensibilidade do professor. Os Projetos de Pesquisa visam a organizar, através da interdisciplinaridade, de forma clara e objetiva o desenvolvimento de atividades que envolvam os temas transversais e os conteúdos

curriculares, facilitando a sistematização do acesso de informações ao aluno como ser ativo no processo de ensino e aprendizagem (PCN, 1998a; CAMPBELL, CAMPBELL e DICKINSON, 2000; NOGUEIRA, 2001; QUEIROZ, BRAGA e LEICK, 2001).

Quando se trabalha com Projetos de Pesquisa, procurando envolver e estimular o desenvolvimento das habilidades relacionadas às múltiplas inteligências, há a necessidade de um direcionamento para uma avaliação que também seja condizente com a proposta construtivista. É necessário compreender a avaliação como um *feedback*, que passa a ser mais uma ferramenta de apoio e direcionamento para o professor. Esta ferramenta deve estar situada e alinhada com o contexto e estratégia educacionais que se pretende para o ambiente educacional, como demonstrado na Figura 50. (PERRENOUD, 1999; HADJI, 2001; BONNIOL e VIAL, 2001; BECKER, 2002; NUNES, 2002).



**Figura 50 – Interdependências da avaliação**

Fonte: (PERRENOUD, 1999)

O planejamento do desenvolvimento do projeto deve ser constantemente avaliado, onde o professor e o grupo têm a oportunidade de avaliar, refletir e questionar o desenvolvimento do trabalho, elaborando novas direções para a continuidade e andamento do mesmo. Os PCN sugerem uma avaliação onde os critérios explicitem as expectativas de aprendizagem, considerando objetivos e conteúdos propostos, de modo a encaminhar a programação e as atividades de ensino e aprendizagem (PERRENOUD, 1999; NOGUEIRA, 2001; HADJI, 2001; BONNIOL e VIAL, 2001).



Dentro da perspectiva do desenvolvimento de um projeto, a primeira avaliação a se destacar é a que ocorre no momento da hipótese, onde o professor avalia o conhecimento prévio sobre o tema. Esta avaliação não deve estar moldada a uma avaliação tradicional, é uma avaliação para determinar o ponto de partida (NOGUEIRA, 2001; BONNIOL e VIAL, 2001; HADJI, 2001; BECKER, 2002).

O segundo momento de avaliação acontece no decorrer do desenvolvimento do projeto, onde o professor deve analisar o que os alunos estão aprendendo, avaliando se realmente estão conseguindo acompanhar o sentido do projeto e se as informações obtidas nas diversas fontes estão de acordo com os conhecimentos que se deseja adquirir para a resolução do problema. Cabe ao professor ter a sensibilidade de perceber o nível da pesquisa e saber intervir sem traumatizar ou causar frustrações aos alunos, para que estes não venham se desestimular no decorrer do projeto (NOGUEIRA, 2001; BONNIOL e VIAL, 2001; HADJI, 2001; QUEIROZ, BRAGA e LEICK, 2001; BECKER, 2002).

No terceiro momento, o professor deve procurar avaliar se o que os alunos aprenderam tem relação com as propostas iniciais e se são capazes de estabelecer novas relações entre a teoria apreendida e a sua realidade. Ou seja, se após toda a pesquisa realizada, a aprendizagem ocorreu de forma significativa para o aluno e se este internalizou o conhecimento, demonstrando que sabe utilizá-lo no seu dia-a-dia (NOGUEIRA, 2001; BONNIOL e VIAL, 2001; HADJI, 2001; QUEIROZ, BRAGA e LEICK, 2001).

O envolvimento dos alunos no processo avaliativo é estimulado, trabalhando a auto-avaliação. É necessário que o aluno seja orientado a respeito deste processo e que o professor os direcione para esta tarefa, explicando os pontos que devem ser avaliados e como esta avaliação deve se dar de modo construtivista. Esta deve ser utilizada pelo professor também para realizar uma avaliação do senso crítico do próprio aluno. O que se pretende não é uma avaliação punitiva e nem comparativa, mas uma avaliação que promova a reflexão e retomada

para uma aprendizagem significativa (PERRENOUD, 1999; BONNIOL e VIAL, 2001; HADJI, 2001).

Outro tipo de avaliação de bastante aproveitamento para a construção da autocrítica e da autonomia é a avaliação dos grupos pelos próprios alunos, onde a confecção, por parte do professor, de uma ficha ou formulário facilita o entendimento dos pontos a serem avaliados pelo aluno. A avaliação deste processo, por parte do professor, possibilita acompanhar o desenvolvimento e a capacidade de avaliação de seus alunos (PERRENOUD, 1999; BONNIOL e VIAL, 2001; HADJI, 2001; BECKER, 2002).

Segundo Becker (2002), *Gardner*, ao elaborar formas de avaliação, focou suas observações na avaliação do desempenho do aluno ao desenvolver suas atividades. Para Gardner, o ideal é que se construa um portfólio do aluno (um registro, onde se deve descrever o desenvolvimento do aluno), que permita uma avaliação diferenciada, em variados aspectos, e disponível para revisão e reavaliação no decorrer do tempo, quando os professores acharem necessário.

É recomendável que a avaliação seja registrada através de relatório do desenvolvimento do projeto, destacando as atividades mais significativas, suas dificuldades e o comportamento do grupo, além de uma ficha individual, onde se registre todo o desenvolvimento de cada aluno, desde os conhecimentos anteriores relacionados ao tema até a conclusão do projeto. Um exemplo desta ficha do grupo e individual é apresentado no Apêndice I (PERRENOUD, 1999; HADJI, 2001; BONNIOL e VIAL, 2001).

Este fichamento pode ser facilitado através do uso de *softwares* de banco de dados para armazenar e confrontar as evoluções e participações em diversos projetos desenvolvidos na escola, inclusive no decorrer de diversos anos escolares, possibilitando uma percepção da evolução do desenvolvimento ao longo da vida (PERRENOUD, 1999; HADJI, 2001; BONNIOL e VIAL, 2001).

### 3.5 Gestão do Conhecimento

A informação<sup>43</sup> existe em todos os lugares, dentro e fora das organizações, de forma abundante, individual e coletiva, distribuída pelos níveis hierárquicos e em diversas formas. O compartilhamento e a distribuição do conhecimento em uma organização representam uma condição prévia vital para transformar informações ou experiências isoladas em algo que toda a organização possa utilizar e contribuindo para o pensamento sistêmico da organização que aprende (BEUREN, 2000; PROBST, RAUB e ROMHARDT, 2002; MACCARI, 2002).

Para Nonaka e Takeuchi (1997), como a informação, diz respeito ao significado, o conhecimento é específico ao contexto e relacional, sendo que, ao contrário da informação, o conhecimento está relacionado à ação, estando sempre destinado a algum fim.

O conhecimento é o conjunto total que inclui cognição e habilidades que os indivíduos utilizam para resolver problemas. O conhecimento se baseia em dados e informações, mas, ao contrário deles, está sempre ligado a pessoas. O gerenciamento de dados, informações e conhecimento devem, portanto, estar sempre coordenados (PROBST, RAUB e ROMHARDT, 2002).

Segundo Nonaka (1994) e Zabet e Silva (2002), o conhecimento pode ser tácito ou explícito.

[...] o conhecimento tácito, considerado mais importante que o explícito, é o conhecimento pessoal incorporado à experiência individual, que envolve fatores intangíveis, como crenças pessoais, perspectivas, sistemas de valor e experiências individuais. É, por suas características, extremamente mais difícil de ser articulado e transmitido em linguagem formal, dificilmente visível ou exprimível, por estar profundamente enraizado em experiências, emoções, valores ou ideais [...] O conhecimento explícito é o que pode ser articulado na linguagem formal, inclusive em afirmações gramaticais, especificações, expressões matemáticas, manuais, e assim por diante. É o tipo de conhecimento que pode ser transmitido de forma relativamente fácil, de maneira formal, entre os indivíduos de uma organização (ZABOT e SILVA, 2002).

A identificação, captura, análise, organização, aglutinação, filtro, compartilhamento e geração de novos conhecimentos com base em todas as “formas de conhecimentos”<sup>44</sup>

---

<sup>43</sup> A diferença entre dado, informação e conhecimento, bem como a diferenciação entre os conhecimentos tácito e explícito foram previamente apresentadas no tópico “Classificação e Aplicação de Softwares no Processo Educacional”.

<sup>44</sup> Podem ser documentos, práticas de gestão, processos, bases de dados formais ou informais ou mesmo as competências e experiências dos profissionais envolvidos.

individuais, apresentam-se como um dos grandes desafios da administração e são de grande importância para a manutenção e crescimento das organizações, tornando-as mais poderosas e aumentando suas competências coletivas. A elaboração de um modelo com este enfoque é função da gestão do conhecimento (*Knowledge Management*), sendo que uma das facetas-chave da gestão de conhecimento é a importância que se atribui à experiência e ao conhecimento tácito dos indivíduos (BEUREN, 2000; PROBST, RAUB e ROMHARDT, 2002; MACCARI, 2002; ZABOT e SILVA, 2002).

O conceito de aprendizagem organizacional origina-se do fato de que a capacidade de uma organização para resolver problemas e para agir como um todo não pode ser explicada exclusivamente em função das habilidades individuais de seus membros. O potencial de uma empresa para resolver problemas muitas vezes depende imensamente dos componentes coletivos de sua base de conhecimento. O conhecimento coletivo, que é mais do que a soma do conhecimento individual, é particularmente importante para a sobrevivência das organizações a longo prazo (PROBST, RAUB e ROMHARDT, 2002).

Para Rossato (2002), o maior patrimônio de uma organização é a soma de todo o conhecimento individual e coletivo de seus profissionais. Uma estrutura adequada de gestão desse conhecimento auxilia no uso desse Patrimônio Intangível da organização, gerando ações que permitam o aumento da eficiência e melhoria dos resultados. O Patrimônio Intangível da organização é composto por:

- **Capital Intelectual:** Experiências passadas e conhecimentos adquiridos fazem com que alguns profissionais tornem-se pessoas chave dentro da organização, principalmente pelo fato de que muitas destas informações não possuem quaisquer outros tipos de documentações, estando guardadas apenas na mente destas pessoas. O valor do conhecimento dos profissionais que compõem a equipe da organização (indivíduos e seus conhecimentos, competências, habilidades, experiências e rede social) forma o Capital Intelectual.
- **Capital de Relacionamento:** Os históricos da organização em termos de relacionamentos (clientes, fornecedores, investidores, acionistas, terceirizados,

prestadores de serviço e a sociedade em geral) e programas internos e externos são itens que determinam o Capital de Relacionamento.

- **Capital Estrutural:** A estrutura da organização (patentes, conceitos, métodos, modelos, metodologias, manuais, normas, padrões, documentos, sistemas administrativos e computacionais, estilo gerencial, cultura, estratégia organizacional, infra-estrutura tecnológica e processos de negócios) compõe o Capital Estrutural.

A informação é um ativo que não se gasta com o uso, podendo ser utilizada e reutilizada por várias vezes, devendo ser considerada sua aderência em seu contexto de utilização. A forma como é identificada, extraída e disponibilizada ao usuário é tão importante quanto à forma pela qual está sendo armazenada e documentada para utilizações futuras.

### 3.5.1 Criação e Compartilhamento do Conhecimento

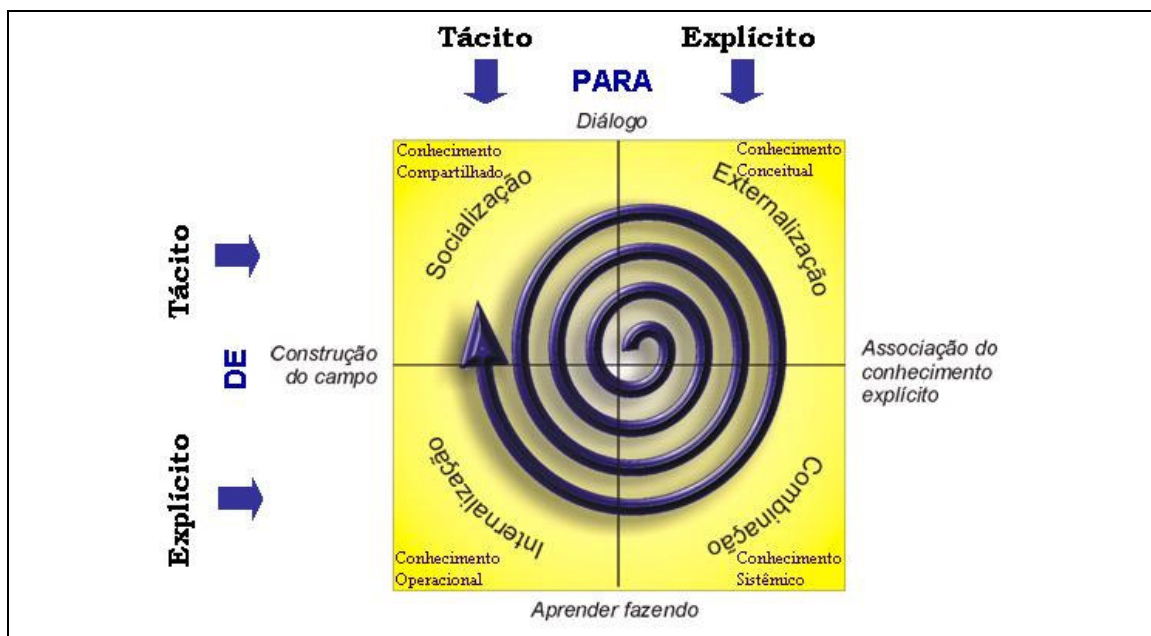
Para Nonaka e Takeuchi (1997), a criação do conhecimento corporativo consiste, principalmente, na mobilização e conversão do conhecimento tácito, sendo quatro os níveis de entidades criadoras deste tipo de conhecimento: individual, grupal, organizacional e inter-organizacional. Para estes autores, é necessário identificar nestas entidades criadoras do conhecimento as oportunidades de criação de novos conhecimentos e utilizar-se dos processos de conversão para torná-los úteis a toda a corporação.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), existem quatro modos de conversão do conhecimento, que possibilitam a criação de novos conhecimentos a partir da interação entre o conhecimento tácito e o explícito: socialização, externalização, combinação e internalização. A transição entre as quatro formas de conversão do conhecimento é apresentada na Figura 51.

A socialização é um processo de compartilhamento de experiências e, a partir daí, da criação do conhecimento tácito, como modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas. Um indivíduo pode adquirir conhecimento tácito diretamente de outros, sem usar a linguagem. Os aprendizes trabalham com seus mestres e aprendem sua arte não através da linguagem, mas sim através da observação, imitação e prática (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

A externalização é um processo de articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos. É um processo de criação do conhecimento perfeito, na medida em que o conhecimento tácito se torna explícito, expresso na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos [...]. O modo de externalização da conversão do conhecimento normalmente é visto no processo de criação do conceito e é provocado pelo diálogo ou pela reflexão coletiva. Dentre os quatro modos de conversão do conhecimento, a externalização é a chave para a criação do conhecimento, pois cria conceitos novos e explícitos a partir do conhecimento tácito. Como podemos converter o conhecimento tácito em conhecimento explícito de forma eficiente e eficaz? A resposta está no uso sequencial da metáfora, analogia e modelo (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

A combinação é um processo de sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento. Esse modo de conversão do conhecimento envolve a combinação de conjuntos diferentes de conhecimento explícito. Os indivíduos trocam e combinam conhecimentos através de meios como documentos, reuniões, conversas ao telefone ou redes de comunicação computadorizada (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).



**Figura 51 – Espiral do Conhecimento**

Fonte: Adaptado de (NONAKA e TAKEUCHI, 1997)

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), com a Internalização, parte-se do conhecimento explícito para a criação de conhecimento tácito, prática bastante utilizada quando se participa de palestras e cursos de aprendizagem. Considera-se que este conhecimento convertido a partir do explícito e que se tornou tácito, deve ser novamente multiplicado gerando novos conhecimentos, fazendo com que o crescimento do conhecimento organizacional multiplique-se constantemente.

A internalização é o processo de incorporação do conhecimento explícito no conhecimento tácito. É intimamente relacionada ao aprender fazendo [...] A internalização também pode ocorrer sem que na verdade se tenha que reexperimentar as experiências de outras pessoas. Por exemplo, se ler ou ouvir uma

história de sucesso faz com que alguns membros da organização sintam o realismo e a essência da história, a experiência que ocorreu no passado pode se transformar em um modelo mental tácito. Quando a maioria dos membros da organização compartilha de tal modelo mental, o conhecimento tácito passa a fazer parte da cultura organizacional. Essa prática é predominante no Japão, onde são publicados inúmeros livros e artigos sobre as empresas ou seus líderes (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

O ambiente organizacional deve estar propício para a criação do conhecimento, tendo seus objetivos determinados de forma clara e de conhecimento de todos os seus colaboradores, dando autonomia e segurança para que os indivíduos possam utilizar-se de seus processos criativos para a construção de novos conhecimentos, bem como estejam a vontade para o compartilhamento das informações.

### 3.5.2 Gestão do Conhecimento

A história mostra que desde as antigas civilizações o conhecimento era administrado de diversas formas, com a pretensão de transmiti-lo de uma geração a outra. Em paredes de edificações, em letras de músicas, livros ou outros documentos pretendia-se, de alguma forma, administrar o conhecimento.

O volume de informações novas a cada dia torna-se tão volumoso que surge a Gestão do Conhecimento como um processo chave para o sucesso nas corporações. Gerenciar corretamente as informações é de vital importância para o sucesso da organização, pois é necessário ter o domínio do conhecimento, identifica-lo, cria-lo e dissemina-lo dentro da organização para obtenção dos resultados pretendidos.

A gestão do conhecimento é a base para gerir o capital intelectual, sendo que esta gestão deve ser dinâmica e contínua, em um ciclo que sempre deve estar monitorando os diversos elementos que compõe o modelo da gestão. A tendência é de que o compartilhamento da informação e a correta gestão do conhecimento aumentem o conhecimento coletivo e as competências da empresa em proporções cada vez maiores (ROSSATO, 2002; PROBST, RAUB e ROMHARDT, 2002).

A gestão do conhecimento é um processo estratégico contínuo e dinâmico que visa gerir o capital intangível da empresa e todos os pontos estratégicos a ele relacionados e estimular a conversão do conhecimento. Desse modo, deve fazer parte da estratégia organizacional e ter sua implantação garantida e patrocinada pela alta gerência, a quem deve estar subordinado todo o processo de gestão do conhecimento (ROSSATTO, 2002).

Os dados devem ser trabalhados e transformados em informações para então produzir o conhecimento. Para tanto, é necessário primeiramente identifica-lo e extrai-lo da sua forma primária de dado.

Os seis processos essenciais de gestão do conhecimento são: identificação do conhecimento, aquisição do conhecimento, desenvolvimento do conhecimento, compartilhamento e distribuição do conhecimento, utilização do conhecimento e retenção do conhecimento. Quando os objetivos do conhecimento estão estabelecidos e o conhecimento existente é avaliado, pode-se construir um sistema de gestão que dará um ponto de partida útil a todos os gestores de conhecimento (PROBST et al, 2002).

ROSSATO (2002) defende que o modelo de gestão do conhecimento deve contemplar quatro camadas: a estrutura da organização, suas ações, o processo de conversão do conhecimento e seus ativos intangíveis. Essas camadas devem trabalhar integradas, sintonizadas e sincronizadas.

O modelo proposto por Nonaka e Takeuchi (1997) é composto por cinco fases para o processo de criação do conhecimento organizacional (SERAFIM, 1999; ROSSATO, 2002; PROBST, RAUB e ROMHARDT, 2002):

- **Compartilhamento do Conhecimento Tácito:** como o conhecimento tácito mantido pelos indivíduos é a base da criação do conhecimento organizacional, inicia-se o processo focalizando este conhecimento e projetando o conhecimento tácito que ainda encontra-se inexplorado. O maior desafio nesta fase é a motivação das pessoas para o compartilhamento do conhecimento, pois é preciso conseguir extrair os conhecimentos interpessoais relativos à organização para poder posteriormente transformá-los de tácito para explícito, o que requer que as pessoas estejam dispostas a expor seus conhecimentos obtidos ao longo do tempo e experiências adquiridas. Essa motivação ao compartilhamento é um fator crítico para o sucesso da produção de conhecimento



coletivo, pois a pessoa que detém o conhecimento é que decide se o compartilha ou não.

O conhecimento tácito é sutil e pessoal. Fica armazenado no cérebro humano aguardando o contexto adequado para tornar-se explícito. Não depende de repetição da experiência. Pode ressurgir num evento totalmente distinto da experiência que o originou, criando uma experiência totalmente nova (SERAFIM, 1999).

- **Criação de Conceitos:** nesta fase ocorre a transformação do conhecimento tácito para explícito. Técnicas eficientes na transformação do conhecimento tácito em explícito são a metáfora e a analogia;
- **Justificação dos Conceitos:** nesta fase se avalia se o conhecimento criado deve ou não ser mantido pela organização, servindo como um controle de qualidade do conhecimento. O desafio nesta etapa consiste em distinguir a boa da má informação. A oferta excessiva de informações e conhecimentos em relação à demanda dificulta sua manipulação e uso, levando as pessoas a acessá-los a partir da perspectiva de alguém que os filtra. Por outro lado, as organizações necessitam estar observando tudo ao seu redor, o que gera uma grande insegurança sobre qual informação se pode descartar;
- **Construção do Arquétipo:** nesta fase um conceito justificado é transformado em algo tangível ou concreto, como um produto, um modelo ou uma estruturação de um processo;
- **Difusão Interativa do Conhecimento:** nesta fase é proposta a ampliação do conhecimento gerado, sendo criado o conhecimento organizacional como um processo interminável de atualização contínua. Ou seja, o conhecimento recém criado gera outro conhecimento, em um processo ilimitado.

A mudança comportamental paralela à implantação da Gestão do Conhecimento, no sentido do uso do compartilhamento e gestão da informação, deve ocorrer em todos os níveis da hierarquia da organização. Todos devem ter o mesmo comportamento e estarem alinhados ao processo (ZABOT e SILVA, 2002).

### **3.6 Conclusão**

As mudanças ocorridas na sociedade atual acontecem de forma cada vez mais veloz e a escola, enquanto prestadora de serviço para a sociedade, não pode ficar a margem desse processo. Ela deve promover, de forma holística, a integração total do indivíduo, ajudando intencionalmente, de forma sistematizada e planejada a criança, o adolescente e o adulto, em toda a sua jornada na construção do conhecimento, destacando os papéis desejáveis, com o respeito às características próprias de cada indivíduo, como ser único e histórico.

Para que a escola retome seu papel dentro do contexto da atualidade, ela precisa de recursos modernos, onde as TIC e sua adequada utilização se apresentam como o eixo principal no processo de integrar a escola à modernidade. A tecnologia, por si só, não garante a aprendizagem e deve estar contextualizada para que, no momento oportuno, deixe de ser um artefato e passe a ser um instrumento, utilizado de forma tão natural no processo ensino-aprendizagem que não se perceba sua utilização, como um lápis para escrever, onde o processo é simples e naturalmente feito. Ao internalizar sua utilidade, passa a ser tão sutil e ao mesmo tempo tão importante no processo que o artefato deixa de ser percebido como um objeto e passa a ser um mediador do processo, ficando em posição secundária.

O uso de Projetos de Pesquisas, desenvolvidos nas escolas, facilita tal internalização e dá caráter sistêmico aos componentes individuais do processo ensino-aprendizagem, além de promoverem, não apenas a preparação dos alunos para um mercado de trabalho cada vez mais exigente, mas, principalmente, para a formação de cidadãos capazes de exercer seu papel na sociedade, cumpridores de suas obrigações e conhecedores de seus direitos, que saibam conviver uns com os outros, respeitando os interesses individuais e coletivos.

## **4 O MODELO PROPOSTO**

Em geral, processos de informatização, sejam em escolas ou outro tipo de organização, tendem a homogeneizar doses e tratamentos, agindo de modo padronizado, desconsiderando as diferenças individuais, a diversidade humana e as características de cada grupo. E é no sentido de identificar diversidade para atingir o respeito à individualidade em processos de informatização que se apresenta a importância deste capítulo.

Esse capítulo apresenta o modelo proposto e descreve os seus elementos, bem como a integração entre eles, permitindo uma visão gerencial sistêmica apoiada na gestão de mudança envolvida na implantação de informática na educação.

### **4.1 Visão Conceitual do Modelo**

Segundo Woolfson e Pert (1999), a essência de um modelo é ser uma representação simplificada de um objeto, situação ou processo real que sirva para um propósito específico e possa ser usado para o entendimento e comunicação de um processo, bem como a base para sua análise, execução, gerência e melhoria. Quando um modelo representa um processo, em geral, envolve atividades a serem realizadas, agentes que realizam as atividades, artefatos (produtos) gerados e recursos necessários (consumidos).

Porém, um modelo representa, em primeiro lugar, uma “figura mental” e, uma vez elaborado, a especificação do modelo parte de uma figura de descrição geral, apresentando os principais elementos e a sua integração, bem como a dinâmica para alcançar os objetivos (DORIN, DEMMIN e GABEL, 1990; WOOLFSON e PERT, 1999).

Durante a elaboração do modelo foram considerados os seguintes aspectos norteadores:

- A escalabilidade da solução proposta, tomando como objetivo um processo de implantação de informática educacional que abranja diferentes contextos escolares e um crescente número de perfis de atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem;
- A disponibilidade de soluções balizadas em uma visão sistêmica das necessidades e pontos críticos de atenção em processos de gestão de mudança;
- A pró-atividade e sinergia com as características e problemas específicos de cada ambiente de implantação;
- A preocupação em harmonizar e adequar fatores inerentes aos subsistemas social, gerencial e técnico na implantação e manutenção da informática educacional;
- O valor da consideração das diversidades e integrações em processos de gestão de mudança e inovação.

No modelo proposto, é considerado como um diferencial, o tratamento da implantação e manutenção da informática educacional através de ações voltadas ao contexto específico do ambiente de atuação, de maneira a gerir e integrar aspectos sociais, gerenciais e tecnológicos que contribuam de modo direto e indireto para a mudança desejada. Nesse processo de integração, a estratégia de incorporação tecnológica leva em conta a visão social da organização, evidenciando o entendimento da escola como um sistema sócio-técnico.

O desenvolvimento do modelo proposto baseou-se nas seguintes metas conceituais:

- Desenvolver mecanismos que permitam a implantação e manutenção, baseada na constante avaliação, da informática educacional em escolas, favorecendo aspectos individualizados e ação planejada de forma holística, apoiada na visão da gestão de mudança;
- Dotar o processo de implantação de informática educacional em escolas, de mecanismos de controle e auto-regulação para a evolução e melhoria contínua;

- Fornecer subsídios que dêem suporte a formulação, implementação e análise das políticas e estratégias de gestão, tanto tecnológica quanto social, de um ambiente educacional apoiado na tecnologia;
- Gerenciar um espaço de conhecimento em constante evolução; e
- Fomentar o desenvolvimento do setor.

O modelo proposto está baseado em princípios sócio-técnicos vinculados à visão sistêmica da organização e apoiado na dinâmica da gestão de mudança, direcionado para implantação de informática educacional no ambiente escolar. Estes princípios estão apoiados no conceito de que toda organização, instituição de ensino ou não, é um sistema aberto, dinâmico e sócio-técnico, levando ao pressuposto, de que o insucesso ao se implantar mudanças ou inovações reside, em geral, na falta de congruência entre os subprojetos voltados aos sistemas social, técnico e gerencial destas organizações.

Sob a luz da gestão de mudança, também torna-se evidente a necessidade de um conhecimento adequado do cenário inicial, para que ações direcionadas e individualizadas possam ser planejadas e aplicadas, de modo a se obter sucesso na implantação, fugindo da aplicação de soluções prontas. Uma proposta de gestão perde seu sentido se considerada fora da realidade em que apareceu, ou seja, se for descontextualizada.

Os indivíduos e grupos sociais (formais ou não) têm um papel fundamental na colaboração para a efetivação da mudança. Porém, o grande obstáculo gerencial está em passar de uma visão centrada nos assuntos físico e concreto para uma visão direcionada para a malha social envolvida na mudança a se gerenciar.

No modelo proposto, a gestão da mudança está presente em cada ciclo de auto-regulação do sistema escolar, aplicada como processo auxiliar de suporte nas funções de reconhecimento, implantação, monitoramento/acompanhamento e avaliação<sup>45</sup>.

#### 4.1.1 Análise Sistêmica e Gestão da Mudança

A análise sistêmica aplica o conhecimento de todos os dados disponíveis sobre o contexto específico, as operações e atividades necessárias para cumprir a meta previamente determinada, caminhando a partir dela e complementando todo o processo, de modo a viabilizar sua execução (MAÑAS, 2001).

A lógica interna de um processo de inovação, como a implantação de informática educacional, implica na adoção de uma abordagem sistêmica. Essa abordagem sistêmica acontece através da atuação sobre um conjunto de elementos dinamicamente inter-relacionados, constituindo um todo orgânico, cujos elementos constitutivos são entradas (projeto pedagógico, infra-estrutura, recursos humanos – atores<sup>46</sup> envolvidos direta ou indiretamente no processo ensino-aprendizagem, etc.), processos (ações gerenciais, consideradas do ponto de vista do desempenho dos atores) e saídas (efeitos e impactos na comunidade escolar).

O objetivo do modelo proposto (Figura 52) é balizar mudanças no processo e ambiente escolar, de modo a facilitar que se disponibilise uma infra-estrutura moderna de TIC e que se estabeleçam condições – técnicas, pedagógicas e organizacionais - para que essa infra-

---

<sup>45</sup> O monitoramento, acompanhamento e avaliação são considerados mecanismos de coleta regular, tratamento, análise, síntese e interpretação das informações que permitem acompanhar as variáveis envolvidas na problemática em questão e avaliar a execução e efetividade das estratégias e dos planos de ação aplicados sobre o ambiente em mutação (HEHN, 1999; BEER, 2003; HELDMAN, 2006).

<sup>46</sup> Neste trabalho, a referência a atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem e comunidade escolar pode ser entendida como envolvendo professores, administrativo escolar, alunos, família e sociedade em geral. Entem-se que, em uma comunidade escolar, todos estão envolvidos no processo de aprender a aprender (SENGE et al., 2005).

estrutura seja utilizada de forma adequada, eficiente e eficaz e voltada ao processo ensino-aprendizagem. Esse objetivo viabiliza a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, pelo aproveitamento do potencial das TIC como instrumento para o incremento da qualidade do processo educacional, o desenvolvimento profissional dos professores e gestores, a organização e dinamização do trabalho pedagógico, a formação de parcerias com a comunidade e o fortalecimento de movimentos de reforma no sistema educacional.

A tarefa de melhorar nosso sistema educacional, dinâmico e complexo, exige atuação em múltiplas dimensões e decisões fundamentadas, seguras e criativas. De um lado, há melhorias institucionais, que atingem instalações físicas e recursos materiais e humanos, tornando as escolas e organizações educacionais mais adequadas para o desempenho dos papéis que lhes cabem. De outro, há melhorias nas condições de atendimento às novas gerações, traduzidas por adequação nos currículos e nos recursos para seu desenvolvimento, num nível tal que provoquem ganhos substanciais na aprendizagem dos estudantes (VALENTE, 1997, pg. 5).

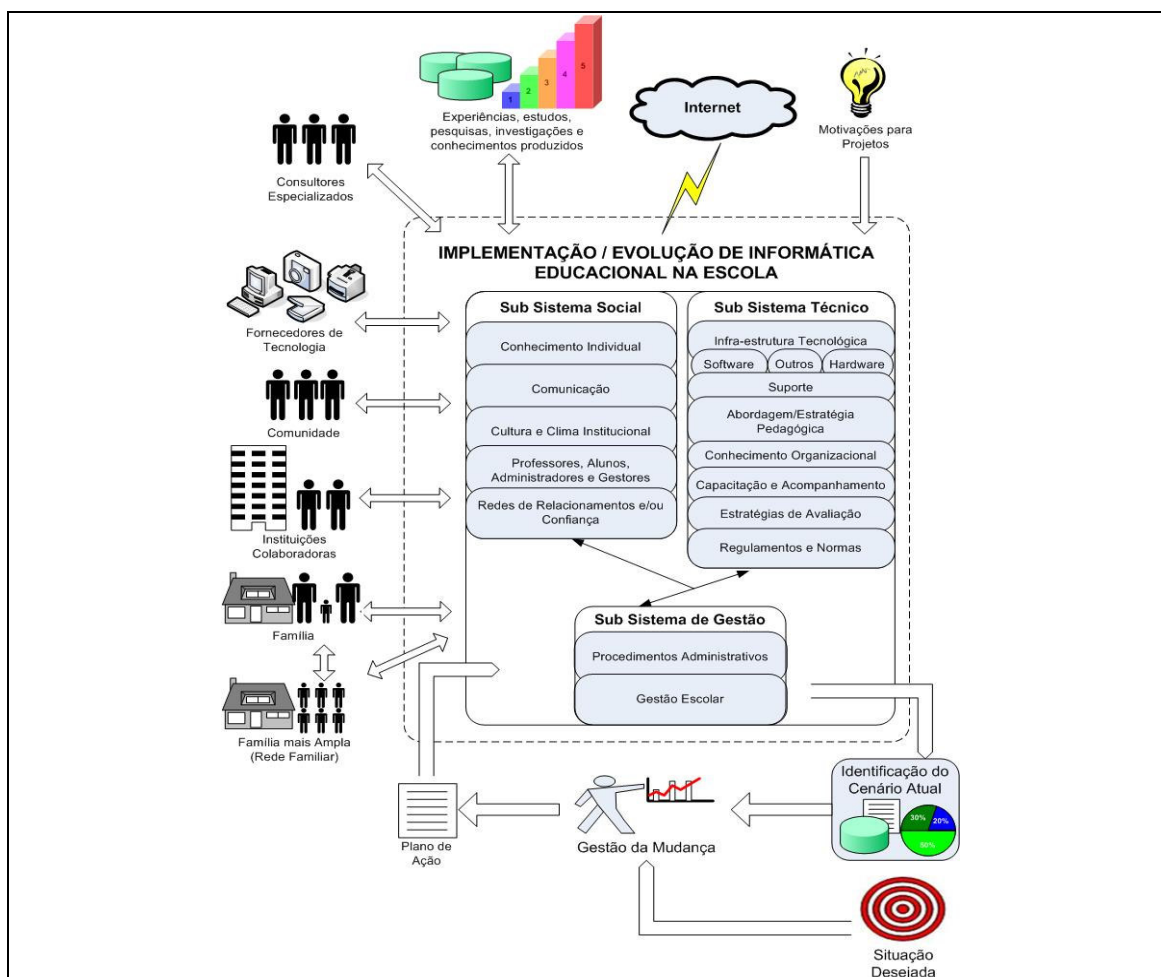


Figura 52 – Visão conceitual do modelo proposto

O modelo proposto possui um componente gerencial regulador, alimentado com o cenário atual de cada elemento metodológico que se esteja considerando e com a situação desejada, gerando, como saída e subsídio para a execução do projeto, um plano de ação, onde devem interagir componentes técnicos, sociais e gerenciais da instituição. Este se apresenta como o mais forte componente cibernético, dentro de uma visão sistêmica, na implantação e manutenção da informática educacional.

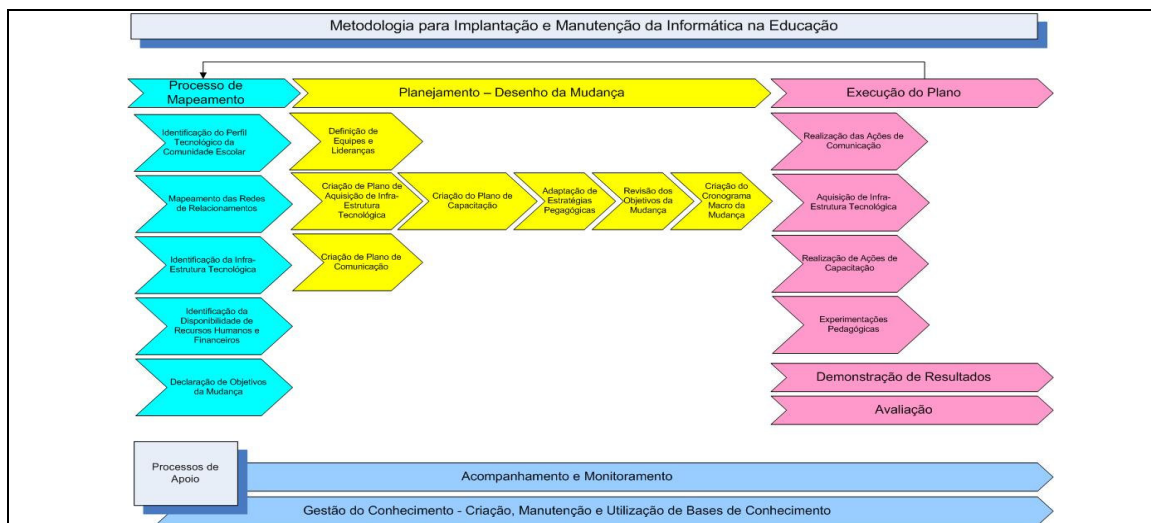
Com base no acompanhamento e identificação de necessidades, fornecido pela identificação de cenários, é possível retornar a qualquer fase do processo e realimentá-lo ou redesenhá-lo, de forma que o sistema se auto-ajuste (evolua). A dinâmica interna de funcionamento do mecanismo de gestão e sua interação com os demais elementos do modelo são regidas pela metodologia de implantação e manutenção, desenvolvida nesta tese.

## **4.2 Metodologia para Implantação e Manutenção**

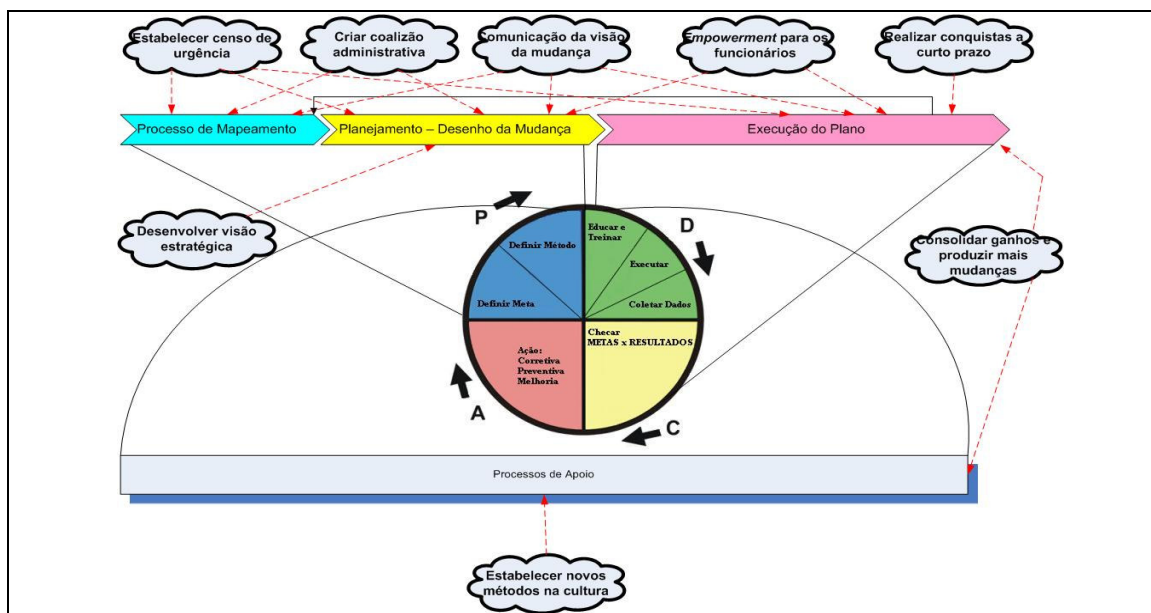
Para Bruce e Langdon (2001), um projeto é composto por uma série de atividades, que objetivam um resultado, dentro de um orçamento e de um cronograma. Neste sentido, a implantação e manutenção da informática educacional se apresentam como um projeto e, para o sucesso de sua execução, deve ser apoiado em uma metodologia.

Os elementos técnicos, gerenciais e sociais considerados no modelo proposto são envolvidos através de etapas de um ciclo de vida ou metodologia (Figura 53), a serem realizadas na implantação da inovação ou mudança: levantamento inicial ou identificação do cenário atual, planejamento ou desenho da mudança, execução, acompanhamento e avaliação. Tais etapas incluem elementos tecnológicos, metodológicos, pedagógicos e de gestão, que se apresentam de forma integrada, como componentes de um plano de ação balizador das ações de mudança.





**Figura 53 – Metodologia para a implantação e manutenção da informática educacional**  
 As macro-fases da metodologia desenvolvida nesta tese são baseadas nas etapas do processo de mudança de Kotter e no ciclo de Deming (PDCA), como demonstrado na Figura 54. O ciclo de Deming (Figura 28) viabiliza que a organização administre iniciativas de melhoria de maneira disciplinada e as etapas do processo de mudança (Figura 19) auxiliam na prevenção e tratamento dos oito erros fundamentais que minam os esforços de transformação e mudança (WALTON e DEMING, 1986; KOTTER, 1995; HAVE et al., 2003).



**Figura 54 – Relação entre o modelo proposto, o ciclo PDCA e as etapas da mudança de Kotter**

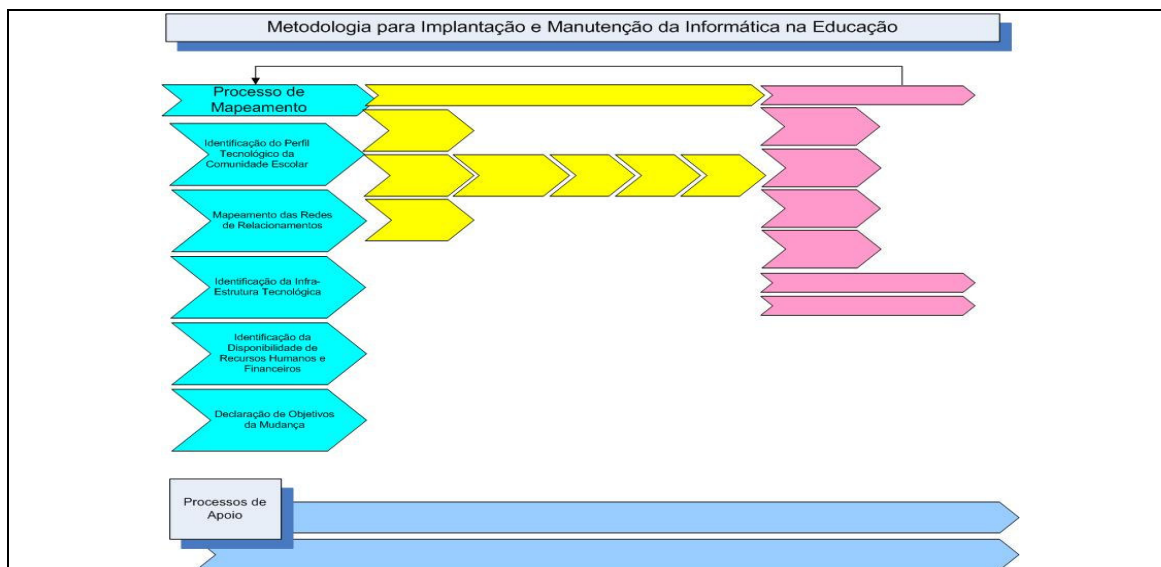
Embasado em uma visão sistêmica, cada etapa possui como resultantes produtos e sub produtos principais, apresentados na Tabela 14. Nos tópicos a seguir são apresentadas, discutidas e detalhadas as etapas e atividades que compõem a metodologia de implantação e manutenção de informática educacional, bem como suas entradas e saídas detalhadas. Para cada atividade são elencados os perfis de participantes do processo que são responsáveis por sua realização. Ao apontar responsáveis pela realização das atividades, não se está sugerindo que estes sejam seus únicos executantes, mas que essas sejam as pessoas incumbidas de garantir que a atividade seja realmente realizada, bem como pela qualidade de sua realização.

**Tabela 14 – Principais produtos das etapas da metodologia**

<b>Etapa</b>	<b>Produto Principal</b>	<b>Saídas</b>
Processo de Mapeamento	Cenário Atual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resumo das estratégias pedagógicas</li> <li>- Análise do perfil tecnológico da comunidade escolar</li> <li>- Mapa das redes de relacionamentos</li> <li>- Inventário de infra-estrutura tecnológica</li> <li>- Declaração de objetivos da mudança</li> </ul>
Desenho da Mudança	Plano de Ação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano de comunicação</li> <li>- Plano de capacitação</li> <li>- Plano de reestruturação da infra-estrutura tecnológica</li> <li>- Cronograma macro da mudança</li> <li>- Declaração revisada de objetivos da mudança</li> </ul>
Execução do Plano	Cenário Resultante	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstração de resultados</li> <li>- Banco de idéias</li> <li>- Avaliações</li> <li>- Análise do perfil tecnológico atualizado da comunidade escolar</li> <li>- Mapa atualizado das redes de relacionamentos</li> <li>- Inventário atualizado de infra-estrutura tecnológica</li> <li>- Base de conhecimento</li> </ul>

#### 4.2.1 Entendimento do Cenário Atual – Processo de Mapeamento

O primeiro passo para, efetivamente, construir uma mudança, é entender claramente a situação atual da organização, através de sua análise e diagnóstico (fase da metodologia em destaque na Figura 55). A base do planejamento é a distância entre o objetivo que se deseja alcançar e a situação atual, que é o ponto de partida para a construção da mudança (CHIAVENATO, 1996; MANDELLI, 2003; HELDMAN, 2006).



**Figura 55 – Fase 1 da Metodologia – Processo de Mapeamento**

A etapa de entendimento do cenário atual da metodologia que dá suporte ao modelo proposto, pressupõe o entendimento de um conjunto de diretrizes estratégicas que devem ser resgatadas através das seguintes atividades:

- Identificação da mudança desejada / objetivo da mudança;
- Identificação da disponibilidade de recursos humanos e financeiros;
- Identificação das estratégias pedagógicas utilizadas;
- Identificação do perfil tecnológico de professores, pessoal administrativo, gestores, alunos e suas famílias;
- Identificação das redes de relacionamento e grupos informais e
- Identificação da base tecnológica disponível e instalada (inventário tecnológico de *hardware* e *software*).

A finalidade dessa etapa do processo é levar a um “raciocínio estratégico” que possibilite alcançar segurança e clareza sobre o meio em que a mudança deve acontecer, para que a organização como um todo possa se alinhar no processo de mudança e para que o planejamento seja balizado pelo contexto de sua aplicação.

O processo de planejamento estratégico tradicional, metódico, com etapas definidas e produtos pré-estipulados, tem a vantagem de ser facilmente realizado, mas traz efeitos colaterais perversos, entre eles, falta de visão do todo, miopia trazida pelos

raciocínios exclusivamente quantitativos e busca por respostas nos detalhes quando os níveis superiores da estratégia ainda não estão claros. Esses efeitos colaterais podem ser tão severos que chegam a produzir dezenas de projetos completamente desconectados com o que deveria ser a intenção estratégica da empresa. Michael Roberts, em seu livro *Estratégia*, sugere que a solução para isso é realizar o processo de diagnóstico estratégico em duas etapas. A primeira etapa é um processo mais global, corporativo e livre de números, no qual as questões estratégicas de mais alto nível precisam estar respondidas e definidas antes que se realize o mergulho nos detalhes. Obviamente, esse mergulho poderá alterar a análise e as conclusões previamente feitas [...] Esse processo de aproximação por camadas é chamado de **Raciocínio Estratégico** e o produto dessa primeira etapa é chamado de **Intenção Estratégica Provisória** (MANDELLI, 2003, p. 59 e 60).

É o entendimento macro do que se pretende mudar, aliado ao entendimento da situação atual da organização (sob vários aspectos), que possibilita que se passe de uma intenção estratégica provisória para a intenção estratégica definitiva.

#### 4.2.1.1 Identificação da Mudança Desejada / Objetivo da Mudança

Para a determinação da mudança desejada é necessário vislumbrar como se deseja o ambiente escolar rico em tecnologia em um determinado período de tempo. Este cenário deve ser elaborado para apoiar a tomada de decisões, de modo a torná-lo viável no futuro, o que requer investimentos em tempo e pesquisa.

No entanto, não se trata apenas de saber, de forma geral, o objetivo ou cenário final. É necessário projetar, ainda que de forma macro, como os componentes (infra-estrutura, perfil tecnológico, estratégias, pedagógicas, etc) estudados e identificados no cenário atual devem se comportar para a composição do cenário desejado.

Essencialmente, a definição do objetivo da mudança consiste em responder a questão:

Qual a clara necessidade a atender?
-------------------------------------

Quando o objetivo final não for inicialmente viável para a escola, sugere-se que um objetivo maior seja especificado como meta para realização em longo prazo e objetivos parciais sejam estabelecidos para curto ou médio prazo, em ciclos distintos de execução do modelo proposto.

#### 4.2.1.2 Identificação de Disponibilidade de Recursos Humanos e Financeiros

Esta etapa do projeto envolve a identificação e clara mensuração de quais recursos (humanos, financeiros e materiais) estarão disponíveis para o desenvolvimento e execução das atividades inerentes ao projeto. Essa clara definição possibilita que o desenho do plano de ação, que é construído na fase de planejamento da metodologia aplicada ao modelo proposto, seja o mais realista possível, bem como deve ser usada para balizar alternativas viáveis para análise.

A disponibilidade de recursos financeiros, por exemplo, em muitos casos, implica na adoção de alternativas intermediárias, devido à viabilidade, na definição da infra-estrutura tecnológica ou nas atividades de capacitação, quebrando um cenário final desejado em cenários parciais.

Neste momento é necessário mapear as atividades em que cada recurso está envolvido, bem como suas características, conhecimentos e experiências. Tal mapeamento é de essencial importância para a alocação de pessoas, com o adequado perfil, para a realização de atividades no decorrer do processo, bem como para que não se sobrecarreguem pessoas, possibilitando uma distribuição (muitas vezes uma redistribuição) coerente de atividades.

Dependendo do nível de maturidade, em relação à informática na educação, em que a escola se encontra, é importante considerar, principalmente nas fases iniciais do processo, a disponibilidade de recursos humanos especializados na área de informática. Essa pessoa ou equipe, além de apoiar os gestores escolares e a coordenação do projeto no redesenho da infra-estrutura tecnológica, tem como objetivo maior de sua existência “mediar a mediação”. Ou seja, o professor faz a mediação no uso da tecnologia com seus alunos e o profissional de informática, principalmente em momentos críticos, faz a mediação do professor e do grupo como um todo junto à tecnologia. Em algumas experiências apresentadas na literatura (PAPERT, 1994; SUAVI e BENAKOUCHE, 2004; SUAVI e FANDERUFF, 2004), este personagem é conhecido como “professor motivador” e possui como principais funções

motivar e capacitar o professor de sala de aula no uso da tecnologia e auxiliar o desenvolvimento de projetos informatizados junto a professores de sala de aula e alunos.

#### 4.2.1.3 Identificação da Infra-Estrutura Disponível e Instalada

Caso a escola já possua alguma TIC, é realizado um levantamento de todos os recursos de informática existentes e/ou utilizados na escola (TAJRA, 2001; VALENTE e ALMEIDA, 2002). Ou seja, é realizado um inventário tecnológico sobre o que existe realmente, como demonstrado no Apêndice G. Este inventário envolve equipamentos (computadores e periféricos), estruturas de rede e *softwares*.

A lista de *softwares* deve vir seguida do número de licenças adquiridas para os mesmos e suas características relevantes, sejam eles administrativos, pedagógicos, educativos ou de produtividade, bem como a indicação de se os mesmos são *freeware*<sup>47</sup>, como demonstrado no Apêndice G.

Para cada sala da escola (de aula, laboratório, biblioteca ou administrativa) deve haver uma relação com o número de tomadas, capacidade elétrica, pontos de rede e existência de rede sem fio (*wireless*), como demonstrado no Apêndice G.

É este levantamento inicial que norteia o planejamento e definição da adaptação da estrutura tecnológica da escola, bem como a distribuição de seus componentes no ambiente educacional.

---

<sup>47</sup> “*Freeware* é o tipo de software que pode ser distribuído livremente, sem custo algum para quem o receber. Normalmente, nesta categoria de programas, os direitos de propriedades continuam sendo de seu criador, porém, podem ser copiados e distribuídos pelos usuários que os conseguem” (FIALHO, 2002, pg. 104).

#### 4.2.1.4 Identificação das Estratégias Pedagógicas

Esta etapa do projeto envolve a identificação da visão, abordagem e estratégia pedagógica, bem como do paradigma de interação aluno-professor adotado ou privilegiado pela escola e suas coordenações.

A caracterização do ambiente educacional, de situações e estratégias de ensino, da concepção dos fenômenos de transferência e formulação do saber e dos métodos de validação/avaliação deve ser considerada na construção da estratégia de implantação da informática educacional. A integração das TIC nas situações de ensino, por si só, introduz uma nova complexidade no campo da didática, o que é ainda mais evidenciado quando não se busca, desde o início do processo, o alinhamento desta introdução com as estratégias educacionais do ambiente de implantação. Este alinhamento pode se dar através da adaptação das TIC às estratégias correntes ou da mudança de estratégia em função da introdução das TIC.

Essa definição impacta na escolha dos *softwares* mais adequados, na preparação dos professores no que diz respeito à estratégia de integração das TIC nos processos ensino-aprendizagem, na preparação e planejamento de experimentações, etc.

Segundo Teixeira (2007), por exemplo, quando um *software* é utilizado para fins educacionais, o uso que se faz dele reflete as estratégias educacionais para as quais foi desenhado. Esse impacto é exemplificado na Tabela 15, com a demonstração da relação entre estratégias educacionais e modalidades de *softwares* consideradas mais alinhadas a elas. Num *software* algorítmico é predominante a ênfase na transmissão de conhecimentos do sujeito que sabe para o sujeito que deseja aprender, enquanto que em um *software* heurístico, predomina a aprendizagem experimental ou por descoberta. Na abordagem dura os planos são previamente traçados para uso do computador e as atividades dos alunos resumem-se a responder a perguntas apresentadas, registrando-se e contabilizando-se erros e acertos. Na abordagem branda, por sua vez, a atividade e interação com o computador não parecem ter

um objetivo definido, fazendo com que o aluno esteja no comando, realizando uma série de atividades consideradas interessantes por ele.

**Tabela 15 – Relação entre estratégias educacionais e modalidades de *software***

<b>Estratégia Educacional</b>	<b>Natureza humana</b>	<b>Atividade do aprendiz</b>	<b>Direcionamento na utilização do <i>software</i></b>	<b>Modalidades de <i>Software</i> Educacional</b>
Comportamentalista	Empirista e racionalista	Algorítmico	Dura	Tutoriais, Exercitação e prática
Construtivista	Interacionista	Heurístico	Branda	Simulação, Jogos

Fonte: (TEIXEIRA, 2007)

#### 4.2.1.5 Identificação do Perfil Tecnológico da Comunidade Escolar

Esta etapa do projeto envolve a coleta de dados e conseqüente análise do perfil dos professores, pessoal administrativo, gestores e alunos (incluindo suas famílias) da escola onde se pretende implantar ou evoluir o projeto de informática educacional, através da aplicação de questionários (Apêndices D e E) desenvolvidos nesta pesquisa. A análise dos dados coletados visa a identificar a melhor forma de atuação para envolvimento, capacitação e integração das pessoas para a realização do projeto.

Neste momento, o objetivo é levantar o perfil tecnológico em relação às TIC dos atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem do contexto da aplicação, viabilizando que melhor se defina a estratégia de informatização e a forma de envolvimento do corpo de colaboradores desta escola nas diversas fases do processo de informatização. Pretende-se alcançar o objetivo desejado através da:

- Determinação das “representações dos professores” sobre a informática educacional, através da aplicação de questionário aos professores e administração da escola;
- Facilitar a identificação, através de gráficos, do perfil dos profissionais da escola;
- Identificar nichos de profissionais que precisam de uma maior sensibilização ou atenção durante o processo de informatização;



- Identificar o contexto tecnológico dos alunos e suas famílias no ambiente em que se pretende desenvolver a mudança;
- Identificar a distância entre a familiaridade e sentimento em relação às TIC de professores e alunos do ambiente da aplicação.

Para que um processo de informatização seja bem sucedido é necessário conhecer as pessoas envolvidas, seus conhecimentos anteriores, seus medos em relação às tecnologias que se pretende utilizar e a sua predisposição a aprender. Esse conhecimento do contexto também é importante no momento de estabelecer estratégias de minimizem as resistências à mudança. Logo, com base no resultado deste levantamento, é possível planejar formas de direcionar os esforços em treinamento e sensibilização dos professores e coordenação no que diz respeito à inclusão das tecnologias como instrumento de auxílio e apoio à educação.

Em relação ao questionário elaborado no desenvolvimento deste trabalho (Apêndice D), com exceção das últimas questões, que estão diretamente relacionadas aos profissionais da área escolar, as demais questões são aplicáveis para identificação do perfil tecnológico de pessoas de qualquer instituição, empresa ou grupo de pessoas.

#### 4.2.1.6 Identificação de Redes de Relacionamento - Grupos Informais

A partir da idéia de que o ser humano é essencialmente o resultado dos seus relacionamentos e que, para mudar a forma de trabalho é necessário investigar as relações sociais, colocando a interação humana como central nas organizações, a identificação das redes de relacionamento existentes no local de aplicação é um fator potencializador do sucesso da realização do projeto (CAPRA, 2002; STEPHENSON, 2003).

Para a identificação de redes de relacionamento que compõem os grupos informais da organização, este trabalho propõe a aplicação, ao maior percentual possível de pessoas da escola, do questionário desenvolvido por Stephenson (2003), apresentado no Apêndice F.

Ao final da análise das redes de relacionamentos é possível identificar pessoas chave no apoio e avaliação do processo de mudança, possíveis lideranças para o processo, bem como elementos que exerçam papel de bons receptores e transmissores de informação.

A importância de se identificar esses papéis, segundo Stephenson (2003), é que, por eles funcionarem como “engrenagens” de um grande sistema, que pode barrar os fluxos de comunicação ou dar força a eles, devem ser utilizadas para aumentar a eficiência, promover inovação ou evitar boicotes a tentativas de mudança.

A opção por uma análise de grupo fechado ou não, para a realização desta atividade, depende do grau de influência que pessoas externas à escola exerçam em seus processos. São mapeadas, através da aplicação deste questionário, as seguintes redes de relacionamento:

- Redes de Trabalho: centrada nas tarefas rotineiras da organização;
- Redes de Inovação: centrada no questionamento da forma tradicional de fazer as coisas;
- Redes de Conhecimento: centrada no conhecimento especializado da organização;
- Redes de Aprendizado: centrada na opção por novas formas de trabalhar;
- Redes Sociais: centrada na convivência social entre as pessoas - mostram se naquela organização o nível de confiança é alto ou baixo;
- Redes da Carreira: centrada na atuação profissional e visibilidade de seus membros.

Para cada categoria do questionário de Stephenson (2003), cada participante indica quantas pessoas achar mais adequado a sua realidade. Após a aplicação do questionário é possível identificar os grupos e redes, além de características específicas do grupo analisado.

O processo de mapeamento gera subsídios para a realização das demais etapas da metodologia, sendo o momento em que a escola realiza uma profunda auto-análise de seu subsistema social. A Tabela 16 apresenta as entradas, atividades e saídas das etapas do

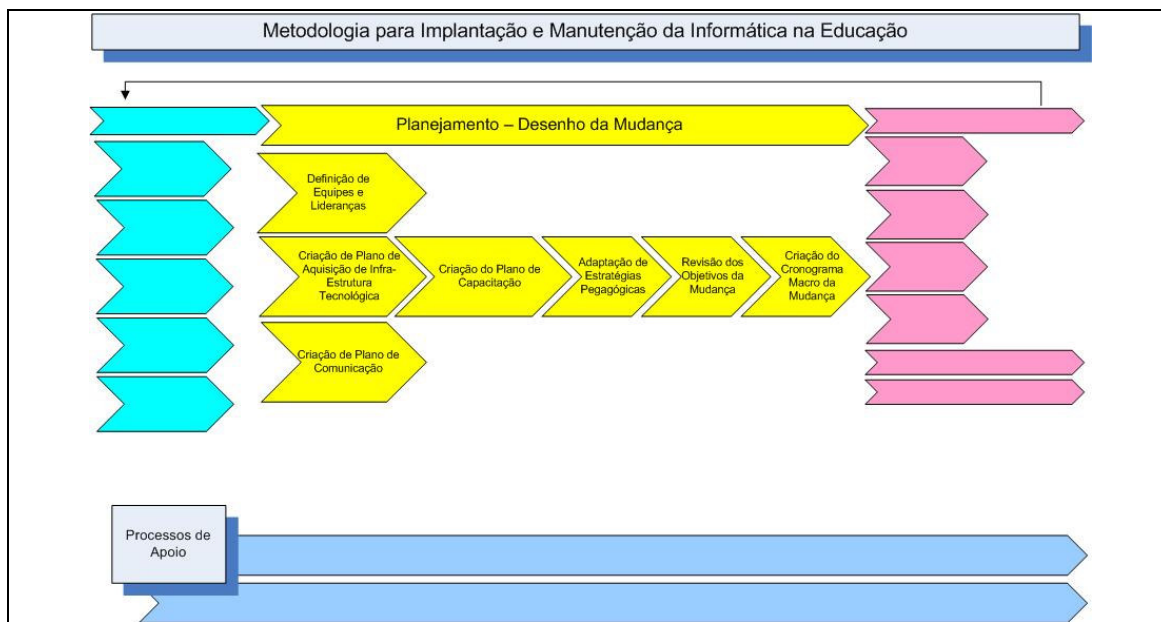
“Processo de Mapeamento” da metodologia proposta, bem como os principais responsáveis pelas mesmas.

**Tabela 16 – Entradas, Atividades e Saídas da etapa “Processo de Mapeamento” da Metodologia**

<b>Entradas</b>	<b>Atividades</b>	<b>Saídas</b>	<b>Responsável</b>
- Pesquisas, experiências e estudos - Anseios e desejos da comunidade, professores, alunos e administrativo escolar	Identificar a mudança desejada	- Declaração de objetivos da mudança (Versão Inicial – Meta Geral)	Gestor + Apoio Técnico
- Projeto pedagógico - Plano de ensino	Identificar a estratégia pedagógica utilizada	- Resumo de estratégias pedagógicas	Gestor + Coordenadores
- Grade de horários dos professores - Relação de turmas x professor - Balanço financeiro - Previsão orçamentária	Identificar a disponibilidade de recursos humanos e financeiros	- Relação de recursos, tempos disponíveis e currículos - Disponibilidade financeira para o projeto	Gestor + Coordenadores
- Relação e perfil de <i>hardwares</i> - Relação e perfil de <i>softwares</i> - Distribuição da capacidade elétrica e pontos de rede	Identificar a base tecnológica disponível e instalada (recursos tecnológicos)	- Inventário de infra-estrutura tecnológica	Gestor + Apoio Técnico
- Questionário para obtenção de perfil tecnológico de professores, pessoal administrativo, alunos e suas famílias - Entrevistas abertas	Identificar o perfil tecnológico de parte da comunidade escolar	- Análise do perfil tecnológico da comunidade escolar	Gestor
- Questionário para identificação das redes de relacionamentos	Identificar redes de relacionamentos e grupos informais	- Mapa das redes de relacionamentos - Relação de pessoas-chave	Gestor

#### 4.2.2 Planejamento – Desenho da Mudança

A partir do diagnóstico (realizado na fase 1 da metodologia) a instituição adquire o conhecimento básico necessário para lidar com as variáveis ambientais (contexto), e o planejamento (fase da metodologia em destaque na Figura 56) constitui a resposta global da instituição em relação ao contexto ambiental, interno e externo a ela. É preciso integrar e combinar tais contextos de maneira a gerar estratégias de evolução para se chegar ao cenário desejado (também especificado na fase 1 da metodologia).



**Figura 56 – Fase 2 da Metodologia – Desenho da Mudança**

A etapa de planejamento da metodologia que dá suporte ao modelo proposto, pressupõe as seguintes atividades:

- Definição de equipes e lideranças - incentivo à participação;
- Criação do plano de comunicação;
- Criação de um plano de reestruturação da infra-estrutura tecnológica;
- Criação de um plano de capacitação;
- Criação do cronograma macro da mudança.

#### 4.2.2.1 Plano de Comunicação

A comunicação é uma ferramenta de apoio para motivar as pessoas envolvidas no processo, superar as resistências à mudança, preparar as pessoas para vantagens e problemas, dar caráter pessoal ao processo que se pretende inovar ou mudar, manter a motivação em relação à mudança, solucionar problemas e disseminar sucessos, ajudando a gerenciar as expectativas dos envolvidos no projeto. No princípio, auxilia no envolvimento inicial das pessoas no projeto e viabiliza que a visão geral do mesmo seja conhecida. No decorrer do planejamento,

é essencial para a realização de um planejamento participativo. Depois do planejamento delineado, permite consolidar as ações inerentes ao processo, bem como o papel de cada um na execução das ações. No decorrer da execução, permite identificar problemas e sucessos, viabilizando um processo dinâmico de *feedback*. Após o diagnóstico, torna os resultados conhecidos (BEER, 2003).

Um plano de comunicação detalhado deve conter a ferramenta ou meio de comunicação a ser utilizado e quando, para qual audiência, com qual objetivo e qual a mensagem chave a ser passada. Uma sugestão de guia para a elaboração do plano de comunicação é apresentada no Apêndice H.

Reuniões freqüentes e previamente anunciadas para esclarecimentos, discussões e informações sobre o andamento do processo ajudam a integrar e motivar a equipe (pais, alunos, professores, administradores, membros da comunidade, etc.). As discussões devem envolver sugestões, objeções e *feedback*, que devem ser, com o devido critério, aproveitados no planejamento e implantação. As contribuições realmente utilizadas devem ter o seu contribuinte informado, como forma de estimular novas participações e ganhar o apoio da equipe, que passa a perceber que é realmente ouvida (MICROSOFT, 1997).

Palestras proferidas com a finalidade de integração da família e comunidade devem ser adequadas à realidade de cada comunidade escolar. O interlocutor deve utilizar, no decorrer das palestras, suas experiências e exemplificar para esclarecer o espectador. Além do direcionamento para as integrações tecnológicas, as palestras também devem esclarecer ou reforçar os familiares e a comunidade em relação ao perfil pedagógico da escola, determinando a forma de integrar as TIC como ferramenta pedagógica, apoiada nas diretrizes estabelecidas para a educação.

Dependendo da maturidade e das discrepâncias entre os familiares dos alunos, comunicações individualizadas tornam-se necessárias, de modo a solucionar situações específicas que

venham a se tornar bloqueios à colaboração e participação na implantação do processo. É importante ter em mente que, em geral, o canal de comunicação mais fraco na comunidade escolar é aquele que se estabelece entre os pais e professores e, ao criar o plano de comunicação, é necessário pensar em mecanismos de contorno para tal fragilidade (SENGE et al, 2005).

Sugere-se que as comunicações escolares, outrora realizada de forma oral ou escrita, em cadernos de avisos, passem a ser realizadas, também, por meio eletrônico, através de e-mail. A forma convencional de comunicação escolar não precisa ser abandonada, mesmo por que muitas famílias não possuem computador ou *Internet*, ou os acessam com pouca frequência, mas o acréscimo deste meio consiste em uma evolução. Uma estratégia de comunicação sugerida implica em cada aluno matriculado receber, no ato de sua matrícula, uma conta de e-mail da própria escola ou informar, caso já tenha uma conta de e-mail, o e-mail no qual deseja manter suas comunicações.

Um diário de turma, no estilo do Livro da Vida<sup>48</sup>, onde toda a comunidade escolar deve ter livre acesso e participação (dependendo da maturidade do contexto de aplicação, sugere-se a existência de um moderador, responsável por garantir o adequado uso deste mecanismo), representa uma forma participativa de comunicação. O registro é livre, ou seja, o aluno, professor ou outro participante escreve no momento em que estiver com vontade e sobre o assunto que quiser (não necessariamente assunto escolar). O registro ocorre de diversas maneiras, com desenhos, escrita, referências ou outra forma que encontrarem, sendo viabilizado através de *blog*<sup>49</sup> ou de fórum<sup>50</sup> na *Web*. A exposição das opiniões dos

---

<sup>48</sup> O Livro da Vida foi utilizado por Frenet, onde, todas as semanas, os alunos contam acontecimentos, sensações, experiências novas, ocorridos antes, durante ou depois das aulas.

<sup>49</sup> Um *blog* (ou *weblog*) é um registro publicado na *Internet*, relativo a algum assunto e organizado cronologicamente (como um diário). Pode ainda permitir comentários dos leitores aos textos publicados (denominados *posts*). Tem como grande vantagem o fato de o autor do *blog* não necessitar saber construir páginas para a *Internet*, ou trabalhar com código (FIALHO, 2002).

participantes é potencializada através da existência do Painel de Manifestações, composto pelos títulos "Eu Sugiro", "Eu Critico", "Eu Felicito". Este mecanismo deve ser utilizado de modo a identificar a trajetória da comunidade escolar, com seus sucessos e fracassos no uso das TIC e para participação e colaboração com experiências, opiniões e aflições.

O *site* (página ou *homepage*) da escola deve ser uma forma de comunicação individualizada com a família e a comunidade e um veículo de viabilização da integração. Para atender a tal propósito, deve possuir uma estrutura que facilite identificar objetivos, metas, características, diferenciais e que permita acompanhar a evolução dos alunos na instituição e da própria instituição como um todo, incorporando um diálogo e tratamento individualizado.

Neste sentido, a *homepage* da escola é utilizada para a divulgação de trabalhos dos alunos, notas, avisos, materiais e atividades complementares, bem como para publicação do Jornal Escolar Eletrônico e criação de fóruns e *chats*. A Figura 57 apresenta alguns exemplos de *homepage* de escolas.

De modo a estimular a participação dos pais nas interações e comunicações através do *site* escolar e diário de turma, caso a realidade do contexto de aplicação aponte para uma comunidade escolar onde há pais que não sabem utilizar ou não possuem acesso a computador, sugere-se que a escola crie momentos de utilização dos computadores pelos pais para tal finalidade. Tal disponibilidade de TIC deve ser acompanhada da disponibilidade de pessoal qualificado para apoio a tal atividade, por exemplo, pelo "professor motivador". Além de ganhos no processo de comunicação, esse tipo de iniciativa traz visibilidade para o processo de implantação, além de aumentar o apoio e participação da comunidade ao mesmo.

---

<sup>50</sup> Um fórum (na *Internet*) é um espaço de discussão pública. Normalmente têm temas, onde geralmente é colocada uma questão, uma reflexão ou uma opinião que pode ser comentada por quem se interessar. Quem quiser pode ler as participações anteriores e pode acrescentar algo, se desejar. Atualmente, num grande número de fóruns, é necessário fazer um registo antes de poder participar (FIALHO, 2002).

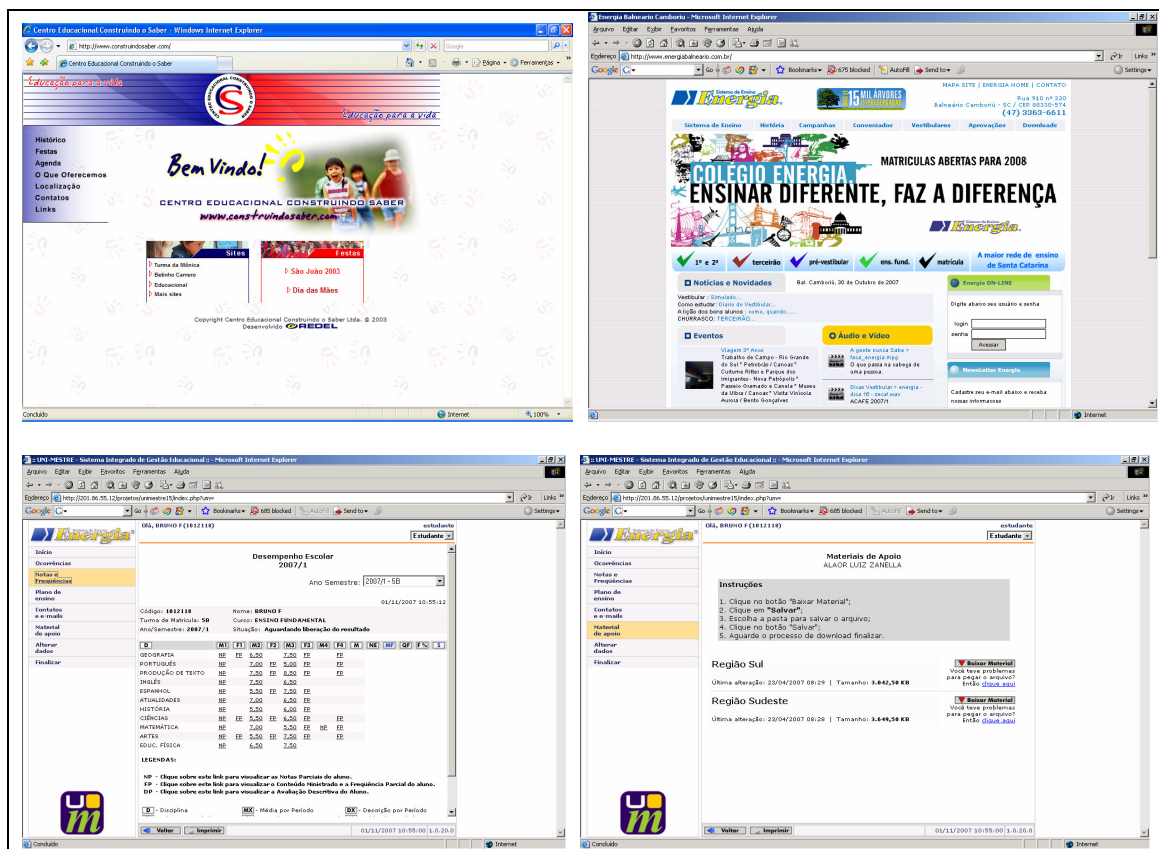


Figura 57 – Homepage de escolas – divulgação, comunicação e participação

#### 4.2.2.2 Definição da Liderança e Participação

A adoção de uma abordagem participativa audaciosa pode se dar através da não imposição (comunicar uma decisão previamente tomada), mas sim de uma solicitação de caráter opcional aos professores para que faça parte do projeto, o que deve ser acompanhado de muita informação e motivação. Mesmo que se utilize uma abordagem participativa tradicional, é importante apresentar a decisão pela informatização após ouvir a opinião das pessoas envolvidas, buscar suas sugestões e explicar a decisão final para que os participantes estejam conscientes do que está acontecendo. O consenso total é praticamente impossível, mas quanto maior o apoio dos participantes e a coesão, estabilidade e sentido de comunidade entre o grupo, maior a chance de sucesso.



A liderança também é um fator crítico de sucesso para o processo, onde um misto das capacidades<sup>51</sup> de tomar decisões firmes, claras e no tempo certo, bem como chamar o grupo para a produção de soluções consensadas (fazendo com que as pessoas se sintam realmente incluídas e gerando uma cooperação positiva), são importantes características do líder.

O processo pode ser gerenciado por um consultor externo, funcionário da escola ou alguém da comunidade, como um pai ou parente de aluno ou professor. Não é necessário que somente uma pessoa assuma a liderança do processo. Desta forma, mesmo que a gerência do processo esteja nas mãos de um agente externo, é importante o estabelecimento de um líder interno, dando ao processo uma maior oportunidade de ser apoiado e fortalecendo o sentido de inclusão do grupo. Ou seja, é preciso conseguir o máximo de apoio interno e externo (KERZNER, 2002; CHIAVENATO, 1996).

Os professores envolvidos não devem considerar o líder do processo como um avaliador, mas como um colega com quem possam compartilhar idéias, êxitos e, principalmente, fracassos. Ou seja, devem ser pessoas em quem os demais confiem. Nesse contexto, reside a importância de incluir na liderança interna do projeto pessoas identificadas<sup>52</sup> como “centro irradiadores” ou “guardiões” na avaliação das redes informais de relacionamento. Neste sentido, para que o líder consiga auxiliar e motivar a equipe rumo à paixão pelo projeto, é necessário que ele mesmo também o esteja, e que conheça ou aprenda a conhecer os envolvidos e suas aspirações (STEPHENSON, 2003)

---

<sup>51</sup> Hersey e Blanchar (1986) apresentam os pontos de vista de Maquiavel (em O Príncipe) e Amitai Etzioni, sobre se é melhor ter um relacionamento baseado no amor (poder pessoal) ou no temor (poder de posição). Maquiavel, da mesma forma que Etzione, sustentam que é melhor, ao mesmo tempo, ser amado e temido. Segundo ambos, os relacionamentos baseados exclusivamente no amor ou poder pessoal tendem a ser voláteis, passageiros e facilmente rompidos e os relacionamentos baseados exclusivamente no temor geram uma extrema tensão. Etzioni salienta que o contexto de aplicação e os grupos existentes devem apoiar a decisão pelo tipo específico de liderança.

<sup>52</sup> Essas pessoas são identificadas na fase 1 da metodologia – Identificação das Redes de Relacionamentos – Grupos Informais.

Dependendo do tamanho da escola, é importante que se estabeleça um líder para a área administrativa e um para a área pedagógica; ou uma única pessoa, mas que tenha respeito e influência suficiente em ambas as áreas – cujas conexões identificadas no mapeamento das redes de relacionamentos a apontem como “guardião” com forte relação com outros “guardiões” ou “centros irradiadores” de ambas as áreas. Essa situação também é passível de identificação no mapeamento das redes de relacionamento (fase 1 da metodologia) e caso este relacionamento aponte problemas, a estruturação da equipe deve ser definida contemplando tal solução. O líder interno não precisa, necessariamente, ser um especialista em tecnologia<sup>53</sup>, desde que tenha um intensivo apoio de quem o seja.

O líder deve, também, ter tempo<sup>54</sup> suficiente para se dedicar ao projeto, sendo, por isso, interessante eleger alguém que possa realmente utilizar o tempo pré-determinado para dedicação ao projeto, caso contrário, a liderança conjunta é recomendada.

A escolha de um líder que represente os alunos é estratégica e reforça a imagem do aluno como participante ativo na condução do processo. Senge et al (2005) enfatiza que “a verdadeira esperança de evolução para processos profundos e duradouros nas escolas está nos alunos, pois eles têm uma paixão profunda por fazer as escolas funcionarem, além de terem imaginação e maneiras de ver as coisas que ainda não foram reformuladas pelo processo de educação formal”. Neste caso, sugere-se a seleção de aluno(s) com algum conhecimento prévio em informática<sup>55</sup>.

Uma forma de estimular a participação de outros alunos-chave, além do próprio líder representante dos alunos, é através da oportunidade de atuarem como monitores, apoiando o trabalho na escola e orientando os colegas (alunos e professores) no uso das TIC. Apoiando o

---

<sup>53</sup> O perfil tecnológico de pais, professores e alunos é mapeado na fase 1 da metodologia, e é a partir desse mapeamento que se pode identificar o nível de conhecimento da liderança e de seu apoio.

<sup>54</sup> A disponibilidade de recursos humanos é identificada na fase 1 da metodologia.

<sup>55</sup> A identificação dos alunos com o perfil tecnológico desejado ou com bons conhecimentos em informática pode ser baseada no perfil tecnológico dos alunos, mapeado na fase 1 da metodologia.

grupo, os alunos monitores incrementam o seu aprendizado e se deparam com problemas e dúvidas em que, muitas vezes, eles também precisem aprender. Em geral, aos monitores são delegadas tarefas como organizar o uso da sala de informática, fiscalizar o uso indevido dos computadores da escola, dar sugestões de melhorias em pesquisas e trabalhos diversos, conscientizar os membros da comunidade escolar do quanto é importante o uso das TIC na escola e na vida, além de resolver os problemas tradicionais de uso das TIC. É importante que se desenvolva um ambiente psicológico e uma cultura escolar propícia e adequada, que estimulem a melhoria contínua e a “humildade tecnológica<sup>56</sup>” (MORAN, MASETTO e BEHERENS, 2000; BIACONI, 2000).

O clube de informática<sup>57</sup> também se apresenta como um auxiliar para a participação e integração da comunidade escolar no uso aplicado das TIC, bem como apoio para outros clubes existentes na escola. A geração do conhecimento não deve ser dissociada da tecnologia disponível e estes clubes visam a contribuir para que a aprendizagem possa ser encarada como um jogo aplicável ao real.

Os clubes também atuam como mecanismos de participação de outras escolas, como é o caso dos clubes da *Web Leitura*, cujo objetivo é formar um grupo de leitores de uma escola que se

---

<sup>56</sup> Qualidade do professor de assumir que pode ainda não possuir habilidades no manuseio da máquina, mas que também é capaz de adquiri-las, mesmo que com o auxílio de seus alunos ou pessoal técnico auxiliar (“mediador tecnológico”), para utilizar as tecnologias de informações de maneira que elas tornem-se suas aliadas e uma potente ferramenta pedagógica.

<sup>57</sup> A formação de clubes nas escolas deve ter como objetivos ocupar o aluno nos seus tempos livres em áreas diversificadas e que corresponda aos seus interesses como complemento educacional, contribuindo para a formação integral do aluno, tornando-o um jovem mais interessado pelo mundo que o rodeia. A organização de um clube deve contar com a participação ativa de toda a comunidade escolar, bem como a colaboração de outros elementos fora do âmbito escolar (autarquia, associações, empresas), para que eles possam participar e contribuir junto com a comunidade local para o desenvolvimento e para a promoção da localidade onde a escola se encontra inserida. Após a identificação dos interesses mais representativos dos alunos e dos professores disponíveis para a organização do mesmo, é necessário que se convencie os dias e horas de funcionamento, o programa do clube com a calendarização dos objetivos anuais, a distribuição de tarefas entre os participantes e a elaboração dos estatutos do clube (DUARTE, 2002).

comunique com grupos de leitores de outras escolas, estabelecendo um diálogo sobre os livros que lêem, desde sínteses e comentários a recomendações de leitura. Neste caso, sugere-se trabalhar com um banco de dados de obras, com os seus devidos nomes, autores, editoras, resumo e análise crítica. Este banco de dados deve estar disponível para todas as escolas envolvidas no clube e para a comunidade em geral, representando, além de uma forma de participação, um mecanismo de gestão do conhecimento.

A necessidade de se envolver a família neste processo torna indispensável a realização de palestras (previamente mencionadas no plano de comunicação), feiras de informática e atividades que envolvam, esclareçam e demonstrem aos pais o desenvolvimento e as facilidades proporcionadas pelas TIC, ampliando o universo educacional e gerando soluções individualizadas às necessidades de cada família. O foco é individualizar a demonstração para cada contexto familiar sobre diferenciais e a evolução atingidos com a implantação da informática educacional, bem como a importância da participação de cada família neste processo.

Assim como os professores precisam confiar e acreditar na mudança, a família também precisa, não só confiar e acreditar, mas também auxiliar nesta caminhada, participando ativamente do processo. Os espíritos de cooperação e de participação, bem como o compromisso daqueles que integram o grupo, são desenvolvidos com base numa ação coletiva, possibilitando uma ampla formação e uma aprendizagem em todas as áreas de conhecimento.

#### 4.2.2.3 Plano de Reestruturação de Infra-Estrutura Tecnológica

O plano de distribuição e aquisição (complementação) de infra-estrutura tecnológica é apoiado no levantamento da situação atual de disponibilidade e instalação de *hardwares* e *softwares*, realizado na fase 1 da metodologia e na necessidade para se atingir o objetivo

traçado (também na fase 1 da metodologia). Em geral, o ajuste da estrutura tecnológica é uma das etapas mais caras do processo de informatização escolar, principalmente quando o cenário inicial não representa uma base adequada ou significativa para o desenvolvimento do projeto. A criação do plano de reestruturação da infra-estrutura tecnológica deve contar com o apoio de profissionais que entendam, ao mesmo tempo, de *hardware* e *software* (inclusive de *software* livre) e que tenham claro o orçamento disponível, a estratégia pedagógica do contexto de aplicação e a infra-estrutura previamente existente, de modo a se chegar a um equilíbrio entre custos e benefícios.

Muitas instituições educacionais têm seguido a máxima de “começar pequeno e crescer gradualmente” em função da capacidade operacional de cada caso. Outras instituições optam pela locação de equipamentos pelo período de aula. Esta opção tem ganhado adeptos em função da alta disponibilidade e baixa necessidade de manutenção por conta da instituição. A escola pode optar pelo uso de *desktop*, *laptop* ou uma combinação de ambos (MICROSOFT, 1997).

Em geral, o planejamento é iniciado através da identificação de onde devem ficar os computadores. Neste sentido, uma visão abrangente e estratégica, mas nem sempre financeiramente viável, envolve o uso do computador incorporado por toda a instituição e utilizado para todas as disciplinas curriculares como parte integrante do material de pesquisa e utilização pedagógica.

Dependendo da disponibilidade financeira, sugere-se iniciar com (VALENTE, 1995; MICROSOFT, 1997; TAJRA, 2001):

- um projeto piloto abrangendo uma ou mais séries ou
- a informatização setorial gradativa:

- setor administrativo: os computadores devem existir para uso de sistema administrativo escolar integrado, permitindo efetuar controle financeiro, de estoque, presenças, avaliações, etc.;
- laboratório e/ou biblioteca: os computadores devem existir no departamento de mídia da biblioteca da escola, disponibilizando buscas na *Internet* e na própria biblioteca física, viabilizada por *software* de controle específico e
- sala de aula: os computadores devem existir para uso educacional no apoio constante e cotidiano ao processo ensino-aprendizagem.

Caso haja um laboratório de informática na escola, esse deve atender a uma demanda de, no máximo, duas crianças por máquina. Em geral, a criação de um laboratório de informática é um passo inicial no processo de informatização educacional, permitindo a assimilação do processo, apesar da concentração e isolamento das TIC. Muitas vezes, o fato do laboratório de informática ser um espaço a parte transmite a mensagem de que o computador e a informática constituem matérias diferenciadas das demais.

Desta forma, o fato de haver, no mínimo, um computador em cada sala de aula, em condição de ser utilizado para todas as matérias, como meio alternativo e complemento multimídia na construção do conhecimento em sala de aula, demonstra que o mesmo é parte integrante do plano curricular, e que é tão essencial quanto, por exemplo, livros, cadernos e dicionários. Neste sentido, é importante avaliar a existência de, pelo menos, um computador em cada sala de aula, com planejamento de diminuição da proporção de computador por aluno, para buscas rápidas, apresentações multimídia, lançamento de presença e resultados de avaliações (VALENTE, 1995; MICROSOFT, 1997; TAJRA, 2001).

Caso a escola opte pela aquisição de um *data show* ou canhão de luz, viabiliza-se a utilização do computador, também, como recurso complementar, tanto em reuniões com os pais, quanto em apresentação de materiais aos alunos, apresentação de trabalhos pelos próprios alunos,

substituição de tecnologias complementares e adicionais como vídeo, DVD e aparelho de som, entre outros.

Caso a escola já tenha ou pretenda construir uma biblioteca, sugere-se que o foco da mesma seja ampliado para o de uma mediateca escolar<sup>58</sup>. A mediateca deve possuir uma rede de computadores ligada a *Internet*. Em uma sociedade em mudança, onde a informação circula em tempo real e onde o acesso de muitos alunos a essa informação se restringe ainda à escola, as mediatecas representam o espaço de vanguarda no sentido de permitir que a escola acompanhe essa mudança. Dependendo da realidade do contexto da aplicação, espera-se que muitos sejam os alunos que freqüentem a mediateca em suas horas vagas (além dos horários de aula) para navegar na *Internet*, consultar um CD-Rom, assistir um vídeo ou escutar um CD.

A escola deve estar munida, em quantidade e variedade adequadas, de *softwares* que possam atender às diversas formas de utilização pelos professores de sala de aula, alunos e corpo administrativo da escola.

Quanto à aquisição dos *softwares*, deve ser analisada a relação custo-benefício da compra ou utilização de *softwares freeware*, em geral, disponíveis para *download* na *Internet*, bem como a utilização de *software* livre. Alguns *softwares* educacionais voltados para finalidades específicas (matemática, química, português, inglês, etc.) ou gerais (enciclopédias, almanaques, revistas, biografias, Atlas, etc.) são encontrados acompanhando revistas especializadas em custo acessível.

---

<sup>58</sup> As mediatecas escolares são espaços de leitura, de pesquisa e de animação pedagógica, onde diversos meios de informação, expressão e documentação podem ser utilizados. Em geral, a mediateca surge da evolução e complementação da biblioteca escolar tradicional e possui núcleos de áudio, vídeo, Informática (CD-ROM, Internet, etc), livros e periódico. Pode ter áreas de exposição, auditório, reprografia e salas de estudo (ASPIAZU, EGAÑA e GARDOKI, 1995).

Uma proposta, no sentido de avaliar *software* didático, busca respostas às questões que frequentemente afligem os profissionais que utilizam *software* em suas atividades didático-pedagógicas, como:

- Qual o objetivo do *software* didático?
- Quais as estratégias didáticas utilizadas?
- Qual o público-alvo ao qual o *software* está mais voltado?
- Quais os conteúdos explorados?
- De que maneira explora os conteúdos?
- Quais os problemas mais freqüentes apresentados?
- Qual o grau de interatividade que apresenta?
- Qual a configuração ideal para sua execução?
- Qual a avaliação final por parte do usuário (devem ser consideradas diferentes avaliações para o usuário-professor e para o usuário-aluno)?
- Quais as contribuições do *software* à consecução dos objetivos didáticos propostos?

A avaliação do *software*, respondendo a tais questões, deve ser registrada pelo professor avaliador (preferencialmente em banco de dados). A avaliação pode ser registrada por diversos professores para um mesmo *software*, sendo possível, com o passar do tempo, identificar a percepção de professores de diferentes séries e disciplinas sobre o *software*. Tais registros fazem parte das ações voltadas à gestão do conhecimento.

#### 4.2.2.4 Plano de Capacitação

Os articuladores do processo de implantação da informática educacional precisam ter em mente que não se trata apenas de inundar a escola de computadores. Numerosos estudos (dentre eles SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997; SUAVI e BENAKOUCHE, 2004) mostram que a simples informatização, sem a preparação das pessoas para usá-la, leva



apenas a que as mesmas dinâmicas tradicionais sejam feitas em maior escala e com maior rapidez. Wisner apud Lida (1990) remete esta problemática ao conceito ecológico

Quando a transferência de tecnologia se restringe apenas às máquinas e instalações, observam-se, em geral, um desempenho inferior no ambiente, caracterizado por baixa produtividade, má qualidade, rápida degradação das máquinas e outros fatores negativos. Isso seria consequência de uma transferência incompleta da tecnologia, pois as máquinas deveriam ser transferidas juntamente com a habilidade para operá-las, além de todos os serviços de apoio, como manutenção e gerenciamento. [...] Seria o mesmo que plantar uma árvore e criar, em torno dela, o clima necessário para o seu crescimento.

Uma escola com computadores ultrapassados não possibilita utilizar os mais modernos programas, operados pelo mais bem qualificado pessoal. Um laboratório atualizado e com bons programas, mas com agentes mal qualificados também não se mostra útil ao ensino. O professor preparado é elemento essencial, mas pessoal preparado e um laboratório atualizado, sem programas adequados também apresenta graves problemas a uma implantação adequada. A combinação desses elementos deve ser sincronizadamente adequada no processo de implantação de informática educacional, porém tais elementos representam apenas parte dos elementos que devem fazer parte da mudança maior no ambiente institucional. Essa mudança é muito mais profunda do que, simplesmente, montar laboratórios de computadores e formar professores para utilizá-los.

A capacitação<sup>59</sup> é um processo cíclico e contínuo, composto de quatro etapas, que permeiam as fases da metodologia de implantação do modelo proposto: diagnóstico, desenho, implementação e avaliação. O foco da capacitação está em criar condições para que o

---

<sup>59</sup> A capacitação é considerada um meio de desenvolver competências nas pessoas para que elas se tornem mais produtivas, criativas e inovadoras, a fim de contribuir melhor para os objetivos organizacionais. Há uma diferença entre capacitação e desenvolvimento. A capacitação é orientada para o presente, focalizando o cargo atual e buscando melhorar aquelas habilidades e capacidades relacionadas com o desempenho imediato do cargo, enquanto que o desenvolvimento, em geral, foca os cargos a serem ocupados futuramente na organização, juntamente com suas novas habilidades e capacidades requeridas (SAMPAIO e LEITE, 2000; MUCHINSKY, 2004).

professor saiba recontextualizar o aprendizado e as experiências vividas para a sua realidade de sala de aula, compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos que se dispõe a atingir.

Há duas maneiras principais, que combinadas, se apresentam como estratégia para capacitar os professores a utilizar as TIC em suas práticas pedagógicas:

- Através de treinamentos<sup>60</sup> específico sobre informática em geral e o uso de cada um dos aplicativos;
- Através da integração do uso dos aplicativos ao currículo escolar, como ferramenta complementar. A incorporação das TIC no estudo das diversas disciplinas, de forma orientada, e a integração destas às atividades cotidianas se apresentam como fatores de sucesso do processo.

A opção por um treinamento inicial em “informática básica” está alicerçada em uma visão que se apresenta como a solução que muitas escolas têm encontrado para inserir o computador no processo ensino-aprendizagem (conhecida como “*computer literacy*”<sup>61</sup>), onde este é utilizado para ensinar conteúdos de ciência da computação ou “alfabetização em Informática”. Ao assumir essa opção, é necessário estar consciente de que a formação do professor vai além

---

<sup>60</sup> O treinamento consiste na “aquisição sistemática de habilidades, regras, conceitos ou atitudes que resultam no desempenho melhorado em outros ambientes” (GOLDSTEIN e FORD, 2002, pg. 1).

<sup>61</sup> Taylor (1986) apresentou pela primeira vez o termo *computer literacy* (competência de uso do computador ou ensino de informática/computação) como elemento facilitador de utilização da diversidade de interfaces de acesso à informação. Ao discutir as habilidades de uso da informação, Taylor (1986) reforça a necessidade de que as pessoas possuam não somente *computer literacy*, mas *information literacy* (competência informacional).

“Surgida na literatura em 1974, a *information literacy* liga-se à necessidade de se exercer o domínio sobre o sempre crescente universo informacional. Incorporando habilidades, conhecimentos e valores relacionados à busca, acesso, avaliação, organização e difusão da informação e do conhecimento. A *information literacy* é a própria essência da competência em informação [...] A expressão *information literacy* surgiu pela primeira vez na literatura em 1974 em um relatório intitulado *The information service environment relationships and priorities*, de autoria do bibliotecário americano Paul Zurkowski.” (DUDZIAK, 2003)

de provê-lo com conhecimento sobre as TIC e que o seu preparo não pode ser uma simples oportunidade para passar informações, mas deve propiciar a vivência de uma experiência que contextualiza o conhecimento que ele constrói. Esse plano de ação tem facilitado a implantação das TIC nas escolas, pois não quebra bruscamente a dinâmica tradicional em vigor e ameniza o investimento na formação do professor (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997; SAMPAIO e LEITE, 2000).

Para planejar um treinamento, como parte do processo de capacitação, é necessário, com base no contexto, realizar o conjunto das seguintes atividades:

- Especificação do público-alvo (por exemplo: apenas os professores que nunca tiveram contato com a informática, apenas os professores que alegam ter medo do computador, todos os professores da escola, etc.);
- Definição do conteúdo programático - Temas dos treinamentos;
- Descrição dos temas: relacionar ou detalhar o que deve ser tratado em cada tema, delimitando o escopo inicial do treinamento;
- Construção ou aquisição de materiais de apoio sobre cada tema;
- Definição do local do treinamento;
- Identificação das necessidades de preparação do ambiente (*hardwares, softwares, etc.*);
- Definição do(s) instrutor(es);
- Definição do cronograma de treinamento (datas, horários, quantidade de turmas, etc.);
- Definição da forma de avaliação.

Algumas experiências têm incluso a idéia do “professor-motivador” ou “auxiliar-técnico”, principalmente até a fase de apropriação. Esses integrantes possuem alta capacitação técnica e têm o objetivo de trabalhar em parceria com os professores de sala de aula de modo a auxiliar a integração da informática aos conteúdos curriculares, em geral, através do desenvolvimento

de projetos. O “professor-motivador” ou “mediador da mediação” deve ser uma pessoa que se interesse em trabalhar com informática aplicada à educação, tenha espírito de trabalho em equipe e abertura para aprendizagem contínua, que possa participar efetivamente das atividades planejadas, além de cooperar e compartilhar conhecimento e experiências com autonomia e iniciativa para buscar soluções (SUAVI e BENAKOUCHE, 2005).

Porém, é difícil estar atualizado com as possibilidades de uso das TIC em educação. Dificilmente alguém especializado na parte técnica tem também condições de fornecer suporte pedagógico para seu uso mais eficiente. Por outro lado, pesquisadores tradicionais de educação encontram muitas dificuldades em vislumbrar o que é ou não possível com as TIC. Este impasse impulsionou o surgimento da profissão de especialista em informática na educação. Este profissional deve se manter atualizado em relação às TIC, que é a área que mais se renova atualmente, e conseguir, com base nela, apoiar os professores em sua mediação na formação de alunos preparados para um mundo em mudança. E isso dentro de um sistema educacional que ainda não é flexível e que não está preparado para mudanças rápidas.

No entanto, vale lembrar que a avaliação do perfil tecnológico dos participantes, produzido na fase 1 da metodologia, é um balizador para a construção da estratégia e plano de capacitação. Ou seja, o treinamento não deve ser homogêneo, saindo dos padrões de ser desinteressante ou insuficiente em relação ao grau de conhecimento de cada participante e o acompanhamento e apoio de mediadores deve ser pró-ativo na resolução de problemas no cotidiano, estando previamente ciente dos pontos fracos dos participantes ou direcionando à atividades com base em seus pontos fortes.

Da mesma forma que a capacitação é tratada com os professores, também deve ser considerada com os alunos. Ou seja, há, basicamente, duas maneiras de os alunos aprenderem a utilizar as TIC em suas tarefas corriqueiras e como auxiliar na educação. Através de

treinamentos ou cursos direcionados ao uso das TIC ou através da integração do seu uso ao currículo escolar. A integração destas duas formas é sugerida para se alcançar o sucesso e a atuação dos alunos monitores neste contexto tende a ampliar o aspecto de colaboração neste processo.

Sugere-se que, com base na avaliação do perfil tecnológico dos alunos, partes do treinamento sugerido para os professores sejam utilizadas pelos mesmos no momento de iniciar uma atividade com um aplicativo até então não utilizado nas atividades do grupo. No entanto, é a integração destes *softwares* no currículo existente, como ferramenta de apoio e a incorporação destas TIC no estudo das diversas disciplinas que é um dos fatores de sucesso do processo. O aluno deve sentir as TIC como mais um material escolar, como o lápis, a caneta, o caderno ou o livro, como demonstra o relatório da Microsoft para educação (1997): “Assim como os funcionários de uma empresa usam o computador para fazer o seu trabalho, os alunos precisam usar o computador para seus estudos”.

O plano de capacitação deve também levar em consideração o perfil tecnológico dos pais dos alunos (identificado na fase 1 da metodologia), visto que estes, de uma forma mais aproximada, precisam estar familiarizados com a tecnologia para poderem auxiliar seus filhos em suas atividades. Neste sentido, a sugestão está em criar momentos e oportunidades de apoio e familiarização tecnológica, propiciados pela escola, inclusive com a participação dos próprios alunos.

#### 4.2.2.5 Cronograma Macro da Mudança

A mudança na escola não deve ocorrer por decreto ou de um dia para o outro, mas sim, como um processo de construção planejado da mudança, que parte de uma proposta ampla e consistente. Essa proposta deve ser acompanhada pelos atores e profissionais envolvidos e, em diversos momentos, contar com o apoio efetivo de especialistas, o que, muitas vezes, é

decisivo na reflexão sobre os resultados e na busca de novos conceitos e estratégias para personalizar e adaptar a proposta original.

Um plano de ação detalhado (onde o cronograma está inserido) deve ser criado, onde as tarefas e sub tarefas devem ser definidas, especificadas, priorizadas e delegadas. Um plano de ação nasce à medida que se selecionam as opções e se estuda a sua viabilidade, permitindo a delimitação e implementação do projeto final. A priorização das tarefas deve ser determinada com base na importância, urgência e/ou precedência da mesma em relação às demais. A delegação das tarefas acontece pela indicação, além do(s) líder(es) do processo geral, do responsável por cada uma das macro-tarefas. A função do responsável por cada macro-tarefa consiste em delegar ou garantir que as sub tarefas já delegadas sejam compreendidas e monitoradas, além de gerenciar e apoiar o trabalho do grupo (CHIAVENATO, 1996; HELDMAN, 2006).

Ao criar um plano de ação, é necessário esquematizá-lo. A tabela de Gantt é um quadro simples, com barras, que permite a representação visual de um cronograma, indicando o momento em que cada tarefa é realizada, sua estimativa de duração, precedência e, opcionalmente, os responsáveis por sua realização. Um exemplo de cronograma, representado através da tabela de Gantt, é apresentado no Quadro 1 (HELDMAN, 2006).

**Quadro 1 – Exemplo de Cronograma de implantação de projeto de Informática Educacional**

Fase / Mês	Tempo (em Meses)																	
	Ano 1						Ano 2											
	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
<b>Processo de Mapeamento</b>	■	■	■	■	■	■												
=> Coleta de Dados		■	■	■	■	■												
=> Análise de Dados			■	■	■	■	■	■	■	■								
<b>Desenho da Mudança</b>					■	■	■	■	■	■								
<b>Execução do Plano</b>							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acompanhamento													■	■	■	■	■	■
<b>Avaliação</b>																		■

Além do cronograma geral do projeto, cada tarefa, que compõe as macro-tarefas, deve ter seu prazo estabelecido e, se necessário, no decorrer do projeto, revisto. A revisão destes prazos é uma constante em processos retro-alimentados, como o processo apresentado no modelo proposto para a informatização educacional de escolas.

Na fase de execução do plano, o cronograma é utilizado como balizador da execução das atividades, como ferramenta para averiguação do progresso e antecipação dos períodos de maior demanda.

O desenho da mudança possibilita identificar quais as estratégias adotadas para se partir do cenário atual para a mudança desejada. Neste momento a escola, já estando ciente de sua situação atual, prospecta seus elementos, de modo a atingir o cenário desejado. A Tabela 17 apresenta as entradas, atividades e saídas das etapas do “Desenho da Mudança” da metodologia proposta, bem como os principais responsáveis pelas mesmas.

**Tabela 17 – Entradas, Atividades e Saídas da etapa “Desenho da Mudança” da Metodologia**

<b>Entradas</b>	<b>Atividades</b>	<b>Saídas</b>	<b>Responsável</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relação de recursos, tempos disponíveis e currículos</li> <li>- Mapa das redes de relacionamentos</li> <li>- Análise do perfil tecnológico da comunidade escolar</li> <li>- Declaração de objetivos da mudança</li> <li>- Propostas de consultorias</li> </ul>	Definir equipes e lideranças / Buscar participação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenho da(s) equipe(s)</li> <li>- Definição das lideranças</li> <li>- Definição de monitores</li> <li>- Atas de reuniões</li> <li>- Banco de idéias</li> </ul>	Gestor
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa das redes de relacionamentos</li> <li>- Desenho da(s) equipe(s)</li> <li>- Declaração de objetivos da mudança</li> <li>- Análise do perfil tecnológico da comunidade escolar</li> </ul>	Criar plano de comunicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cronograma de reuniões</li> <li>- Cronograma de palestras</li> <li>- Plano de comunicação</li> <li>- Atas de reuniões</li> <li>- Banco de idéias</li> </ul>	Gestor + líderes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventário de infra-estrutura tecnológica</li> <li>- Avaliação dos <i>softwares</i> existentes</li> <li>- Declaração de objetivos da mudança</li> <li>- Propostas de fornecedores</li> <li>- Programas de incentivo (privados e governamentais)</li> <li>- Contribuições da comunidade</li> <li>- Análise do perfil tecnológico da comunidade escolar</li> <li>- Disponibilidade financeira para o projeto (orçamento)</li> </ul>	Criar plano de reestruturação da infra-estrutura tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano de aquisição de <i>hardwares</i></li> <li>- Plano de aquisição de <i>softwares</i></li> <li>- Plano de distribuição física dos computadores</li> <li>- Atas de reuniões</li> <li>- Banco de idéias</li> </ul>	Gestor + líderes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa das redes de relacionamentos</li> <li>- Análise do perfil tecnológico da comunidade escolar</li> <li>- Declaração de objetivos da mudança</li> </ul>	Criar plano de capacitação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano de capacitação</li> <li>- Cronograma de treinamentos</li> <li>- Conteúdo programático de</li> </ul>	Gestor + Monitores + Apoio Técnico

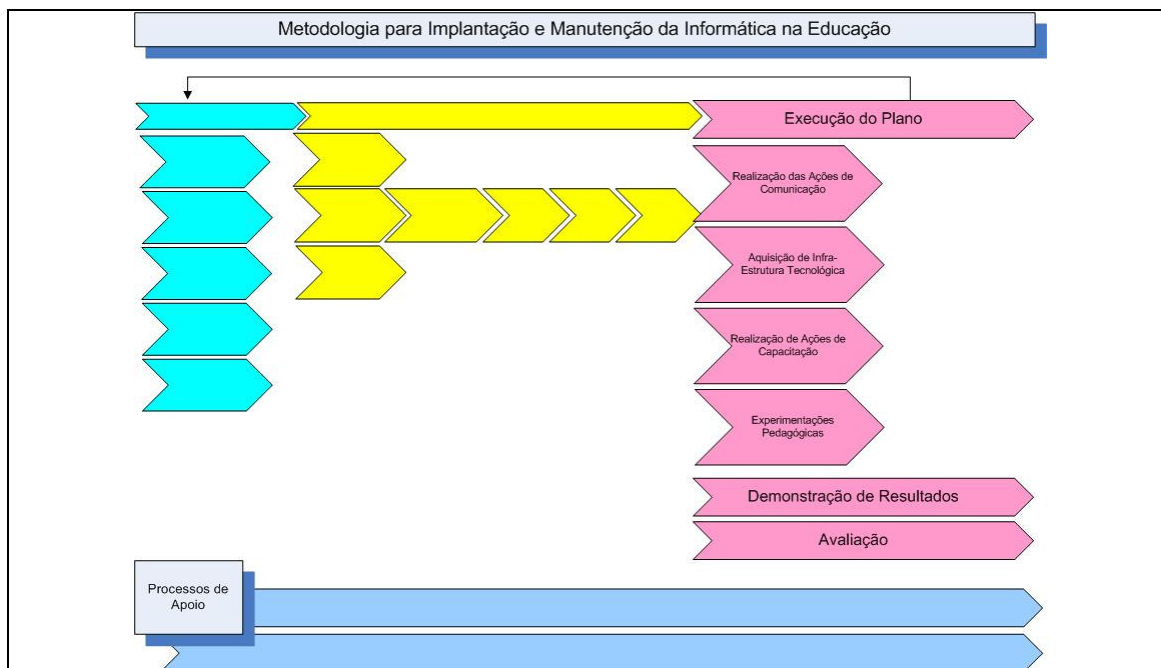
- Resumo de estratégias pedagógicas - Plano de aquisição de <i>hardwares</i> - Plano de aquisição de <i>softwares</i> - Atas de reuniões - Banco de idéias		treinamentos - Cronograma de atividades de integração/adaptação - Definição de monitoria	
- Declaração de objetivos da mudança - Atas de reuniões - Banco de idéias	Rever objetivo da mudança	- Declaração revisada de objetivos da mudança	Gestor líderes +
- Declaração revisada de objetivos da mudança - Plano de comunicação - Plano de capacitação - Plano de aquisição de <i>hardwares</i> - Plano de aquisição de <i>softwares</i>	Criar cronograma macro da mudança	- Cronograma macro da mudança	Gestor líderes +

Vale salientar que, não adianta somente haver planejamento, usar modelos sistêmicos bem elaborados ou teorias fundamentando o projeto, sem efetivamente envolver as pessoas no planejamento e concepção da mudança, pois as mudanças e transformações dependem também do idealismo, vontade, decisões e compromissos pessoais. São estas coisas que movimentam o mundo para que as mudanças ocorram.

#### 4.2.3 Execução e Implantação da Mudança – Aplicação do Plano

A execução ou implantação (fase da metodologia em destaque na Figura 58) é o processo ou etapa na qual são realizadas as efetivas ações rumo à mudança desejada, balizadas pela estratégia de implantação definida na etapa de planejamento da mudança. Essa etapa requer um controle constante, para que as atividades aconteçam de acordo com o que foi planejado e se possa avaliar, com base nos resultados esperados para cada atividade em particular, se os resultados previstos estão ocorrendo. Caso seja necessário, mudanças devem ser realizadas nos planos originais (retro-alimentando a etapa anterior do modelo) para garantir os resultados desejados ou previstos.





**Figura 58 – Fase 3 da Metodologia – Execução e Implantação da Mudança**

A etapa de execução ou implantação da metodologia que dá suporte ao modelo proposto, pressupõe as seguintes atividades:

- Execução e acompanhamento das ações de comunicação:
  - Apresentação e discussão do desenho final da proposta de trabalho para os alunos no início das aulas;
  - Apresentação e discussão do desenho final da proposta de trabalho para os pais na primeira reunião do bimestre;
  - Realização das demais reuniões e palestras programadas no plano de comunicação e inclusão de novas que forem necessárias;
  - Criação de material informativo para diferentes meios e perfis de receptores da comunicação.
- Execução da adaptação da infra-estrutura tecnológica:
  - Aquisição ou locação de *hardwares*;
  - Aquisição de *softwares*;
  - Criação ou ampliação de capacidade elétrica e de conexão em rede.

- Execução das capacitações:
  - Realização dos treinamentos programados;
  - Realização das atividades de integração programadas;
  - Desenvolvimento de projetos pedagógicos acompanhados;
  - Iniciação das atividades de monitoria;
  - Realização de acompanhamento para avaliação e atualização sobre o moral dos participantes (através de grupos ou seções com pessoa especializada), com o entendimento de suas dificuldades, evoluções, sucessos e insucessos.
- Experimentações em projetos pedagógicos com as turmas;
- Demonstração de resultados e
- Avaliação de processos e resultados.

#### 4.2.3.1 Experimentação em Projetos Pedagógicos com a Turma

Tanto nos *softwares* educacionais, como na navegação na *Web*, utilizados no processo educacional, o aprendiz, em geral, entra em contato com um número extenso de idéias diferentes, mas se esta informação não é posta em uso, dificilmente ela se transforma em conhecimento. Cabe ao professor criar situações para que a construção do conhecimento ocorra e para que o aprendiz não se restrinja ao se deparar com imagens “fantásticas”, mas que auxiliam muito pouco na compreensão (MAGDALENA e COSTA, 2003; SUAVI e FANDERUFF, 2004).

Se as pessoas não tiverem o que fazer com a tecnologia, são como aqueles que aprendem uma língua estrangeira e acabam esquecendo-a por não praticá-la. Portanto, para que o processo de implantação da informática educacional ganhe caráter de inclusão digital significativa é preciso criar oportunidades para que os aprendizados feitos a partir dos suportes técnicos digitais possam ser empregados no cotidiano da escola, do trabalho e da vida.

Após a adaptação à tecnologia, em geral, os alunos que a utilizam terminam seus trabalhos mais rapidamente que o habitual, produzem trabalhos de maior qualidade, dada a facilidade de correção e melhoria em fases de revisão, o que possibilita cobrir um currículo maior em menos tempo e uma construção mais efetiva do aprendizado sobre os temas trabalhados.

Dependendo do contexto da aplicação, a atuação do “professor motivador” e do “aluno monitor” tende a potencializar o sucesso de experimentações significativas. Tais experimentações devem ser registradas e sua evolução acompanhada. Para isso, sugere-se o uso das informações básicas apresentadas nos formulários constantes nos Apêndices I e J.

#### 4.2.3.2 Demonstração de Resultados

A demonstração dos resultados obtidos e da evolução do processo deve alcançar a maior amplitude possível. Tal demonstração, além de se dar pelo próprio desempenho de professores e alunos em atividades cotidianas que necessitem das tecnologias, se dá através de produtos externalizáveis, como o jornal escolar, o *web site* da escola e eventos, como a feira de informática e sessões de apoio à famílias/comunidade.

A construção do jornal escolar<sup>62</sup> permite aos alunos e professores exercitar e expandir seus conhecimentos nos diversos *softwares* utilizados, possibilitando uma continuação do

---

<sup>62</sup> Como lecionava numa escola sem recursos, o professor francês *Célestin Freinet*, na década de 20, criou o limógrafo, impressora artesanal que, com o passar do tempo foi substituída pelo mimeógrafo e, mais tarde, pelo computador com uma impressora ou multifuncional. A criação do jornal escolar parte de textos escritos livremente, com temas definidos pelos alunos, a partir de entrevistas, pesquisas e aulas-passeio. Ao mesmo tempo em que se divertem, os alunos exercitam a leitura, a escrita, o espírito crítico, a autonomia e a interdisciplinaridade. Dentre as várias etapas envolvidas está escolher os assuntos a serem enfocados no jornal, trabalhar com eventos (participação de times da escola em eventos esportivos internos ou externos, programação de atividades, coluna social da escola, entrevistas, apresentação de poesias e textos selecionados, dicas de cinema, TV, teatro, vídeo, livros, pesquisa de opinião, e divulgação de colaboração de pais de alunos e de professores), apurar os dados, redigir os textos, fotografar e ilustrar. O conjunto destas etapas e suas atividades fazem com que os alunos exercitem diversas formas de expressão (MAURY, 1994; NASCIMENTO, 1995).

aprofundamento dos conhecimentos no uso das ferramentas computacionais, bem como a constante interação com a comunidade, tanto na construção, quanto na divulgação do jornal escolar. De modo a motivar os alunos em suas contribuições ao jornal escolar, os professores devem fazer uso, em sala de aula, do material produzido, trabalhando aqueles conteúdos em disciplinas como Língua Portuguesa, Matemática, História e Geografia.

A feira de informática, em complemento a feira de ciências, tem o objetivo de permitir aos alunos e professores, de uma ou mais escolas, partilhar seu trabalho com os pais e membros da comunidade, se apresentando como uma forma de divulgação científica. As exposições, que combinam materiais visuais interessantes, com comunicações bem escritas, visam a transmitir grande quantidade de informações em um espaço e tempo muito limitados. As feiras devem ser organizadas o mais próximo possível do final do ano letivo, de maneira que se tenha quantidade e qualidade significativas de trabalhos desenvolvidos durante as atividades do ano. A intenção é realizar uma mostra abrangente, que englobe todas as disciplinas e exponha os resultados alcançados ao longo do ano, permitindo aos alunos explicar e demonstrar como as TIC estão contribuindo em sua aprendizagem (NETTO, 2002).

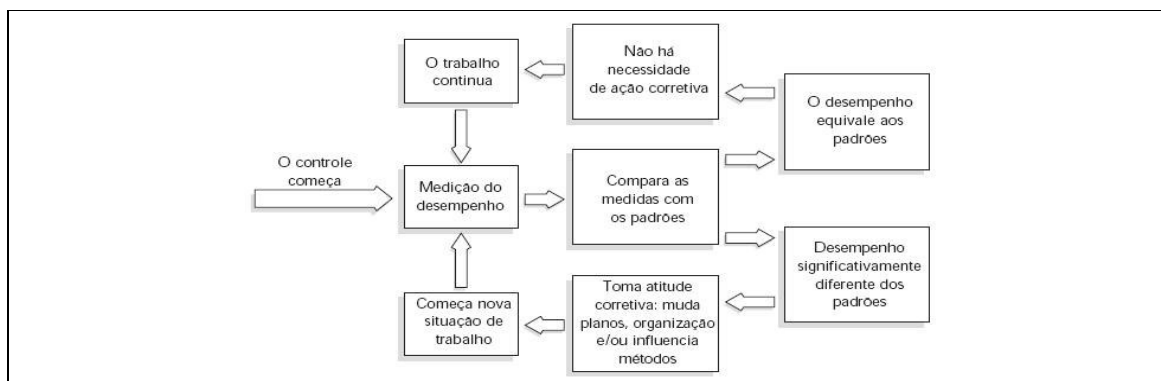
#### 4.2.3.3 Avaliação

Atingir a excelência em qualquer atividade é potencializado pela contínua avaliação de onde se está, a que distância se está de onde se deseja chegar e qual a estratégia utilizada para se chegar a tal resultado. Para Bonniol e Vial (2001)

A avaliação está entre os procedimentos essenciais de toda atividade de gestão, pois constitui o núcleo do processo de regulação de um sistema que pressupõe uma tomada de informação sobre a realidade (observação), um confronto com o objetivo (avaliação) e uma ação corretiva (recuperação) (pg. 106).

As avaliações foram implementadas de modo a prestar contas à instituição, comunidade e entidades financiadoras, diagnosticando quanto cada objetivo ou fase do projeto de implantação de informática educacional foi ou está sendo atingido, do ponto de vista de

eficiência (cumprimento de normas pré-estabelecidas), eficácia (grau de concretização dos objetivos almejados) e efetividade (superação ou aprimoramento dos objetivos propostos). Kisil e Pupo (1998), na Figura 59, apresentam o processo geral de controle, baseado na constante avaliação de cada atividade e tomada de ação corretiva, com ajustes no planejamento, quando necessário.



**Figura 59 – Modelo geral de processo de controle**

Fonte: (KISIL e PUPO, 1998)

Este tipo de avaliação deve fornecer informações para que se possa realizar um *feedback* ao longo do processo de implementação tecnológica, identificando-se as correções necessárias, para que se atinjam os pressupostos predeterminados pelos objetivos. Ou seja, com a utilização das TIC na educação, é necessária uma constante avaliação que indique se este está sendo realmente utilizado no processo de ensino-aprendizagem de modo a gerar mudanças reais nas dinâmicas escolares.

Segundo Ausubel (1980), a avaliação é uma coleta de evidências, por meio das quais se determinam como e quais foram as mudanças ocorridas. É um sistema de controle de qualidade, pelo qual, em cada etapa do processo ensino-aprendizagem, se determina a efetividade ou não e quais mudanças precisam ser feitas para assegurar o propósito do objetivo.

Segundo Issing (1976), não se pode prover receitas sempre válidas que possam ser aplicadas para avaliar programas educacionais. Para ele, a avaliação formativa deve ser preferida à

avaliação final, por conduzir a processos de constante revisão durante o projeto de implementação e, portanto, potencializando um programa muito mais efetivo. Em contrapartida, com a aplicação de uma avaliação final, somente se encontram resultados utilizáveis para revisões posteriores à finalização do programa.

Vale lembrar que a avaliação pode ser motivadora ou ameaçadora às pessoas envolvidas no processo. Quando a avaliação for focada nas falhas e erros, em geral, acaba por impedir que se veja o sucesso, pois as pessoas, em geral, prestam atenção naquilo que é mensurado. Por isso é essencial que, através da avaliação, se descrevam as trajetórias, os problemas, as potencialidades e o conhecimento acumulado pelo grupo, ou seja, ela deve ser uma avaliação para diagnosticar. Uma estratégia de avaliação integrada deve permitir a identificação do alinhamento dos objetivos específicos em prol de se alcançar o objetivo geral.

A avaliação deve observar critérios referentes à consistência interna (objetivos a serem alcançados estão alinhados com os padrões internos, valores e cultura da instituição), consistência com o ambiente (estratégia adequada ao ambiente externo em que a instituição se encontra) e adequação aos recursos disponíveis (consistência com recursos e competências que a instituição dispõe ou tem capacidade de obter) (CHIAVENATO e SAPIRO, 2003).

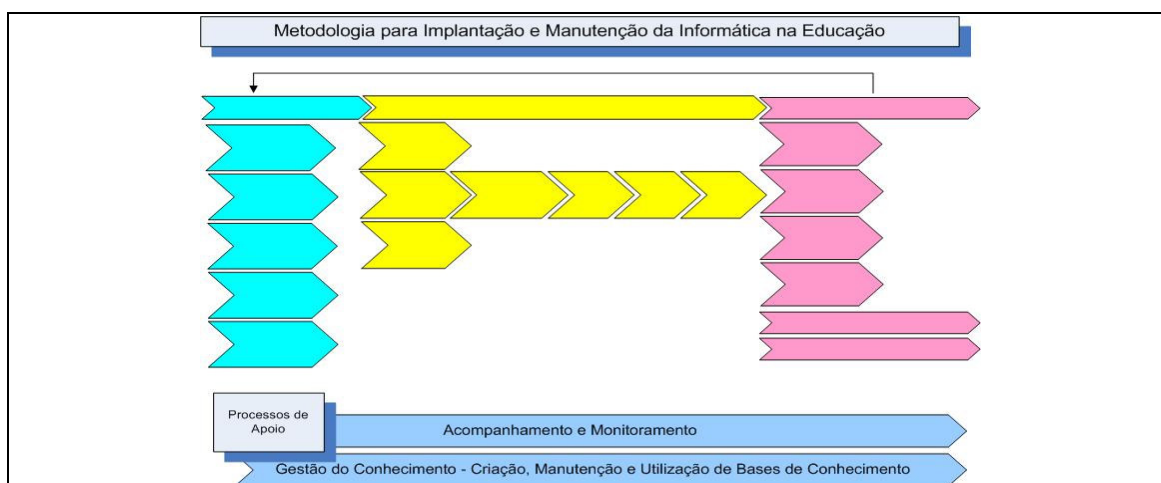
O simples fato de a escola possuir um laboratório, mesmo que o mesmo seja utilizado para passatempo, já constitui um ato de aprendizagem, que ocorre quando as TIC são utilizadas pelo aluno com uma intenção específica. A avaliação, neste item, consiste em verificar se esta aprendizagem condiz com a proposta curricular da escola e se o laboratório está sendo utilizado de forma a cumprir seu papel de facilitador ou integrador no processo ensino-aprendizagem. Ao avaliar o laboratório, devem ser realizados, periodicamente (sugere-se uma periodicidade anual), inventários de *hardware* e *software*, bem como a taxa de frequência por turma, a quantidade de alunos por máquina e a finalidade da utilização do espaço (projetos ou trabalhos realizados).

Ao se avaliar a implantação das TIC na escola, não se pode ter em vista somente a preocupação com questões técnicas, deixando de lado o elemento central de qualquer ato pedagógico, que é a relação aluno-professor. A incorporação das TIC no fazer diário do professor é complexa e depende de inúmeras variáveis, sendo que o papel do professor deve ser recontextualizado, uma vez que este passa a ter a função de mediar ou orientar o aluno na descoberta e construção de conhecimentos.

A avaliação de desempenho em se atingir os objetivos de um determinado processo deve ser constante e permitir traçar a evolução no decorrer do tempo. Além do *feedback* nas etapas do processo, o *feedback* para a equipe e individual, principalmente em relação aos pontos positivos, é essencial para criar um ambiente motivador e criativo.

#### 4.2.4 Processos de Apoio

Os processos de apoio (em destaque na Figura 60) acontecem paralelamente as demais fases da metodologia e visam a garantir o bom andamento do projeto e a gestão do conhecimento adquirido em seu decorrer.



**Figura 60 – Processos de Apoio à Metodologia**

#### 4.2.4.1 Gestão do Conhecimento

A efetiva gestão do conhecimento não é um processo de fácil implantação, pois envolve diversos aspectos culturais e atividades que, por vezes, são consideradas incremento de burocracia ao processo. Para que se garanta a sua realização, sugere-se que, pelo menos, uma pessoa esteja responsável pela realização das atividades inerentes a tal gestão e que as informações decorrentes destas sejam organizadamente armazenadas em banco de dados ou, pelo menos, em repositório específico para tal documentação.

Desde a fase inicial de formulação do cenário atual, a metodologia de implantação pressupõe a criação e manutenção de bases de conhecimento, oferecendo um instrumento de análise científica e de consulta para novos projetos, dentro e fora da escola, retro-alimentando o próprio projeto ou gerando entradas para novos projetos e ações de iniciativas externas. Neste sentido, evidencia-se a importância de se mapear e manter o conhecimento de todo o ciclo de “situação-objetivo-ação-resultado”. As entradas e saídas das diversas atividades devem compor as bases de conhecimento, bem como a inteligência que determinou o planejamento, ou seja, não apenas documentar os planos/ações/resultados, mas o contexto e a forma com que se chegou a eles (o raciocínio por trás da elaboração e as pessoas que participaram em sua formulação).

A construção de tais bases, sua gestão e complementação constante permitem agregar ao modelo, um componente conceitual de gestão do conhecimento, que o acompanha por todo o ciclo. Para Terra (2000) “não existe um padrão acordado sobre a definição de Gestão do Conhecimento, nem existe uma definição padrão para alinhar os diferentes profissionais”. No entanto, é unânime a importância da gestão do conhecimento para a evolução organizacional e para a manutenção de sua memória.

Este é o mecanismo que possibilita avaliar o que representou para a organização aquilo que foi estudado e planejado e, desta forma, extrair lições sobre decisões tomadas, buscando



repetir as de sucesso, quando estas forem aplicáveis em outros projetos, e estudar as alternativas possíveis para as que não trouxeram benefício. As conclusões também devem ser documentadas e divulgadas às pessoas e equipes apropriadas na organização, num processo maduro de gestão do conhecimento em busca da melhoria contínua.

A não execução deste processo de apoio representa uma perda inestimável para uma organização que pretende se manter ativa e participante.

#### 4.2.4.2 Acompanhamento e Monitoramento

Em geral, o modelo tradicional, baseado em textos e aulas expositivas, com resposta oral/escrita individual, é inicialmente reforçado pelo uso da tecnologia e, em um segundo momento, substituído (gradativamente) por experiências de ensino-aprendizagem mais dinâmicas para o grupo. Ou seja, “a evolução instrucional não é simplesmente uma questão de abandono de crenças, mas de substituição gradual por crenças mais relevantes, moldadas por experiências em um contexto alterado” (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997, p. 58).

O Apêndice I apresenta um exemplo de ficha de acompanhamento do processo, onde são verificados alguns critérios relevantes para a realização de um *feedback*. Além do uso das fichas, sugere-se a criação de um relatório de acompanhamento da implementação tecnológica, com o registro detalhado do desenvolvimento deste processo, destacando as atividades mais significativas, as dificuldades encontradas e os sucessos alcançados. Sugere-se que este fichamento seja realizado com a utilização de *softwares* de banco de dados para armazenar as informações e para possibilitar confrontar a evolução e participação em diversos projetos desenvolvidos na escola.

Através de uma única ficha “multi-funcional”, representada pelo Apêndice J, combina-se a verificação do desempenho dos alunos e da forma de utilização do artefato pelo professor. Um

dos objetivos desta ficha é possibilitar a identificação de possíveis fatores que estão direcionando a qualidade da utilização das TIC, uma vez que o professor descreve as atividades desenvolvidas, as disciplinas envolvidas, os *softwares* utilizados, o desempenho e as dificuldades encontradas pelos seus alunos, bem como por ele mesmo.

Assim como a ficha de acompanhamento deve ser aplicada mensalmente, bimestralmente ou semestralmente, o questionário de avaliação do perfil tecnológico do professor também deve ser reaplicado (sugere-se reaplicá-lo anualmente, inclusive em função do *turn-over* anual de professores, comum em diversas regiões do país, também como parte do plano de garantia da continuidade). A coleta periódica dos dados pela aplicação destes questionários aos professores, é classificada como pesquisa longitudinal, uma vez que envolve a coleta de dados de uma amostra fixa (ou quase), a qual é medida repetidamente. O pesquisador coleta os dados de cada caso ou sujeito em dois ou mais momentos, havendo um acompanhamento do desenrolar do fenômeno considerado (MATTAR, 1999).

Tendo em vista o grande *turn-over* de professores que compõem as equipes das escolas em muitas realidades regionais brasileiras, na atividade de acompanhamento, sugere-se a criação de um plano de continuidade, que se apresenta como componente vital de inclusão e manutenção de equipes integradas, mantendo uma visão unificada dos objetivos da escola. O plano de continuidade também inclui acompanhamento e atualização periódica no que diz respeito às evoluções tecnológicas e suas aplicações na área educacional.

Os projetos educativos que envolvam as TIC precisam assegurar o seu valor educacional, sendo organizados e estruturados numa estratégia global de sociedade da informação, em constante evolução e revolução. Assim, é necessário que os seus promotores e utilizadores se mantenham constantemente atualizados, no que diz respeito às problemáticas associadas e a tudo o que se refira às reconversões pedagógicas dos processos de ensino-aprendizagem.

Sugere-se que este aspecto seja dinamizado através da criação de uma equipe de pesquisa e desenvolvimento (P&D), atuante e focada no acompanhamento de pesquisas e projetos nesta área. Tal equipe deve contar com elementos diversos da comunidade escolar, como professores, alunos e pais e ter uma periodicidade regular de encontros (presenciais ou virtuais) para debates e discussões, além de atualização freqüente de fórum e *site* destinado a tal acompanhamento.

Neste sentido, a busca por orientação e informação sobre como usar as TIC como ferramentas educacionais se apóia na *Internet*, em artigos e relatórios que apresentam o que está funcionando e o que não deu certo, com sugestões e tendências futuras. Seminários e conferências nacionais e internacionais também se apresentam como instrumento essencial para a constante atualização de conhecimentos que a rápida evolução das TIC exige.

A execução do plano implica em realizar, acompanhar, avaliar, monitorar e demonstrar as estratégias planejadas na etapa do desenho da mudança. A Tabela 18 apresenta as entradas, atividades e saídas, bem como os principais responsáveis pelas mesmas.

**Tabela 18 – Entradas, Atividades e Saídas da etapa “Execução do Plano” da Metodologia**

<b>Entradas</b>	<b>Atividades</b>	<b>Saídas</b>	<b>Responsável</b>
- Cronograma de atividades de integração - Conteúdos de treinamentos - Experiências de integração - Conteúdos curriculares - Monitoria - Acontecimentos / Comunidade / família	Experimentar em processos colaborativos	- Projetos pedagógicos - Livro da vida - <i>Site</i> e jornal da escola - Clube de informática	Líderes + professores
- Plano de comunicação - Cronograma de reuniões - Cronograma de palestras	Realizar ações de comunicação	- Atas de reuniões - Banco de idéias - Livro da vida - <i>Site</i> e jornal da escola	Líderes + transmissores
- Plano de capacitação - Cronograma de treinamentos - Conteúdo programático de treinamentos - Cronograma de atividades de integração - Monitoria	Realizar capacitações	- Treinamentos - Atividades de integração - Banco de idéias - Análise das avaliações dos processos de capacitação	Líderes + monitores
- Cronograma macro da mudança - Relação de atividades realizadas	Acompanhar o processo	- <i>Feedback</i> para a equipe - Apoio moral e técnico - Troca de idéias e experiências	Líderes
- Projetos pedagógicos	Demonstrar resultados	- Feira de informática - Livro da vida - <i>Site</i> e jornal da escola	Líderes + transmissores
- Declaração revisada de objetivos da	Avaliar processos e	- Novas necessidades de	Líderes +

mudança - Projeto pedagógico / Plano de ensino - Inventário atualizado de infra-estrutura tecnológica - Análise do perfil tecnológico atualizado da comunidade escolar - Mapa atualizado das redes de relacionamentos	resultados	mudança - Seções de <i>feedback</i>	equipes como um todo
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	----------------------------------------	----------------------

Um dos fatores críticos de sucesso para a realização da mudança na educação é olhar a escola como algo dinâmico, como o “processo escola”, não como algo estático. Neste sentido, o modelo visa a viabilizar que a escola olhe para dentro de si, para suas características e potencialidades, fazendo com que a mudança aconteça de dentro para fora e gerando uma nova cultura escolar.

No próximo capítulo é apresentada a experimentação do presente modelo através da realização de uma pesquisa-ação em duas escolas, da mesma proprietária, da região do Vale do Itajaí (SC).

## 5 EXPERIMENTAÇÃO – PESQUISA-AÇÃO

O foco deste capítulo reside na aplicação prática do modelo proposto através de sua metodologia de implantação, apresentada na Figura 61, através de uma pesquisa-ação. A experimentação evidencia que, para evoluir da necessidade da mudança até a sua efetiva implementação é necessária uma análise específica sobre cada caso e grupo particular, realizando planejamentos direcionados e diferenciados, que respeitem características particulares de cada cultura e clima organizacional e do contexto de sua aplicação.



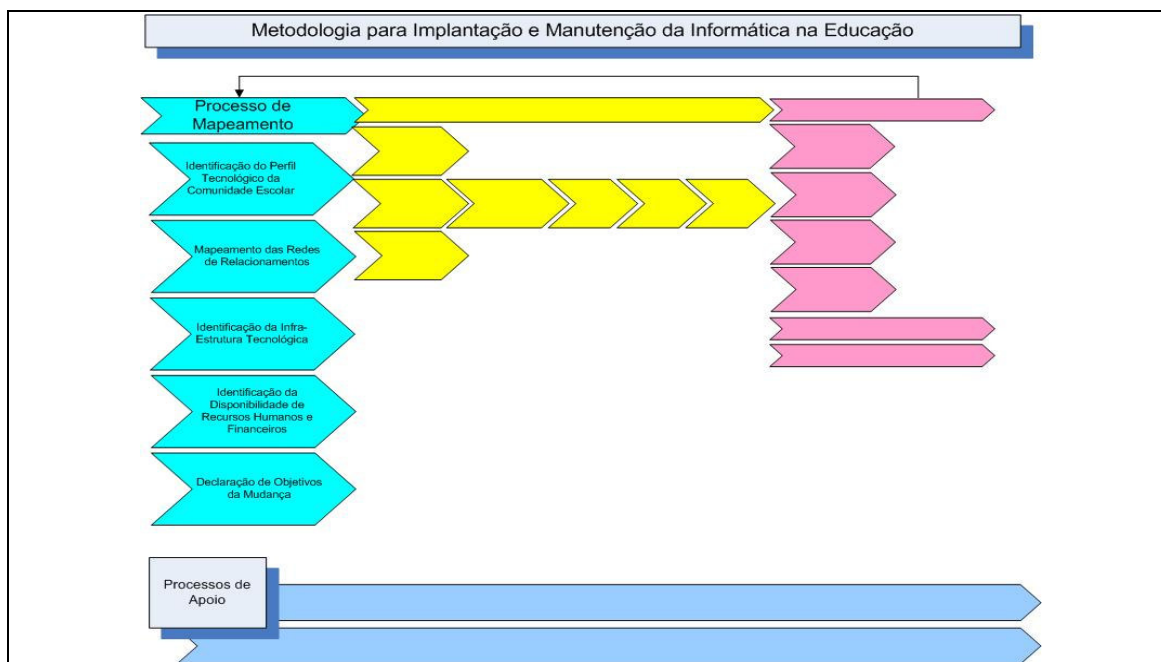
**Figura 61 – Metodologia para a implantação e manutenção da informática educacional**

### 5.1 Entendimento do Cenário Atual - Processo de Mapeamento

Antes de iniciar o planejamento e detalhamento da estratégia de ação a ser aplicada no contexto educacional específico do caso estudado, foram realizadas as atividades inerentes à identificação do contexto da aplicação (ambiente, processos, estrutura e pessoas). Conforme

apresentado na metodologia de aplicação do modelo proposto (a fase 1 da metodologia encontra-se em destaque na Figura 62), essas ações envolveram:

1. Aplicação dos questionários para identificação do perfil tecnológico de professores/administrativo, alunos e família e análise dos dados coletados;
2. Aplicação do questionário para identificação das pessoas-chave que compõem as redes de confiança da organização de modo a identificar e definir a liderança do projeto e análise dos dados coletados;
3. Realização de inventário tecnológico, identificando a estrutura inicial de *hardware* e *software* previamente existente nas escolas;
4. Realização de entrevistas com gestores, coordenadores, professores, alunos e pais, para entender sentimentos e perspectivas, bem como melhor conhecer e ser conhecido pelo grupo de trabalho.



**Figura 62 – Fase 1 da Metodologia – Processo de Mapeamento**

### 5.1.1 Características Gerais e Estratégias Pedagógicas das Escolas Participantes

A experimentação se deu em duas escolas particulares, situadas no Vale do Itajaí (SC). A primeira escola trabalha com Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental a treze anos e será denominada escola 1 no decorrer do trabalho. A segunda escola, da mesma proprietária, trabalha a dez anos com Educação Infantil até o Ensino Médio, denominada escola 2.

No momento de planejamento do projeto, início de 2004, estas escolas contavam com, aproximadamente, 450 alunos (200 na escola 1 e 250 na escola 2) e 38 professores (14 na escola 1 e 24 na escola 2). A base educacional de ambas as escolas é a filosofia construtivista e o socio-interacionalismo, visando promover o desenvolvimento integral de seus alunos, onde estes se situem como seres históricos na realidade, em condições de atuar como sujeito da mesma e compreender que esta realidade é constituída pela natureza e pela sociedade.

Por ser uma instituição social com objetivos a serem atingidos, a escola se propõe a desenvolver uma multiplicidade de tarefas que exigem materiais variados e recursos humanos qualificados. Segundo os gestores das escolas, as mesmas dispõem “de pessoas em seu quadro de funcionários que estão dispostas a se levantar e mudar o perfil retrógrado da velha educação tradicional”. Sua administração se enquadra no que Alves (1999) chama de administração participativa, dinâmica, renovadora e atuante.

### 5.1.2 Identificação da Mudança Desejada – Objetivo da Mudança

A definição do objetivo se deu a partir da percepção dos gestores da escola de que, apesar de terem o laboratório de informática, o mesmo praticamente não era utilizado, tanto pelos alunos, quanto pelos professores. Os professores eram incentivados a utilizar os computadores fora dos horários de aula, tanto para atividades vinculadas à escola, quanto para atividades particulares, e mesmo assim, a frequência ao laboratório era mínima.

O laboratório de informática era um dos itens sobre os quais a escola apoiava seu *marketing*, mas na prática não eram vistas ações reais do uso das TIC na escola, o que gerava cobrança da parte dos pais que, de certa forma, se sentiam enganados. As atividades que envolviam as TIC estavam reduzidas a solicitações de atividades para casa, com pesquisa na *Internet* e composição de textos em editores.

Dado o cenário motivador, o objetivo inicial para o processo de mudança, em ambas as escolas, era:

Utilizar a infra-estrutura tecnológica instalada, de modo a ampliar, efetivamente, o aprendizado do estudante e, ao mesmo tempo, atender os requisitos administrativos da organização, tornando a efetiva incorporação das TIC evidente à comunidade escolar.

### 5.1.3 Perfil dos Professores

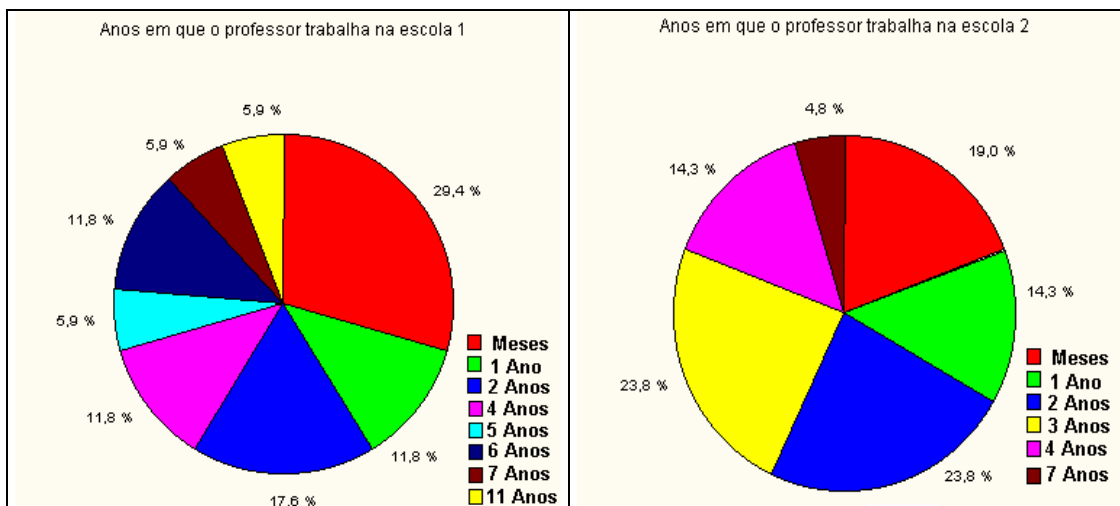
O questionário apresentado no Apêndice D foi aplicado a 100% dos professores em ambas as escolas. Após o retorno dos questionários, com 100% de respostas, os dados contidos nos mesmos foram tabulados e os gráficos gerados para uma melhor interpretação, utilizando-se as ferramentas Statistica 6.0 e SPAD 3.5.

Os conjuntos de gráficos da Figura 63 a Figura 70 foram elaborados com base nas respostas às sete primeiras questões. Estas questões retratam o lado pessoal do professor, apresentando seu sentimento em relação à tecnologia, seu grau de escolaridade e o tempo no qual atua na profissão e na escola.

Com base na Figura 63, percebe-se que aproximadamente 60% dos professores que trabalham nestas escolas estão de 0 a 2 anos neste estabelecimento de ensino. Isso se explica devido a uma característica regional dominante, de grande rotatividade de professores. Há uma grande quantidade de escolas na região (tanto particulares, quanto públicas), sendo que as escolas públicas, anualmente, abrem concursos para professores temporários e o crescimento das

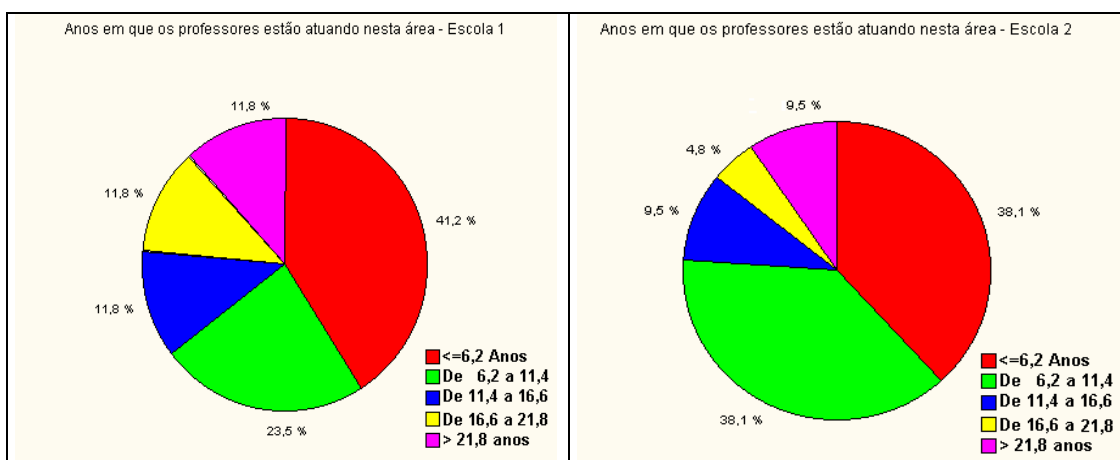


escolas particulares aumenta a concorrência entre elas, disputando, inclusive, seus profissionais.

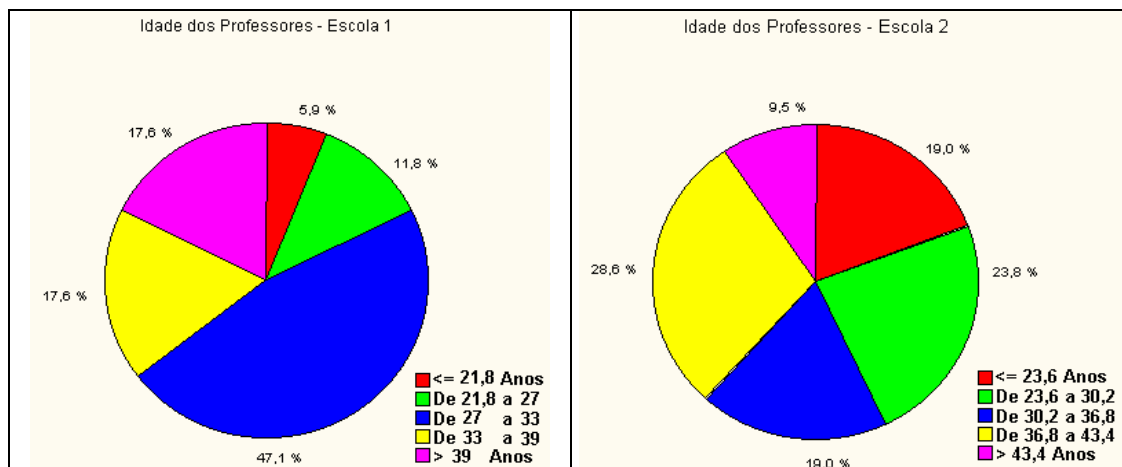


**Figura 63 – Gráficos de anos em que os professores trabalham na escola**

Com base na Figura 64 a Figura 66, percebe-se que de 25 a 35% dos profissionais destas escolas atua na profissão a mais de doze anos e estão em uma faixa etária a partir de 34 anos de idade.



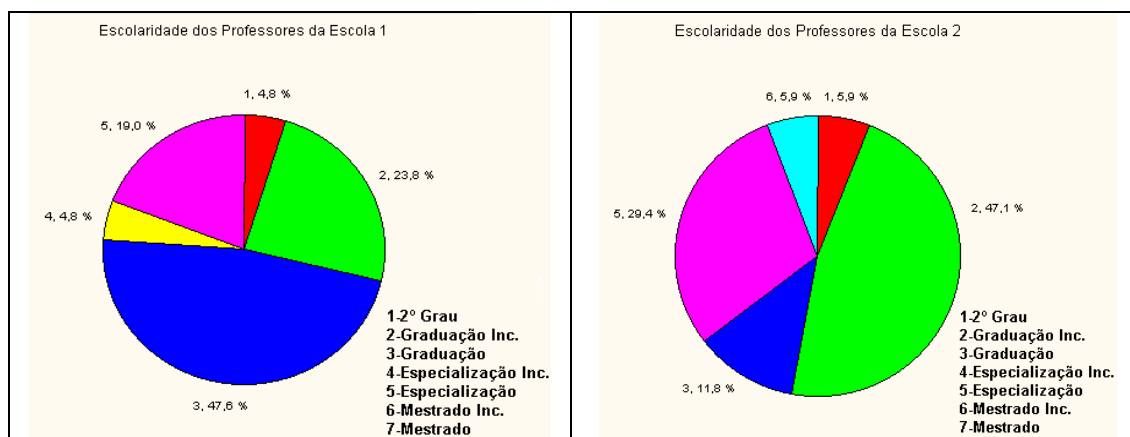
**Figura 64 – Gráficos de tempo em que os professores atuam nesta área**



**Figura 65 – Gráficos de idade dos professores**

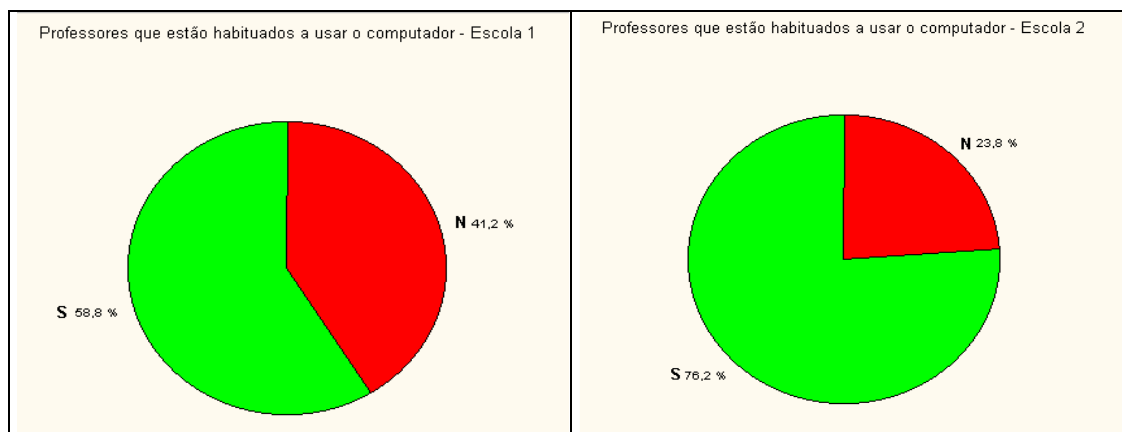
De 60 a 70% destes profissionais estão cursando ou terminaram a graduação. Sendo que, 20 a 30% dos profissionais estão cursando ou terminaram uma especialização. Esses números, referentes ao investimento dos professores em relação à educação, se explicam pelo fato de haverem muitas opções de graduação e especialização, nas mais diversas modalidades (presencial, semi-presencial, à distância, etc.) disponíveis na região, pela recente exigência pela graduação para que o professor possa lecionar em qualquer dos diversos níveis de ensino e pela constante procura por profissionais “qualificados” pelas escolas da região.

Porém, mesmo neste contexto, a escola 1 apresenta uma predominância de professores já graduados e com idade superior a 30 anos, que aposta em seu tempo de experiência docente como diferencial.

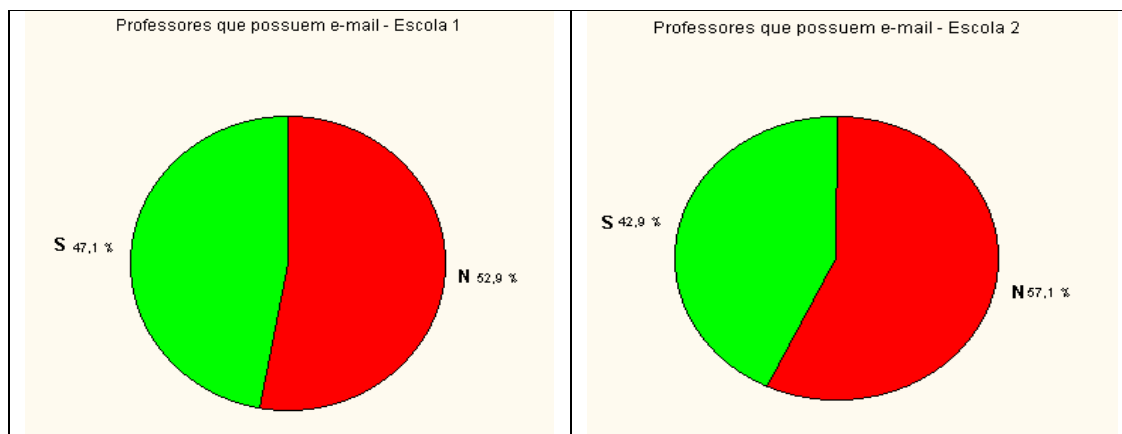


**Figura 66 – Gráficos de escolaridade dos professores**

Da Figura 67 a Figura 70 é demonstrado que de 25 a 41% dos professores que trabalham nestas escolas não está habituada a utilizar o computador e 50 a 60% não possuem e-mail. As entrevistas complementares revelaram, no entanto, que alguns dos professores que responderam estar habituados a utilizar o computador, por se sentirem despreparados para realizarem sozinhos os trabalhos, somente o utilizam na companhia de familiares. Em geral, essas mesmas pessoas responderam ter e-mail, também criado por tais familiares, mas não utilizado efetivamente. Constatou-se que alguns professores adquiriram computador para uso dos filhos, por serem os mesmos estudantes.

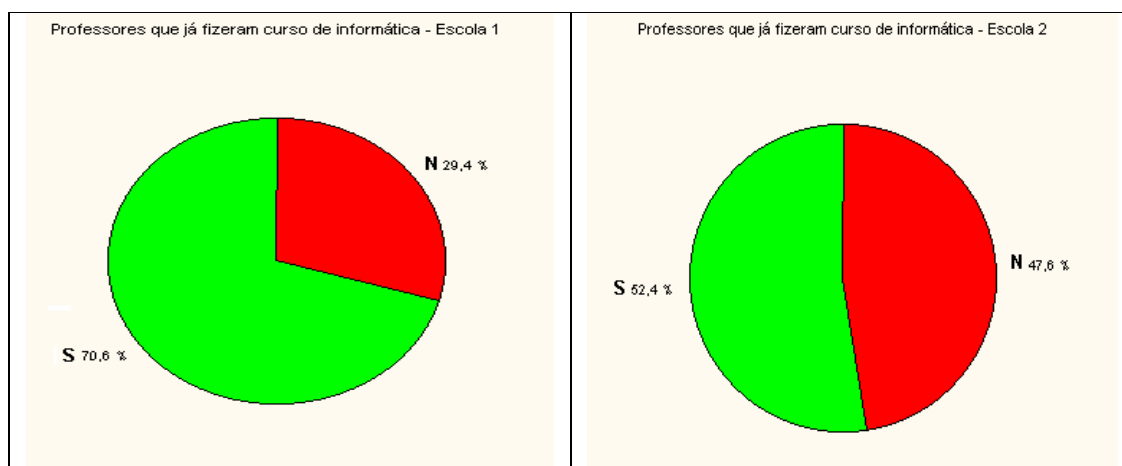


**Figura 67 – Gráficos de hábito pelo uso do computador**



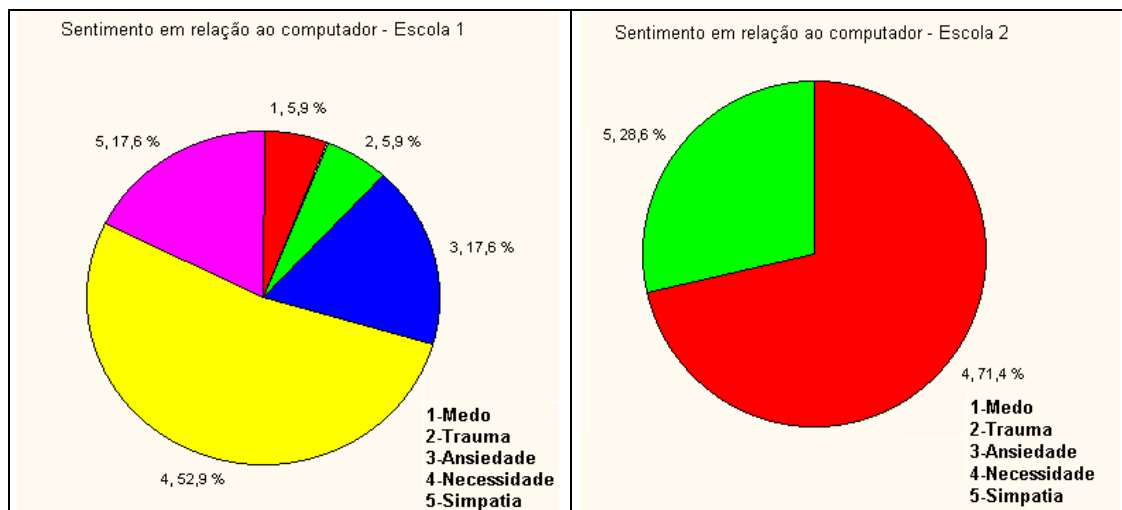
**Figura 68 – Gráficos de professores que possuem e-mail**

De 50 a 70% dos professores já fizeram algum curso de informática. No entanto, um fato curioso foi a ocorrência de observação, não prevista no formulário do questionário, por 20 a 30% dos professores que diziam ter feito anteriormente curso de informática, salientando que o curso havia sido feito a muito tempo, sendo necessária uma atualização, ou que após o curso, por não utilizarem aquilo que “aprenderam” não lembravam mais de muita coisa, ou ainda que, pelo fato de ter feito o curso em uma turma grande de pessoas desconhecidas, não se sentia a vontade para tirar suas dúvidas, sendo que muito pouco aprendeu com o mesmo. Estas observações voluntárias sinalizavam a necessidade e/ou desejo da realização, por parte dessas pessoas, de uma capacitação atualizada, direcionada e em um grupo de pessoas com as quais poderiam trocar idéias e experiências, além de se sentir a vontade para tirar dúvidas.



**Figura 69 – Gráficos de professores que já fizeram algum curso de informática**

A maioria dos profissionais destas escolas (a totalidade da escola 2) sente necessidade e simpatia pelo uso do computador. Porém, praticamente 30% dos profissionais da escola 1 apresentam sentimentos de medo, trauma ou ansiedade pelo uso do mesmo.



**Figura 70 – Gráficos dos sentimentos dos professores em relação ao computador**

A segunda parte da avaliação é baseada na questão 8 do questionário, replicada no Quadro 2.

Com o uso desta questão pretende-se identificar o nível de conhecimento em alguns itens de informática básica.

**Quadro 2 – Avaliação do conhecimento prévio em informática**

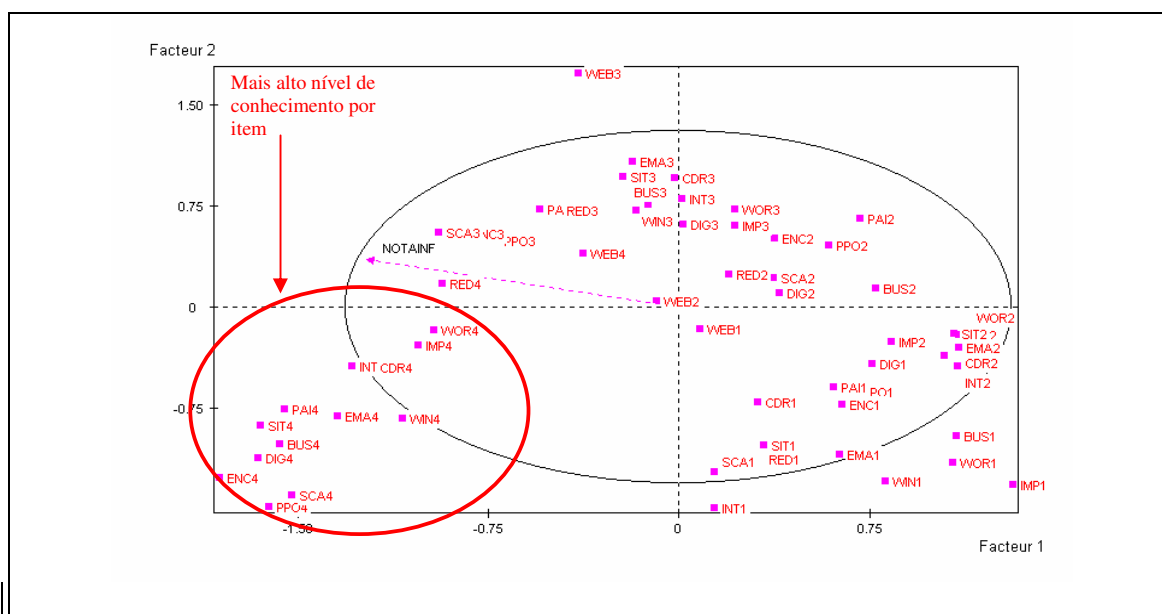
Ferramenta	Não sei o que é	Sei o que é	Sei Usar	Domino
Windows				
Word				
Power Point				
<i>Internet</i>				
E-mail				
Sites ou páginas				
Busca				
Enciclopédias Digitais				
Digitalização				
Paint				
<b>Equipamento</b>	<b>Não sei o que é</b>	<b>Sei o que é</b>	<b>Sei Usar</b>	<b>Domino</b>
Scanner				
Web Cam				
Impressora				
Rede				
CD-ROM				

A resposta a esta questão gera uma pontuação (ou Nota) em informática para cada um dos respondentes. Para cada item da questão 8 em que se assinalar a opção “Não sei o que é” nenhum ponto é adicionado a sua pontuação. Os itens assinalados como “Sei o que é” acrescentam 1 ponto, “Sei Usar” 2 pontos e “Domino” 3 pontos. Esta questão foi elaborada utilizando-se uma adaptação das escalas de Likert e de Classificação (apresentadas no

Apêndice A), onde o respondente indica o grau de concordância com uma resposta, neste caso o nível de conhecimento em relação a um item (BABBIE, 2001).

Para identificar se a pontuação em informática, gerada conforme a especificação anterior, realmente é uma boa representação do grau de conhecimento do professor, utilizou-se o método de Correspondência Múltipla entre os itens avaliados e as notas.

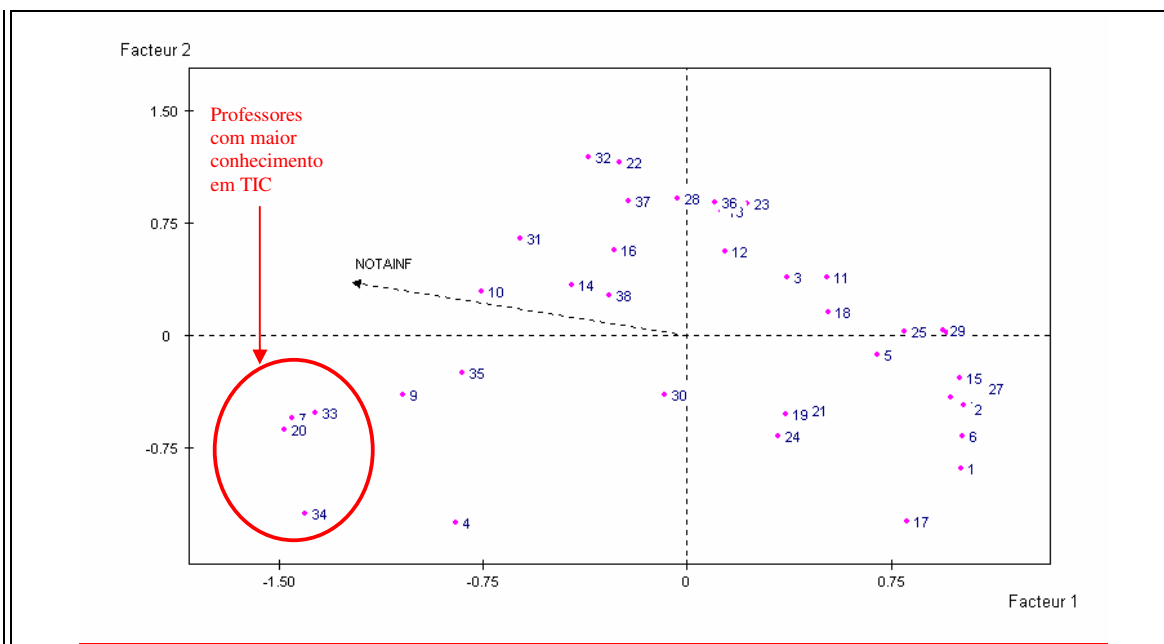
A Figura 71 apresenta o gráfico, onde as variáveis nominais ativas (as notas de cada item individual) foram plotadas, tendo como variável contínua ilustrativa a nota em informática, e demonstra que a nota, na forma como foi obtida, é uma boa representação (resumo) dos níveis de conhecimentos em informática assinalados no Quadro 2. Essa boa representatividade da nota em informática justifica a sua inclusão como uma das variáveis na aplicação da técnica de Análise de Componentes Principais.



**Figura 71 – Validação da nota gerada como representante do conhecimento em informática**

A demonstração de que há uma boa representação da pontuação em informática se dá pelo fato da direção deste vetor ser a mesma de onde se encontram as melhores opções assinaladas (variáveis cujos nomes possuem final 3 e, principalmente, 4). A Figura 72 apresenta o gráfico

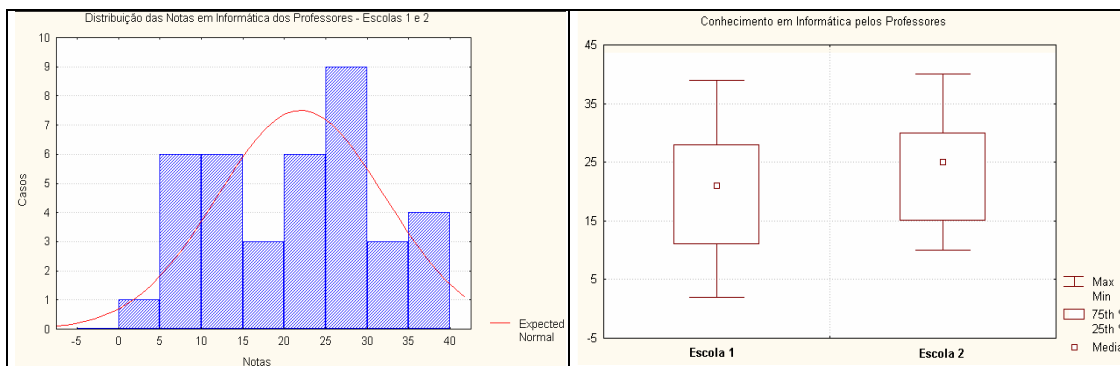
que demonstra a distribuição dos professores no que diz respeito ao conhecimento em informática. O vetor NOTAINF apresenta a tendência crescente de conhecimento em informática, ou seja, os professores que estão plotados mais a esquerda no segundo e, principalmente, no primeiro quadrante são aqueles com maior conhecimento em informática.



**Figura 72 – Distribuição dos professores em relação ao conhecimento em informática**

Com base na pontuação gerada pelas respostas à questão 8, algumas observações referentes ao mapeamento dos professores em relação ao seu conhecimento em informática são retratadas na Figura 73. As pontuações variaram entre 2 e 40, dentro de uma escala possível de 0 a 45, sendo que a maior concentração de pontos encontrou-se na faixa de 25 a 30 pontos. Os *box plot* apresentados no lado direito da Figura 73 permitem um comparativo entre as pontuações das duas escolas, evidenciando que a situação geral da escola 2, em relação a pontuação, é melhor do que a da escola 1. Tanto a menor, quanto a maior pontuação da escola 2 são maiores do que a menor e a maior pontuações, respectivamente, da escola 1 e a dispersão da mediana (o menor quadrado central) da escola 2 também está em melhor situação (mais acima) do que a da escola 1, o que indica que a maioria dos profissionais da escola 2 está com melhor pontuação do que a maioria dos profissionais da escola 1. No entanto, em linhas

gerais, as escolas estão relativamente homogêneas no que diz respeito a pontuação de seus profissionais.



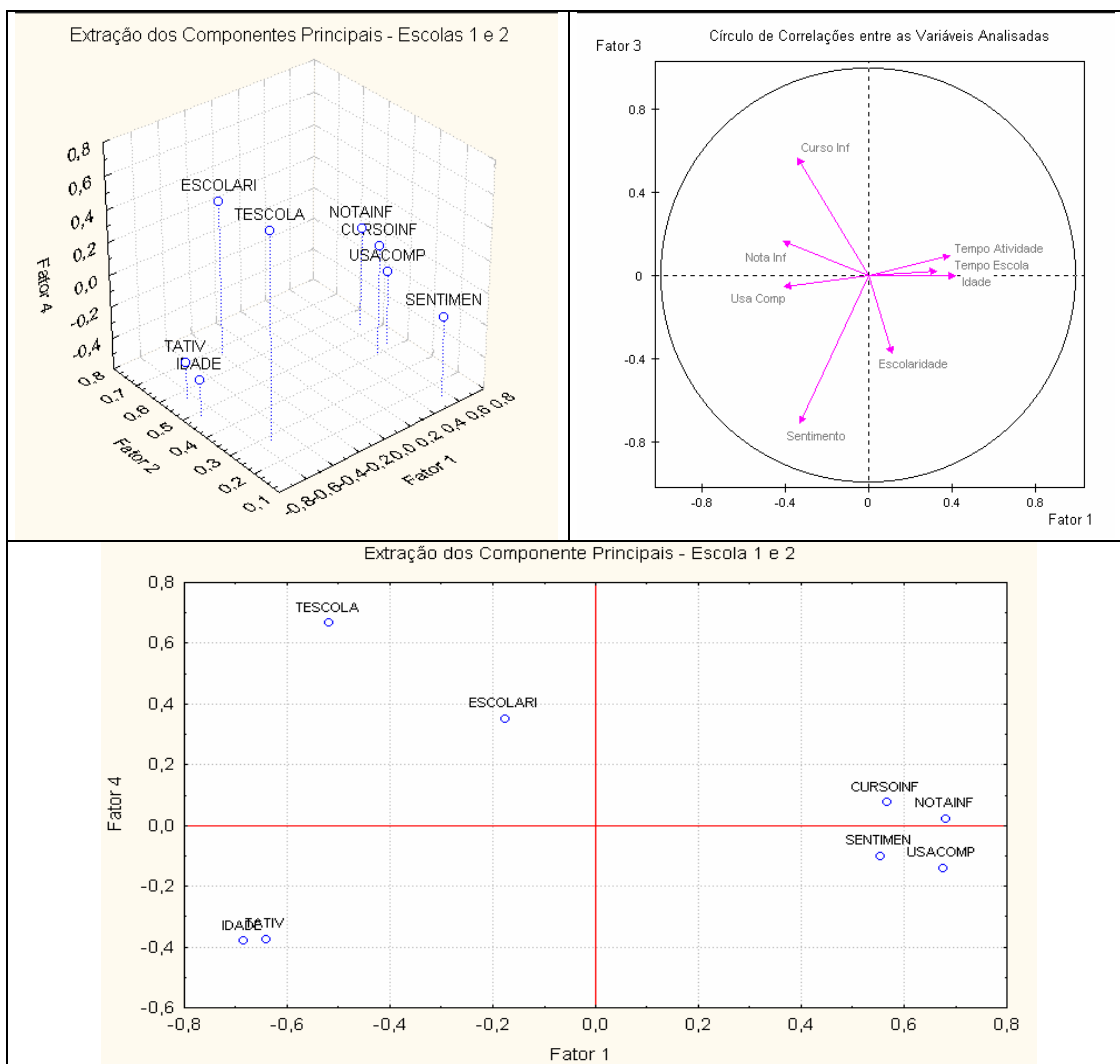
**Figura 73 – Gráficos de desempenho dos professores em relação a tecnologia**

Após a análise individualizada de alguns elementos importantes respondidos no questionário, foi aplicada a técnica de componentes principais da estatística multivariada, também disponibilizada pelos *softwares* Statistica e Spad. A análise de componentes principais permite identificar correlações entre conjuntos de variáveis e criar indicadores alternativos que reúnem as características conjuntas de mais de uma variável envolvida na análise (LEBART, MORINEAU e PIRON, 1995; TINSLEY, 2000).

Os gráficos exibidos na Figura 74, gerados por esta técnica, apoiados na análise das variáveis “Ter Curso de Informática” (CURSOINF), “Nota Informática” (NOTAINF), “Sentimento em Relação a Tecnologia” (SENTIMEN), “Uso do Computador” (USACOMP), “Idade”, “Tempo na Atividade” (TATIV), “Tempo na Escola” (TESCOLA) e “Escolaridade” (ESCOLARI), demonstram que há uma forte correlação entre ter feito algum curso de informática, ter o hábito de usar o computador, a pontuação alcançada em informática e o sentimento em relação a ela. É representada, também, uma forte correlação de oposição (inversa) entre as características mencionadas anteriormente, que estão reunidas no lado direito do gráfico e as características de idade, tempo na escola e na profissão, aglutinadas no lado oposto do gráfico. Apesar de este tipo de relação ser de conhecimento geral e uma constante na literatura (TURKLE, 1984; VALENTE e ALMEIDA, 2002; SUAVI e BENAKOUCHE, 2005; entre



outros), tal constatação, além de corroborá-la, permite identificar *outliers* de comportamento e respostas incoerentes (muitas vezes geradas pela necessidade de não parecer inferior ao grupo ou a determinados membros deste).



**Figura 74 – Gráficos de correlação entre variáveis**

A característica de grau de escolaridade não se mostrou como forte influenciador, seja direta ou inversamente, de nenhuma das outras características, posicionando-se, desta forma, na parte mais central do gráfico.

Este último gráfico deixa claro que, no caso das escolas estudadas, os profissionais de mais idade e há mais tempo na escola ou na profissão são os menos familiarizados e sensibilizados

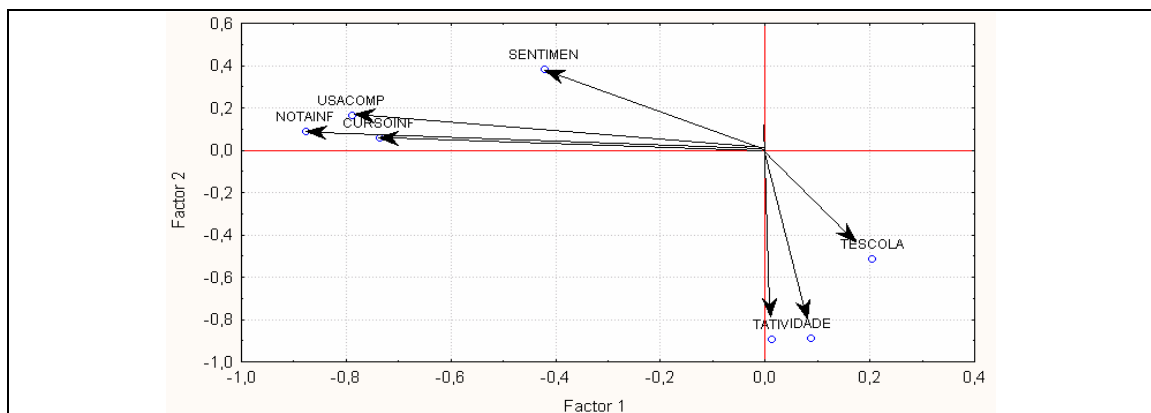
com a informática, exigindo uma atenção especial na próxima fase do processo de informatização.

A Figura 75 apresenta a explicação de dois fatores extraídos pela aplicação da ACP, sobre as variáveis anteriormente citadas (excluindo-se a escolaridade, em função da mesma, na análise anterior, não ter se mostrado como influência para as demais), com destaque para as variáveis melhor representadas por cada fator. Quanto maior o valor absoluto da variável em relação ao fator, melhor a sua representação. Desta forma, entende-se que o fator 1 representa melhor as variáveis Nota em Informática, Uso de Computador em Casa, Curso de Informática e Sentimento em Relação ao Computador e o fator 2 representa melhor as variáveis Idade, Tempo de Atividade e Tempo na Escola. Com base nesta avaliação, “Afinidade com a Informática” e “Experiência Pedagógica” são nomes que representam os conteúdos resumidos nos fatores 1 e 2, respectivamente.

Variable	Factor 1	Factor 2
IDADE	,087087	-,888087
TESCOLA	,204987	-,514593
TATIV	,011669	-,893923
CURSOINF	-,736313	,056793
USACOMP	-,789352	,166124
SENTIMEN	-,421158	,380923
NOTAINF	-,877376	,090958
Expl. Var	2,162136	2,036800
Prp. Totl	,308877	,290971

**Figura 75 - Redução de dimensionalidade de sete variáveis em 2 fatores**

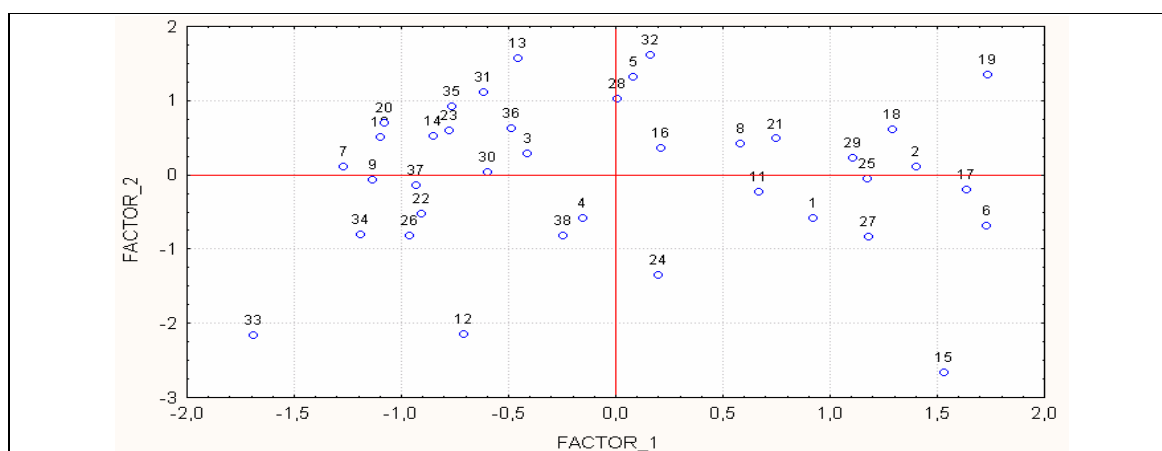
Esta análise está sendo efetuada levando em consideração as mesmas sete variáveis (Idade, Tempo de Atividade, Tempo na Escola, Nota em Informática, Uso de Computador em Casa, Curso de Informática e Sentimento em Relação ao Computador) simultaneamente e a Figura 76 apresenta a correlação entre elas, através de uma visualização gráfica das variáveis no plano dos fatores previamente extraídos. Os pontos plotados neste gráfico representam vetores.



**Figura 76 – Correlação das variáveis com a direção dos vetores**

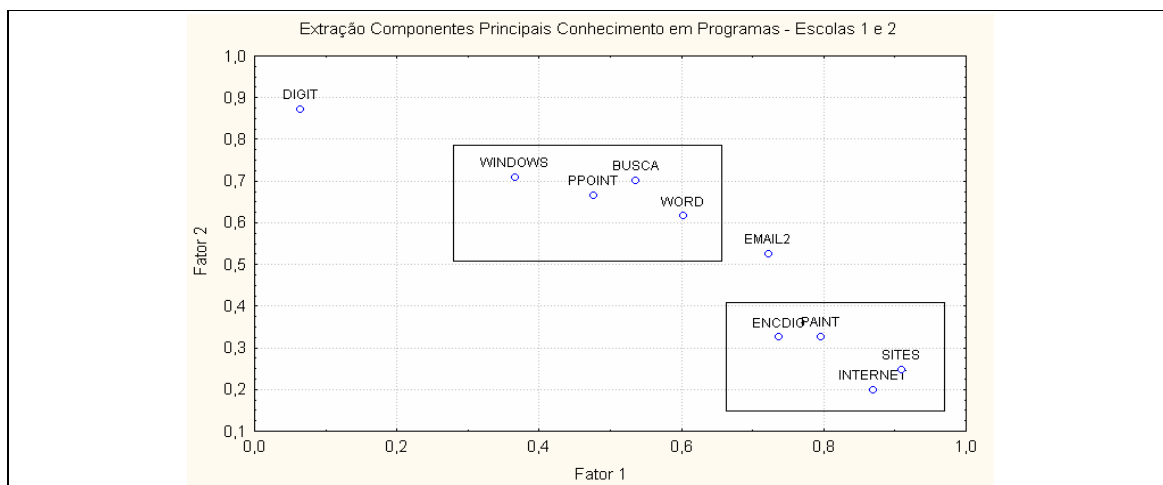
A Figura 77 apresenta os pontos dos indivíduos plotados com relação aos fatores 1 e 2. Os indivíduos plotados mais fortemente no sentido das setas dos vetores (sua projeção no eixo do fator) são os que mais se relacionam com estas características, os que estiverem plotados na direção oposta são os menos relacionados com tais características. Por exemplo, quanto mais a esquerda do fator 2 (independente do eixo do fator 1) maior a afinidade com a informática (indivíduos 33 e 7), quanto mais abaixo do fator 1 (independente do eixo do fator 2) maior a experiência pedagógica (indivíduos 15, 33 e 12).

O indivíduo 33, visivelmente, é alguém que possui uma afinidade muito forte com a informática e, ao mesmo tempo, uma forte experiência pedagógica, o que o deixou em evidência para algumas atividades realizadas na experimentação, caracterizando-o como uma das pessoas-chave para o processo.



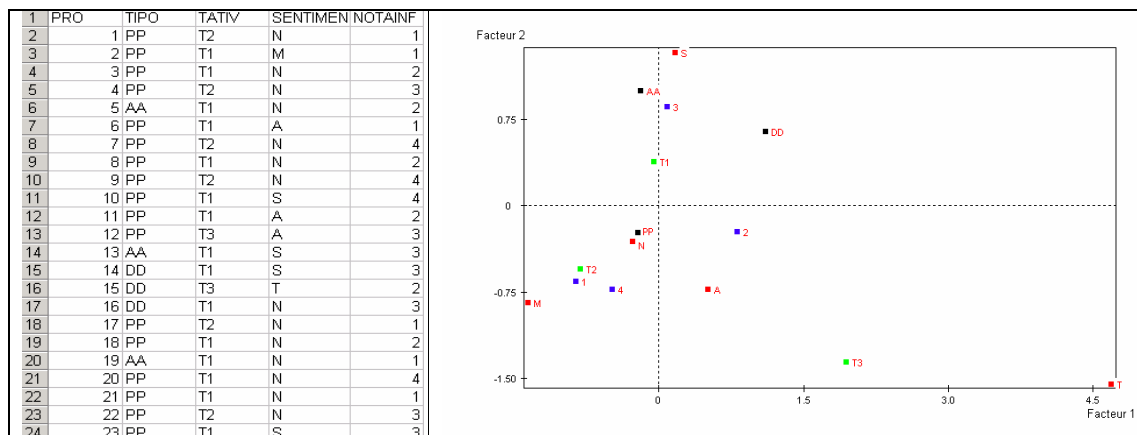
**Figura 77 – Distribuição dos indivíduos no plano das características**

Na Figura 78 foi aplicada a técnica de componentes principais aos itens de *software* da questão 8 e identificou-se alguns grupos de conhecimento, que foram enquadrados para facilitar a sua visualização. Ou seja, em geral, no grupo de profissionais entrevistados, as respostas assinaladas são semelhantes (seja o conhecimento ou não) para o *Windows*, *Power Point*, *Buscas* e *Word* e para o grupo *Internet*, *Sites*, *Paint* e Enciclopédias Digitais.



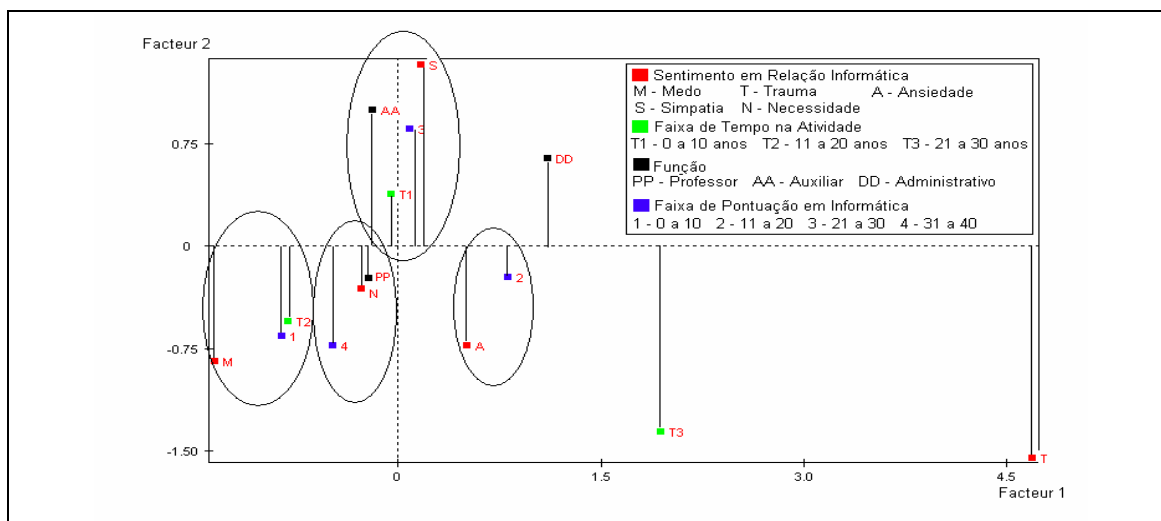
**Figura 78 – Gráfico de grupos de conhecimento em informática**

A tabela demonstrada na Figura 79 apresenta os dados originais, devidamente codificados e o gráfico apresentado nesta mesma figura representa a correspondência múltipla dos valores da tabela de dados codificados.



**Figura 79 – Tabela original de dados e representação de correspondências múltiplas**

A Figura 80 representa as categorias de profissionais com base nos dados coletados, sendo que a observação da legenda permite uma melhor interpretação dos mesmos. Por exemplo, os pontos em vermelho são relativos ao sentimento em relação à informática, em verde ao tempo na atividade, em preto a categoria funcional e em azul ao conhecimento em informática. Percebe-se que o sentimento de medo foi demonstrado mais freqüentemente (mas não somente) nas pessoas com menor conhecimento em informática (faixa de pontuação 1 – 0 a 10 pontos) e maior faixa de tempo na atividade (T2 – 11 a 20 anos), já os sentimentos de necessidade e simpatia são mais freqüentes em pessoas com um nível de conhecimento em informática mais elevado e menos tempo na profissão.



**Figura 80 – Destaque aos agrupamentos de características**

Com base nas questões 12 e 13 identificou-se que apenas 15% dos professores utilizam o laboratório para elaboração de trabalhos pessoais e mesmo estes o utilizam apenas com uma freqüência eventual, mesmo essa prática sendo autorizada e estimulada pela direção e coordenação da escola. No entanto, 45% dos professores solicitam aos seus alunos pesquisas utilizando o computador (*Internet* ou enciclopédias digitais) e 58% destes profissionais utilizam alguma ferramenta computacional no auxílio à elaboração de suas aulas.

Em entrevistas complementares aos questionários, foi possível identificar que os professores não utilizavam o laboratório, mesmo os que tinham conhecimento em informática e não tinham computador em casa, em função de os computadores do laboratório ser extremamente lentos, o que lhes gerava sentimentos de desinteresse, irritação e frustração.

As respostas dos profissionais para a questão 14 (sugestões de uso de informática na educação) foram armazenadas em banco de dados para discussão na fase seguinte do processo de implantação de informática educacional.

A análise dos dados coletados através da aplicação dos questionários permitiu identificar o perfil tecnológico dos atores envolvidos diretamente no processo ensino-aprendizagem, de forma a fornecer subsídios para nortear o processo de implantação de informática educativa na escola. Os resultados identificaram, entre outras coisas, que no próximo passo do processo é necessária uma maior sensibilização dos profissionais de mais idade, com maior tempo na escola e na profissão, bem como a existência de resistência ao uso do laboratório, principalmente em função da qualidade dos equipamentos.

Um fator importante, também evidenciado com os dados coletados, é que um percentual considerável dos profissionais, de alguma forma, já está em contato com a informática, o que permite maior participação dos mesmos na próxima etapa do processo, mas ao mesmo tempo uma maior criatividade na concepção dos treinamentos.

O interesse pela realização de um treinamento em informática ficou evidenciado através das respostas ao questionário e os grupos de conhecimento identificados no decorrer desta etapa da pesquisa-ação permitem moldar e personalizar os treinamentos para o grupo estudado, aglutinando ou separando conteúdos, além de possibilitar a criação de grupos de desenvolvimento e a indicação de seus multiplicadores.

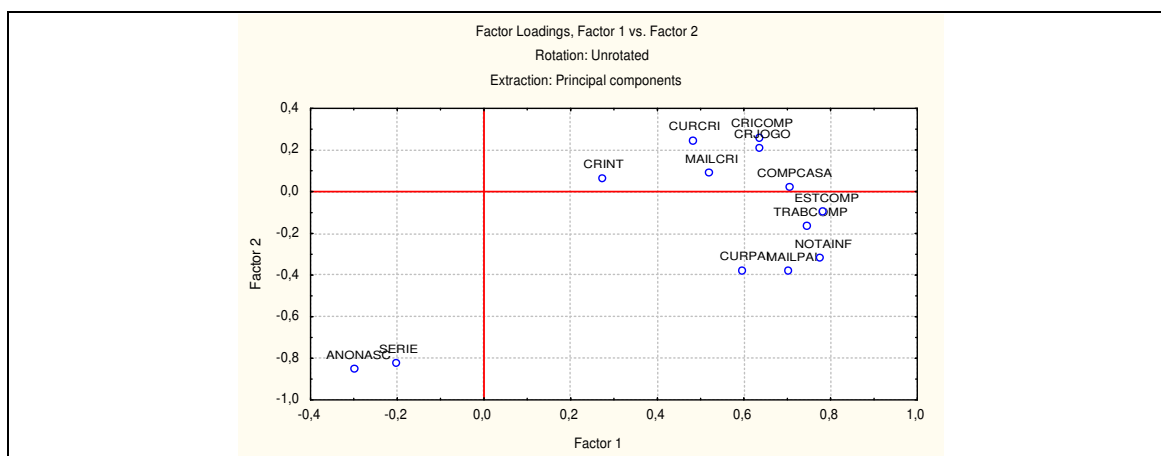
As análises sobre as respostas ao questionário também destacam pessoas que teriam participação chave no decorrer do processo.

### 5.1.4 Perfil dos Alunos e Familiares

Assim como a escola precisa estar a par do perfil tecnológico de seus professores, para poder traçar estratégias direcionadas de capacitação e envolvimento destes profissionais no processo de informatização, também os professores e a administração da escola precisam conhecer o perfil tecnológico de seus alunos e familiares, de modo a personalizar as estratégias de integração das TIC no processo ensino-aprendizagem. É necessário, também, preparar adequadamente o professor, não só em função do seu perfil, mas em função do perfil e habilidades de seus alunos.

O questionário apresentado no Apêndice E foi aplicado a 100% dos alunos, de ambas as escolas, com idade a partir de 5 anos. Após o retorno dos questionários, com aproximadamente 55% de respostas, os dados foram tabulados e analisados.

O gráfico da Figura 81 demonstra que, para os alunos respondentes aos questionários da escola 2, quanto maior a idade e a série em que os mesmos estão matriculados, maior o perfil tecnológico deste aluno (possui computador em casa, usa o computador, possui seu próprio e-mail, etc.). Isso demonstra a necessidade de uma maior ênfase na preparação dos professores que estão trabalhando com alunos já inseridos em um contexto tecnológico elevado.



**Figura 81 – Situação tecnológica dos alunos da escola 2.**

De forma simplificada, quanto aos alunos, as seguintes informações foram consideradas neste ciclo do processo:

- 65% dos respondentes possuem computador em casa;
- 80% dos alunos respondentes utilizam o computador fora da escola;
- 15% dos alunos e 65% dos pais respondentes possuem e-mail;
- 10% dos alunos e 75% dos pais respondentes já participaram de algum curso de informática;
- 90% dos pais respondentes utilizam o computador no local de trabalho;
- 60% dos alunos respondentes alegam utilizar o computador em complemento ao que aprendeu em sala de aula.

#### 5.1.5 Redes de Relacionamentos

Foi aplicado, a 100% dos professores, pessoal administrativo e gestores de ambas as escolas, o questionário apresentado no Apêndice F, para identificação dos diferentes tipos de redes de relacionamento ou confiança. Essa atividade foi desenvolvida através de uma análise de grupo fechado.

Para cada categoria do questionário de Stephenson (2003), cada participante indica quantas pessoas achar mais adequado a sua realidade. Após a aplicação do questionário foi possível identificar os grupos e redes, além de algumas características específicas do grupo analisado:

- A grande maioria dos participantes indicou mais de uma vez o mesmo colega, para os diversos quesitos analisados;
- Todos os participantes indicaram e foram indicados em alguma das respostas por colegas de sua mesma escola, demonstrando o alto grau de afinidade e confiança que existe entre os integrantes da escola, possibilitando a interação entre eles nas diversas redes. Essa situação, por outro lado, também demonstra a forte influência de cada



indivíduo sobre o grupo, o que torna ainda mais necessária uma comunicação e acompanhamento constante para a participação e aceitação do grupo em relação ao projeto;

- Em três dos formulários, na escola 1, por se tratar de um questionário de questões abertas, apareceram respostas “qualquer outro professor da escola”. Na análise dos dados essas respostas foram traduzidas para os nomes de todos os outros professores da escola em questão;
- As redes de inovação e aprendizado tiveram 100% de coincidência entre si dentro da mesma escola, para ambas as escolas analisadas;
- O principal “centro irradiador” da rede de conhecimento foi o mesmo em ambas as escolas, ou seja, apesar de as escolas possuírem direções e coordenações diferentes e estarem situadas em cidades diferentes, quando alguém precisa se aprofundar em determinados tipos de conhecimentos (conhecimentos especializados), procuram exatamente a mesma pessoa, que está localizada na escola 1. Esse indivíduo tem grande capacidade de relacionamento e interage com grande quantidade de grupos. Este indivíduo é o mesmo identificado, na avaliação do perfil tecnológico, como uma das pessoas-chave para o processo (indivíduo 33);
- Há outros dois participantes, um de cada escola, que também apresentam fortes características de “centro irradiadores”. Essa característica não é tão forte quanto do elemento citado no item anterior, porém apresentam bastante força em cada uma das escolas específicas. Esses centros são pessoas com um grande número de conexões, e passam parte do tempo interagindo com os outros participantes;
- Em cada uma das escolas, a respectiva coordenadora pedagógica apresenta características de “guardião”, pois apresentam forte ligação com a direção e são

fortemente acessadas, principalmente, por professores com muitas ligações nas seis redes mapeadas, incluindo os “centro irradiadores”;

- Professores com menos tempo na escola, em ambas as escolas, apresentaram característica de “termômetro”.

Ao final da análise das redes de relacionamentos, três pessoas, em função de seu percentual de indicação e por se apresentarem como indivíduos presentes em vários tipos de redes, exercendo o papel de receptor e transmissor de informação, passaram a ser vislumbrados como possíveis líderes internos do projeto, a serem efetivamente definidos na fase 2 da metodologia. Sua grande rede de contatos profissionais permite um fluxo melhor de comunicação e a sensibilize de um maior número de fontes potenciais de informação.

#### 5.1.6 Disponibilidade de Recursos Humanos e Financeiros

Inicialmente, a disponibilidade de recursos humanos se apresentou como um dos grandes problemas a ser resolvido. Aproximadamente 60% dos professores apresentavam uma dedicação apenas de tempo parcial para a escola, lecionando em outros estabelecimentos escolares no período seguinte.

Para viabilizar a implementação do projeto foi realizado um ajuste na previsão orçamentária do ano seguinte. Havia previsão para construir e mobiliar mais uma sala de aula no segundo piso da escola 1 e esse projeto seria abortado pelo período de um ano, de modo a disponibilizar orçamento para adequação de infra-estrutura tecnológica, para horas adicionais de professores e para pagamento de profissionais externos, cuja participação seria necessária em determinadas fases do projeto.

### 5.1.7 Infra-estrutura Inicial de Informática Instalada

De modo a identificar a infra-estrutura computacional inicial instalada, foi realizado um levantamento de todos os recursos de informática usados nas escolas. Foi este levantamento inicial que norteou o planejamento e definição da adaptação da estrutura tecnológica da escola, bem como sua distribuição no ambiente educacional.

Este inventário elencou equipamentos (computadores, impressoras, *scanners* e outros periféricos), estruturas de rede e *softwares*. A lista de *softwares* é composta de uma breve descrição do mesmo, sejam eles administrativos, pedagógicos, educativos, de produtividade, etc, bem como a indicação de se os mesmos são *freeware*. Para cada sala da escola (de aula, laboratório, biblioteca ou administrativa) foi levantado o número de tomadas e pontos de rede. A relação completa do inventário tecnológico inicial da escola 1 é apresentada no Apêndice K.

Inicialmente, estas escolas possuíam laboratório de informática e cada laboratório era constituído de computadores usados e de baixa capacidade de processamento, com ligação em rede intra-escolar. Uma foto do laboratório inicial da escola 1 é apresentada na Figura 82.

A utilização dos computadores do laboratório pelos alunos era realizada, em horários pré-determinados, quando muito, uma vez por semana (já se chegou a ficar dois meses consecutivos sem uso do laboratório), no horário de aula, sendo dois a três alunos por máquina e monitoradas por três professoras (quatro alunos por máquina e uma monitora na escola 2). As crianças que possuíam acesso ao laboratório estavam na faixa etária de 5 a 10 anos para ambas as escolas.



**Figura 82 – Laboratório de informática da escola 1 no início do processo**

Os programas utilizados no uso do laboratório com as crianças eram os componentes do *Microsoft Office* (*Word*, *Power Point* e *Excel*), programas de desenho e jogos recreativos. A escola já possuía enciclopédias digitais e CDs de história, mas não os utilizava. Poucas vezes eram utilizados acessos a *Internet*, em função da demora excessiva para tal operação. Em alguns momentos as monitoras deixavam as crianças livres para realizarem desenhos ou atividades que lhes interessassem.

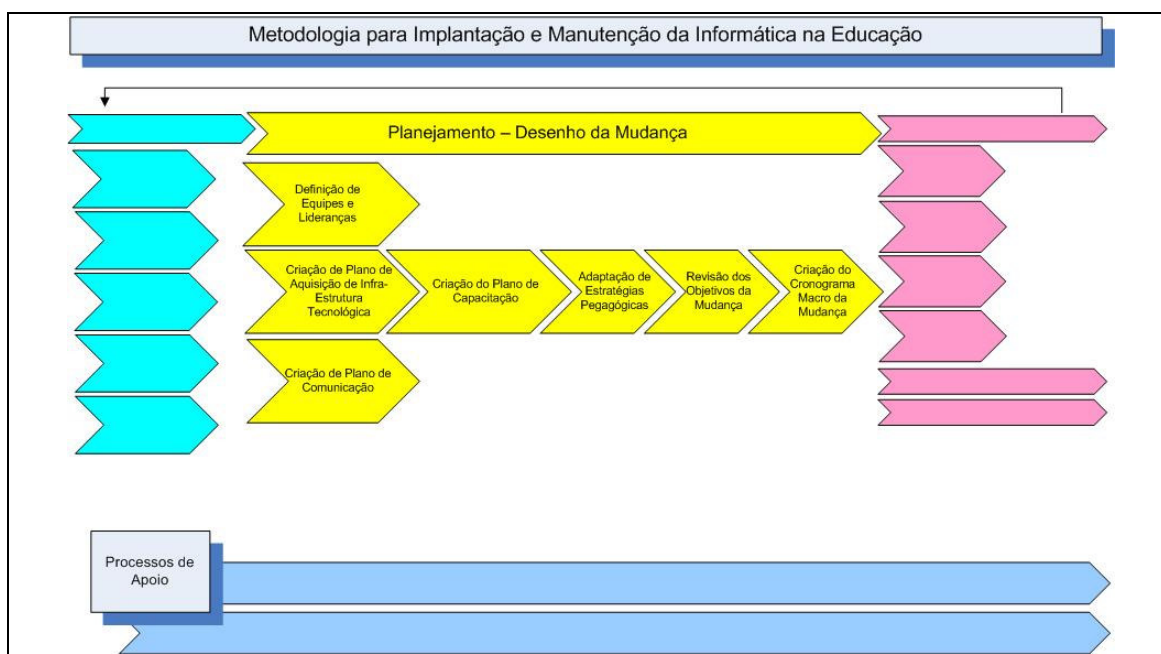
A utilização do laboratório era dissociada dos conteúdos ministrados em sala de aula. As professoras regentes não participavam das aulas no laboratório. Percebeu-se que, na estratégia dessas escolas, as aulas de laboratório / informática e as aulas de educação física possuíam uma dinâmica muito parecida (aulas isoladas dos contextos de sala de aula, com professores diferentes dos regentes e horários pré-determinados), apesar de a informática ter uma frequência menor. Em geral, as crianças iam ao laboratório com o objetivo de utilizar o computador, mas as professoras monitoras tinham percebido alguns sentimentos de irritação e desinteresse quando o computador demorava muito a realizar as tarefas solicitadas por elas.

Na escola 1, apenas cinco projetos pedagógicos foram realizados no laboratório com os alunos, mas nenhum com iniciação ou conclusão em sala de aula. Na escola 2, a dinâmica de uso do laboratório não envolvia o desenvolvimento de projetos, apenas atividades avulsas realizadas nas aulas específicas. Ou seja, o laboratório era tratado como uma atividade a parte

do conteúdo das disciplinas e não era utilizado como ferramenta educacional para promoção ou auxílio à interdisciplinaridade.

## 5.2 Planejamento – Desenho da Mudança

Após conhecer, entender e avaliar a realidade inicial foram realizados o planejamento e detalhamento da estratégia de ação a ser aplicada no contexto educacional específico da pesquisa-ação (a fase 2 da metodologia encontra-se em destaque na Figura 83).



**Figura 83 – Fase 2 da Metodologia – Desenho da Mudança**

### 5.2.1 Plano de Comunicação e Motivação para a Mudança

O plano de comunicação desenvolvido para este ciclo do processo na escola 1 é apresentado no Apêndice M. No entanto, vale salientar que o plano de comunicação apresentado foi iniciado já na fase de mapeamento e apenas complementado a partir desta etapa do processo.

Muitas das reuniões relacionadas no plano de comunicação são reuniões de curta duração e outras são realizadas, sequencialmente, em um mesmo encontro.

### 5.2.2 Definição da Liderança e Participação

Com a aplicação dos questionários para identificação do perfil tecnológico e das pessoas-chave que compõem as redes de confiança da organização, foram apontadas pessoas potenciais para assumir a liderança interna do projeto. A efetiva definição das lideranças levou em consideração critérios inerentes ao conhecimento e experiência técnica e pedagógica, à confiança que os demais atores envolvidos no processo demonstram pela pessoa e quão fortes é a busca pela pessoa na troca de idéias e solução de problemas, sejam eles de ordem pedagógica ou tecnológica. Desta forma, uma comissão de liderança foi definida para o desenvolvimento e implantação do projeto:

- Líder interno técnico-pedagógico (integrador) – indivíduo 33 – este indivíduo destacou-se naturalmente, tanto na análise do perfil tecnológico quanto nas redes de relacionamentos;
- Líder interno pedagógico (muito tempo na escola e na profissão) – um para cada escola;
- Líder interno administrativo (conhecimentos sólidos em TI e na estrutura da escola) – um para cada escola;
- Líder externo (pesquisadora orientadora do projeto, membro da comunidade local e mãe de aluno).

Duas das pessoas identificadas como pessoas chave no projeto eram pessoas de dedicação exclusiva ao estabelecimento em questão e para ele trabalhavam período integral. A pessoa inicialmente considerada como principal pessoa-chave (líder integrador) trabalhava apenas meio-período na escola e, como não trabalhava no outro período em outra escola, aceitou prontamente passar a trabalhar em período integral para participar do projeto.

A alocação de dois líderes internos de cada escola baseou-se na necessidade de envolver um maior número de níveis da escola (professores, administrativo, equipe de apoio técnico, coordenação, pais de alunos), bem como na intenção de, através do estabelecimento de lideranças internas, dar ao processo uma maior oportunidade de ser apoiado. A idéia do líder integrador objetivava a integração tanto das duas escolas, quanto da área administrativa com a pedagógica na realização do projeto.

A presença de um profissional de informática que acompanhe o professor em seus primeiros passos, de modo a mediar a interação inicial de professor e alunos em seus desenvolvimento com o uso do computador tem se mostrado expressivo em muitas experiências brasileiras (Brusque, Florianópolis, Balneário Camboriú, etc) e internacionais (Costa Rica, etc.). Desta forma, foi definido que os monitores, que, isoladamente, até então acompanhavam os alunos em suas atividades de laboratório, passariam a dar apoio ao professor de sala de aula em suas atividades e projetos que envolvessem o uso do laboratório. Esses professores passariam a ter a função de “professor motivador”.

Como estímulo à participação, foi definido que em três manhãs na semana, os alunos do período vespertino (no período matutino apenas algumas turmas da pré-escola tinham aula) poderiam utilizar o laboratório e esse convite era extensivo aos pais, desde que acontecesse com agendamento prévio.

### 5.2.3 Plano de Capacitação

Considerando os percentuais, previamente apresentados, de pessoas que já haviam feito algum curso de informática e tinham o hábito de uso do computador, mesmo com as informações complementares adquiridas nas entrevistas, foi solicitado aos professores que manifestassem seu interesse em participar de um treinamento fechado aos professores das escolas e que sugerissem o que gostariam de ver nesse treinamento.

Para estimular a participação, os professores que participassem do treinamento receberiam um certificado referente ao mesmo, enriquecendo seu currículo, independente da escola a qual estivessem vinculados no futuro. Em resposta, 85% dos professores da escola 1 optaram por participar do treinamento, mas apenas dois professores da escola 2 o fizeram.

A capacitação foi planejada de modo a acontecer em três momentos:

- Treinamento específico em informática;
- Realização de projetos pedagógicos com equipes de professores e
- Disponibilização de “professor motivador” para apoio na realização de projetos com a turma e apoio às aulas que utilizassem o laboratório.

O plano para a realização do treinamento para a escola 1 é apresentado no Quadro 3.

**Quadro 3 – Planejamento do treinamento a ser realizado no plano de capacitação**

Público-alvo	Turma heterogênea, composta de 12 professores com conhecimentos variando entre bons, medianos e sem conhecimentos, bem como em diversas faixas etárias.
Conteúdo programático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informática básica: conhecimentos básicos sobre o computador (<i>hardware</i>, sistema operacional, arquivos), impressão, compactação e extração de arquivos, etc.;</li> <li>• Operações com Imagem: digitalização de imagens, fotografias digitais, <i>software</i> de editoração de imagem;</li> <li>• Editoração de textos;</li> <li>• Planilhas eletrônicas;</li> <li>• Apresentações;</li> <li>• <i>Internet</i>: busca, e-mail, bate papo, fóruns, editoração de páginas (<i>sites</i>), etc.;</li> <li>• Criação de CDs/DVDs.</li> </ul>
Estratégia de aquisição de materiais de apoio	Construção de apostila especificamente direcionada para o público-alvo, com exemplos e exercícios voltados para situações de uso educacional. A apostila foi construída em conjunto com 2 professores que se disponibilizaram a participar em tal atividade.
Local do treinamento	No laboratório de informática da própria escola.
Preparação do ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte do computador do setor administrativo, que contém gravadora de CD, para o laboratório;</li> <li>• Não utilização das máquinas 05 e 07 nos treinamentos por serem as mais lentas;</li> <li>• Instalação dos componentes de planilha eletrônica e apresentação, que não se encontrava instalado no pacote de ferramentas de escritório do laboratório;</li> <li>• Compra de CDs e disquetes vazios;</li> <li>• Verificação de acesso à rede através dos computadores do laboratório;</li> <li>• Verificação de instalação dos demais <i>softwares</i> nos computadores do laboratório;</li> <li>• Disponibilização dos <i>softwares</i> educacionais existentes na escola.</li> </ul>
Instrutor	2 Monitores (futuros “professores motivadores”) + orientador
Cronograma	10 de janeiro a 10 de fevereiro (4 semanas) 2ª, 4ª e 6ª das 9:00 as 11:00 1 turma de 10 professores (2 professores por máquina)



	Com base nas respostas ao perfil tecnológico foram, inicialmente, formadas duplas o mais heterogêneas possível. Essas duplas permaneceram na primeira semana. A cada semana, novas duplas foram formadas, sendo que, a partir da segunda semana, a composição das duplas ficou sob escolha dos próprios professores, com única indicação de que tentem mudar de parceiro.
Forma de avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação do questionário do Apêndice L;</li> <li>• Observações realizadas no decorrer do treinamento.</li> </ul>

Após a realização dos treinamentos, foi planejada a realização de dois projetos pedagógicos, com duas equipes de seis professores cada. Mesmo os dois professores que não participaram do treinamento em informática estariam participando da realização dos projetos pedagógicos. Seguindo a dinâmica da pedagogia de projetos, os temas e focos seriam definidos em conjunto com a turma de professores e os projetos seriam realizados nas duas semanas seguintes aos treinamentos.

A capacitação tecnológica do professor, nesta experimentação, deveria evoluir e ser complementada e acompanhada através da atuação colaborativa do “professor motivador”, pelo menos, nas tentativas iniciais de integração das TIC aos projetos e atividades de sala de aula. Esse acompanhamento visa a permitir uma maior liberdade com a turma e maior autonomia na geração de idéias para internalizar o uso das TIC como instrumento em sua prática pedagógica.

No entanto, a disponibilização dos “professores motivadores” deveria acontecer sob demanda. Ou seja, conforme os professores de sala de aula sentissem a necessidade desta colaboração, a mesma seria solicitada e atendida. Por outro lado, seria necessário avaliar constantemente, com observações e interações individuais e grupais, se os professores, principalmente aqueles evidenciados na avaliação do perfil tecnológico, estariam precisando da colaboração do “professor motivador”, mas se sentindo inseguros ou intimidados em solicitá-la. Desta forma, apesar da atuação ser por demanda, a disponibilidade dos mesmos seria permanente e haveria um apoio constante (técnico, pedagógico e psicológico) aos professores de sala de aula.

#### 5.2.4 Plano de Reestruturação da Infra-Estrutura Tecnológica

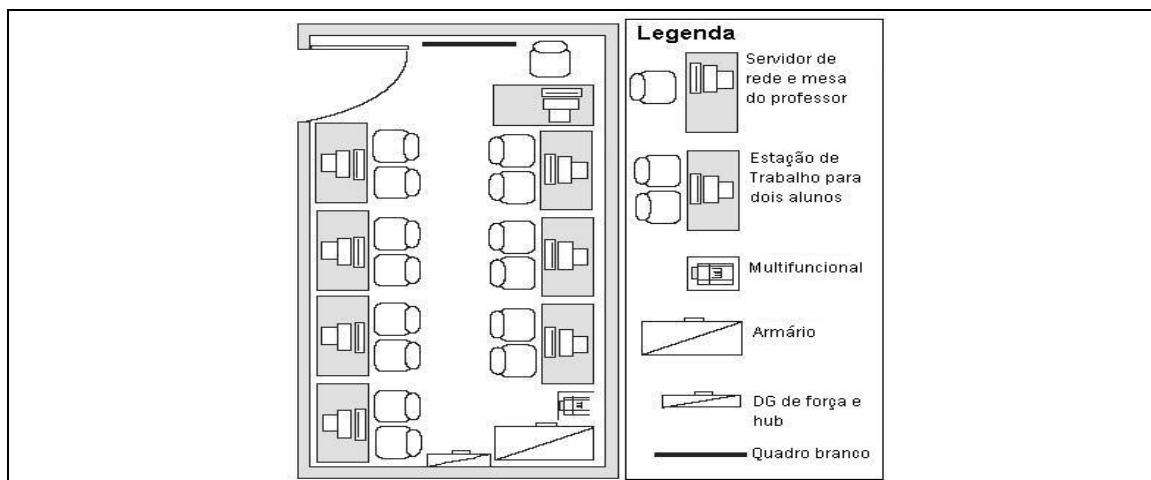
O problema real, identificado com o laboratório da escola 1, levou de uma intenção inicial de apenas incrementar o laboratório com duas a três máquinas usadas, para uma estratégia de doação das máquinas atuais do laboratório e aquisição de máquinas novas, através de um plano de incentivo à informática na educação, ofertada por um fornecedor específico de equipamentos.

Desta forma, após a avaliação de orçamentos de aquisição e locação de equipamentos, com o programa de incentivo do fornecedor, a opção de aquisição apresentou o melhor custo/benefício. Planejou-se, então, adquirir oito computadores para o laboratório, um para a sala dos professores e um para o setor administrativo.

Optou-se pela compra de uma impressora multifuncional para uso pedagógico no laboratório, suprimindo a necessidade de impressora e *scanner*, previamente atendida pelo compartilhamento desses equipamentos com o setor administrativo.

Na parte da frente do laboratório havia um quadro de giz, para uso do professor nas aulas de laboratório. Por orientação do fornecedor dos equipamentos, planejou-se trocar este quadro por um quadro branco (para o qual se utiliza caneta).

Ficou definido que neste ciclo do processo de mudança não seriam levados computadores para a sala de aula, mas ficou clara a intenção de fazê-lo gradativamente, nos próximos ciclos de mudança. O *layout* planejado para o laboratório reestruturado é apresentado na Figura 84 e levou em consideração critérios ergonômicos referentes a iluminação e altura de mesas, cadeiras e monitores.



**Figura 84 – Layout reestruturado do laboratório da escola 1**

Decidiu-se, também, pela adesão a um plano de *Internet* rápida, tanto para uso do setor administrativo, quanto para acesso através do laboratório. A estrutura de rede, por consequência, também teve de ser refeita, para dar suporte a uma melhor velocidade de tráfego de informação, viabilizando o aproveitamento do investimento em equipamentos e velocidade de *Internet*. Não foi planejada a implantação de rede sem fio (*wireless*).

Em relação aos *softwares* para uso nas aulas e desenvolvimento de projetos, decidiu-se, com a participação dos professores, que neste ciclo do processo não seriam adquiridos novos *softwares*, mas os professores se familiarizariam com aqueles já existentes na escola (elencados no Apêndice K), conhecendo-os, avaliando-os e tentando relaciona-los com os planejamentos anuais.

### 5.2.5 Revisão dos Objetivos da Mudança

Após o real entendimento do cenário inicial, das necessidades específicas para se chegar ao objetivo almejado e a disponibilidade de recursos humanos e financeiros para a realização do processo, o objetivo foi redefinido, para que sua efetiva execução acontecesse no ano corrente ao planejamento apenas na escola 1.

Após a finalização deste ciclo, um novo ciclo deveria contemplar a mudança na escola 2. No entanto, os líderes representantes da escola 2 deveriam participar ativamente e acompanhar a

mudança na escola 1, preparando-se e ganhando experiência para a realização da mudança na escola 2.

As lideranças da escola 2 ficaram responsáveis, principalmente em função de terem a missão de replicar e adaptar o projeto à realidade da escola 2 em um segundo ciclo de mudança, pela documentação e gestão do conhecimento adquirido e produzido no decorrer do projeto.

O seguinte objetivo final para o processo de mudança na escola 1 é:

Criar um ambiente tecnológico que amplie o aprendizado do estudante e, ao mesmo tempo, atenda os requisitos administrativos da organização, tornando a efetiva incorporação das TIC evidente à comunidade escolar.

A Tabela 19 apresenta uma projeção dos principais componentes afetados com a implantação da mudança planejada, mostrando como os mesmos devem se comportar para a composição do cenário desejado.

**Tabela 19 – Projeção dos principais componentes afetados com a implantação da mudança**

<b>Situação Inicial</b>	<b>Situação Almejada com a Mudança</b>
Laboratório de informática como <i>marketing</i>	Laboratório de informática com uso efetivo
Laboratório de informática com máquinas usadas obsoletas	Laboratório de informática com máquinas novas (velocidade e modernidade)
Laboratório de informática instalado, mas minimamente utilizado	Laboratório de informática instalado e fortemente utilizado por professores, alunos e, inclusive, familiares
Heterogeneidade dos professores quanto ao conhecimento sobre o uso das TIC	Obtenção de uma base mínima geral quanto ao conhecimento sobre o uso das TIC
Heterogeneidade dos professores quanto ao conhecimento sobre o uso das TIC na educação	Obtenção de uma base mínima geral quanto ao conhecimento sobre o uso das TIC na educação
Monitores realizam as atividades com os alunos no laboratório de informática	Professores de sala de aula realizam as atividades com os alunos no laboratório de informática, apoiados pelos “professores motivadores”
Atividades realizadas no laboratório de informática dissociadas dos conteúdos trabalhados em sala de aula	Atividades realizadas no laboratório de informática complementares e relacionadas aos conteúdos trabalhados em sala de aula

### 5.2.6 Cronograma Macro da Mudança

O cronograma do projeto foi estabelecido com a definição inicial das macro-atividades que compõem o processo e o tempo designado para a realização e conclusão de cada uma delas. O cronograma foi elaborado em conjunto com a direção da escola, a coordenação pedagógica e

o apoio técnico. Após sua elaboração inicial, foi discutido e validado junto aos professores. Inicialmente identificou-se que a liderança pedagógica necessitaria de uma carga horária maior na escola, principalmente na primeira fase de implantação do projeto. A necessidade foi discutida com a coordenação, que disponibilizou horário adicional no primeiro semestre de atividades do projeto.

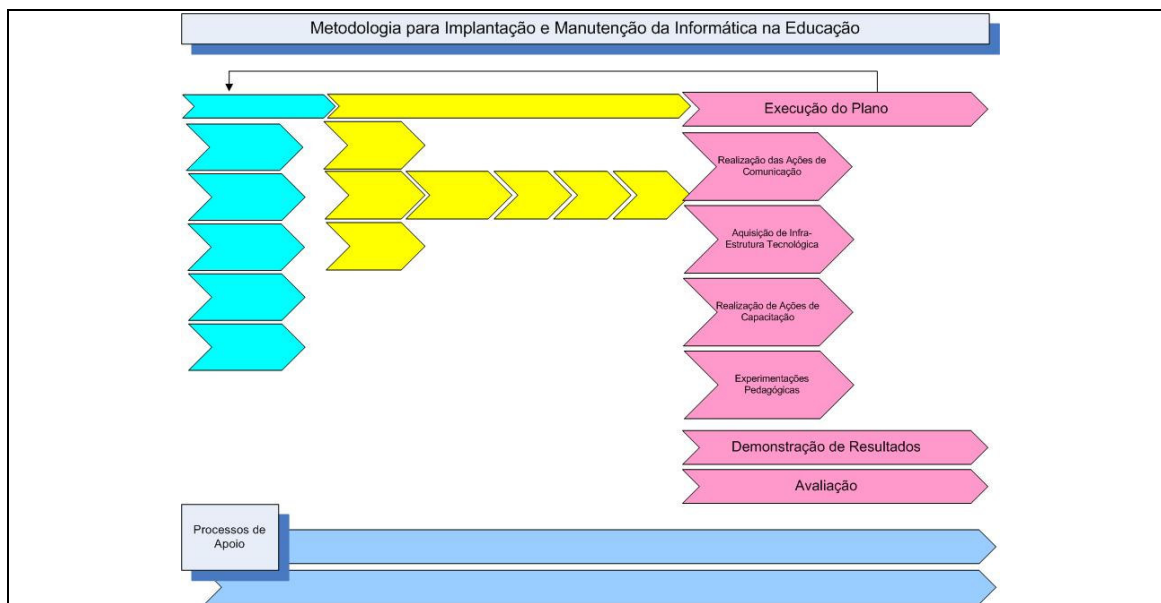
O Quadro 4 apresenta o cronograma das macro-tarefas, seguido para a implantação do processo na escola 1.

**Quadro 4 - Cronograma de implantação de projeto de Informática Educacional**

Fase / Mês	Tempo (em Meses)																	
	Ano 1						Ano 2											
	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
<b>Processo de Mapeamento</b>	■	■	■	■	■													
Coleta de Dados (Diversas)		■	■	■	■													
Análise de Dados (Diversos)			■	■	■													
<b>Desenho da Mudança</b>					■	■	■											
<b>Execução do Plano</b>							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Comunicação		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capacitação (Treinamento/Projetos)							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capacitação (Professor-Mediador)								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reestruturação da Infra-estrutura									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Experimentação em Projetos									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Demonstração de resultados								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Avaliação								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acompanhamento e monitoramento		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Gestão do Conhecimento		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

### 5.3 Execução e Implantação da Mudança – Execução do Plano

Depois de revisado o objetivo e criado o plano de ação, cujas seqüências e prazos de execução encontram-se no cronograma macro, partiu-se para a sua efetiva realização (a fase 3 da metodologia encontra-se em destaque na Figura 85).



**Figura 85 – Fase 3 da Metodologia – Execução e Implantação da Mudança**

### 5.3.1 Capacitação

A realização do treinamento em informática aconteceu no período de férias escolares e contou com a participação de 85% dos professores (dois professores optaram por não participar do treinamento).

Após a realização do treinamento foi aplicada, junto aos professores participantes, a avaliação do mesmo, através do questionário constante no Apêndice L, no sentido de identificar a evolução do conhecimento dos professores, segundo sua própria ótica, e a dinâmica de ensino-aprendizagem ao final do ciclo de treinamento. Desta forma, pode-se verificar que:

- 50% dos participantes possuíam, efetivamente, conhecimento nenhum de informática básica;
- Os participantes sem conhecimento prévio declararam que o treinamento forneceu os conhecimentos esperados, para que se possam realizar atividades básicas e, a partir desse ponto, explorar as possibilidades;
- 100% dos participantes encontraram nenhuma dificuldade em ler os textos da apostila (especificamente criada para este treinamento);

- 80% dos participantes consideraram suficiente a realização, no decorrer do treinamento, dos exercícios da apostila, os demais declararam que seria necessário refazê-los em casa ou mesmo na escola, em um segundo momento, para fixação;
- Quanto à dificuldade na resolução dos exercícios propostos, os participantes com conhecimento prévio encontraram nenhuma ou pouca dificuldade em sua resolução, já dos participantes sem conhecimentos prévios, 60% encontrou pouca dificuldade e os demais, bastante;
- Quanto à melhoria na visão do uso da informática na educação, 70% dos participantes indicou que sua visão melhorou, 20%, em função de alegar que já a está utilizando, indicou que não houve melhorias, pois parte das atividades já era desenvolvida pelos mesmos e 10% indicou ainda não ter opinião a respeito;
- O *software* no qual houve maior indicação de dificuldade foi o *Excel*, com 100% das indicações;
- Os pontos positivos e negativos do treinamento apontaram para questões inerentes à realidade em que o mesmo está sendo aplicado, à filosofia da escola, a qualidade dos equipamentos existentes no local, à cooperação, reconhecimento e motivação da direção em relação aos participantes durante o processo e ao período em que o mesmo está sendo aplicado;
- 100% dos participantes indicaram que a maneira de transmitir o conhecimento pelo facilitador foi adequada. Vale salientar que este item independe do material elaborado, mas da pessoa que irá utilizá-lo para o treinamento.

Na seqüência da realização dos treinamentos, foram realizadas as experimentações, através da realização de projetos pedagógicos com os professores. As experimentações contaram com a participação de 100% dos professores.

Os professores foram divididos em dois grupos e cada experimentação foi realizada no decorrer de uma semana. O primeiro projeto escolhido pelo grupo teve como tema “Os dinossauros – vida e extinção”. A escolha do tema se deu em função do desejo de um dos professores em trabalhar este tema com seus alunos no decorrer do presente ano letivo. Tendo em vista a aceitação, por parte dos demais professores, deu-se início a realização do mesmo.

O tema do segundo projeto também foi escolhido por sugestão de um dos professores participantes, que também pretendia trabalhar o tema sugerido com sua turma. Logo, com a concordância do grupo, o tema definido para o segundo projeto foi “Água é vida – vamos preservá-la”.

Após a realização de cada projeto foi realizada uma sessão de *feedback* para identificar a percepção e sentimento dos participantes em relação às atividades realizadas. Desta forma, pode-se verificar que:

- 100% dos participantes entenderam que a qualidade dos equipamentos estava prejudicando o andamento das atividades, porém estava ciente que os gestores da escola estavam trabalhando paralelamente para a reestruturação da infra-estrutura do laboratório;
- 60% dos participantes expressaram seu desejo de iniciar a experimentação de uso das TIC de forma integrada aos conteúdos de sala de aula apenas após a efetiva reestruturação da infra-estrutura tecnológica;
- 50% dos professores alegaram considerar a realização dos projetos, como complemento ao treinamento realizado, suficientes como embasamento para a realização das atividades com os alunos no decorrer do ano letivo;
- 40% alegaram que a atuação dos “professores motivadores” seria essencial para que se sentissem seguros para iniciar experimentações efetivas com seus alunos;



- 10% dos professores alegaram que esse tipo de experimentação provavelmente prejudicaria o andamento do conteúdo do ano letivo e que era complexo demais, visto que ele mesmo mal havia começado a aprender a utilizar as TIC;
- Quanto à realização das atividades realizadas para o desenvolvimento dos projetos, 60% dos participantes encontraram pouca dificuldade em sua realização e 40% encontraram média ou muita dificuldade;
- Quanto à melhoria na visão do uso da informática na educação, 90% dos participantes indicaram que sua visão melhorou e 10% indicaram que essa melhoria foi muito sutil.

Logo que o ano letivo iniciou-se, os “professores motivadores” foram disponibilizados para o acompanhamento e apoio técnico às atividades realizadas pelos professores junto aos alunos. Os 40% de professores que alegaram precisar do acompanhamento dos “professores motivadores” para se sentirem seguros em suas experimentações e os 10% de professores que alegaram que tais experimentações prejudicariam o andamento dos conteúdos tiveram um acompanhamento mais próximo e intensivo por parte dos “professores motivadores” e do líder externo do projeto.

### 5.3.2 Reestruturação da Infra-Estrutura Tecnológica

Os equipamentos novos chegaram à escola no final do mês de março, porém algumas atividades foram desenvolvidas mesmo com o laboratório antigo, de modo a não se descontinuar os esforços de capacitação e participação iniciados no período de férias.

A chegada dos novos equipamentos acentuou o clima de apoio ao projeto, principalmente em função de toda a experiência, por vezes traumática, que os professores já haviam passado no período de capacitação e atividades no início do ano letivo com os alunos. Esse sentimento pôde ser percebido em toda a comunidade escolar.

De modo a divulgar a reestruturação da infra-estrutura tecnológica, os pais foram convidados a conhecer a nova estrutura e, novamente, incentivados a participar ativamente deste processo de mudança, com o reforço das implicações e benefícios de tal processo.

### 5.3.3 Experimentação em Projetos Pedagógicos com a Turma

No início do ano letivo ficou claro para os alunos e para seus familiares que não haveria mais “aulas de informática” no laboratório. Na nova visão da escola, o laboratório seria considerado apenas mais um dos espaços de aprendizagem existentes na escola, como a biblioteca ou a própria sala de aula. Assim como não existiria mais os “professores de informática”, pois os alunos iriam ao laboratório com seus professores de sala de aula para realizar atividades inerentes ao que se estava trabalhando em sala de aula. Neste momento, o conceito de “professor motivador” foi apresentado aos alunos e familiares, demonstrando que, nesta fase de transição, tanto professores quanto alunos, estariam apoiados por pessoal qualificados com conhecimentos específicos em informática.

Os professores desta escola já trabalhavam com projetos em sua prática pedagógica, o que foi um facilitador na experimentação, mas passaram a incluir nesses projetos atividades e etapas a serem desenvolvidas com o apoio das TIC.

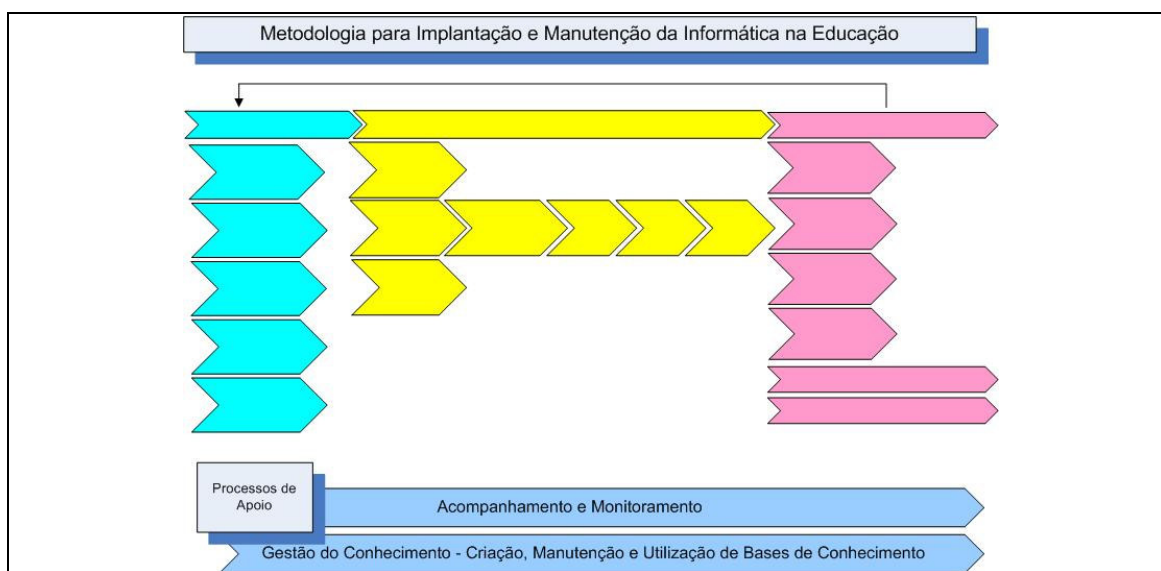
No decorrer do ano letivo, foram realizados nove projetos (uma média de quase dois projetos por turma – pré III do ensino infantil a quarta-série do ensino fundamental) pedagógicos iniciados em sala de aula e com uso intensivo das TIC. Ao final do ano letivo, uma feira de informática foi organizada em uma das salas de aula da escola, para onde foram levados os computadores e apresentados, pelos próprios alunos com a participação dos professores, os projetos desenvolvidos no decorrer do ano letivo.

A escola já tinha seu jornal escolar, mas as matérias eram digitadas, complementadas com imagens e organizadas pelos monitores do laboratório, após receberem as instruções dos

alunos ou professores que lhes entregava tais matérias. Dentro da nova filosofia da escola, as matérias passaram a ser construídas e organizadas digitalmente pelos próprios alunos e professores, apenas com o apoio técnicos dos “professores motivadores”.

## 5.4 Processos de Apoio

No decorrer de todo o processo de gestão de mudança os processos de apoio (em destaque na Figura 86) foram realizados.



**Figura 86 – Processos de Apoio à Metodologia**

### 5.4.1 Acompanhamento e Monitoramento

O acompanhamento e monitoramento do projeto se deram através da constante participação das lideranças em todas as atividades realizadas. A constante avaliação assegurou, através da verificação dos resultados das atividades em conformidade com o planejado, que o objetivo revisado da mudança fosse atingido ao final da experimentação realizada nesta pesquisa-ação. Foi também através do acompanhamento e monitoramento que foi possível apoiar os professores em seus conflitos e aflições, bem como compartilhar sucessos, no decorrer da fase

de adaptação ao uso das TIC. As experimentações dos professores e as percepções dos “professores motivadores” foram intensamente acompanhadas, sendo prontamente realizado apoios técnico, pedagógico e psicológico.

#### 5.4.2 Gestão do Conhecimento

No decorrer de todo o projeto, o conhecimento gerado foi documentado através das atas de reuniões, da criação de banco de idéias e da organização dos produtos que se apresentam como entradas e saídas de cada uma das atividades das fases da metodologia.

As lideranças inicialmente indicadas para a escola 2, o líder integrador, os gestores escolares e o líder externo organizaram e realizaram parte da documentação. Outras documentações como o banco de idéias e as avaliações pessoais de *softwares* educacionais, com sua associação a conteúdos de sala de aula, foram realizados pelos demais membros da equipe de forma interativa.

Um banco de projetos desenvolvidos também criado, para que os mesmos possam ser consultados nos anos seguintes por professores e alunos, tanto para uso nas disciplinas quanto para inspiração para o desenvolvimento de novos projetos.

Foi criado um local específico para armazenar toda a documentação, sendo que, todos os participantes do projeto tinham acesso, total ou parcial (documentos com informações financeiras, por exemplo, apenas poderiam ser acessadas pelos gestores), a esta documentação.

### 5.5 Conclusão

De modo geral, a experimentação desenvolvida com as escolas se apresentou como um caso de sucesso para aquilo que se propunha como mudança desejada e em relação ao cenário

inicial em que a mesma se encontrava. O objetivo revisado da mudança foi atingido e a participação da comunidade escolar foi ativa.

A maioria dos casos de resistência à mudança foi contornada através do envolvimento de pessoas que contavam com o reconhecimento do grupo. No entanto, um ponto crítico do processo, no que diz respeito à participação e resistência, aconteceu no decorrer da capacitação, principalmente em função do período em que o mesmo estava sendo realizado (nas férias escolares de janeiro). Neste momento, foi essencial adotar uma estratégia baseada em gerar oportunidades de participação mais forte e central da pessoa com maior força de resistência.

O apoio dos gestores escolares, como patrocinadores do projeto, a maximização da participação da comunidade escolar nas atividades, planejamentos e discussões no decorrer do mesmo, a constante e intensa comunicação e o apoio técnico e psicológico aos participantes mais inseguros do grupo, foram fatores críticos para o sucesso na realização da experimentação.

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Projetos que envolvem a implantação ou efetiva utilização das TIC como ferramenta de apoio no processo de ensino-aprendizagem no cenário nacional, dependem, principalmente, de um olhar para o contexto educacional, com a compreensão das diferentes realidades. Estas tecnologias não são autônomas e integram projetos formulados por grupos sociais que lhes imprimem sentido e que as utilizam com o objetivo de alcançar ou "a servidão ou a emancipação humana".

A realidade brasileira é feita de muitos contrastes, onde, por um lado, há uma rede pública defasada nas mais primárias condições de infra-estrutura física (luz, telefone, espaço físico adequado, material didático, merenda) e carente de capacitação de professores (com milhares de professores leigos ministrando aulas para alunos em diferentes estágios de desenvolvimento cognitivo numa mesma classe), por outro, conta-se com núcleos de desenvolvimento acadêmico de primeiro mundo e projetos de ponta em universidades estaduais e federais.

Em cada município brasileiro há um grande número de pessoas que nunca se aproximou de um computador (excluídos digitais), mas em contrapartida, há inúmeras escolas da rede privada empenhadas em capacitar seu corpo docente de maneira contínua e planejada, implantar atividades interdisciplinares instigantes aos educandos e implementar os mais modernos recursos tecnológicos a serviço da educação.

A disseminação das TIC nas instituições de ensino ainda está muito aquém do que se anunciava e se desejava desde que se começou a estudar este assunto. A informática na educação ainda não impregnou as mentes dos educadores e, por isto, não está consolidada no nosso sistema educacional. A sociedade atual se encontra em um contexto digital muito intenso, em contraponto a uma escola obsoleta, o que justifica a necessidade de mudanças e inovações. Desta forma, não se pode rechaçar as TIC e tentar ficar fora do processo, mas

também não se pode apropriar da técnica e transformar a vida em uma corrida pelo novo. É necessário tentar apropriar os processos, desenvolvendo habilidades que permitam o acesso e o controle das TIC e seus efeitos, desenvolvendo competências adequadas.

Essa problemática não é exclusivamente brasileira, pois em outros países, a introdução das TIC nas escolas também não produziu o sucesso esperado. Em países como Estados Unidos e França, pioneiros em informática na educação, houve uma grande proliferação de computadores nas escolas e um grande avanço tecnológico, porém as mudanças são quase inexistentes do ponto de vista pedagógico. Em geral, não houve uma transformação que enfatize a criação de ambientes de aprendizagem, onde o aluno constrói o seu conhecimento, ao invés de o professor transmitir informação ao aluno.

A constante evolução das TIC e da sociedade moderna torna cada vez mais difícil formular teorias e testá-las, pois, muitas vezes, o tempo de colher os dados projetados e analisá-los para a comprovação de uma teoria é maior que o tempo em que as mudanças ocorrem. Um exemplo disso é o projeto ACOT (*Apple Classrooms of Tomorrow*) mantido pela *Apple Computer* por mais de dez anos em algumas escolas nos EUA, através do qual foram estudados os impactos da adoção maciça de tecnologia por alunos e professores nas escolas envolvidas, com o foco nos aspectos educacionais e sociais. O projeto conseguiu desmistificar vários preconceitos quanto a efeitos nocivos e benefícios das TIC, deixando clara a importância da comunicação entre professores e o suporte a eles.

No entanto, a expansão no uso da *Web* mudou muitas conclusões desse estudo, pois o uso da *Internet* possibilita o desenvolvimento de projetos colaborativos inimagináveis na época em que o projeto foi desenvolvido, permitindo envolver a comunidade local através de mecanismos antes inexistentes, além da contribuição social oferecida pelos alunos ser muito mais ampla e abrangente, o que acabou deixando, em muitos aspectos, a experiência do projeto ACOT desatualizada.

As práticas pedagógicas inovadoras acontecem quando as instituições entendem sua estrutura de forma holística e integrada, propondo-se a repensar e transformar esta estrutura cristalizada em uma estrutura flexível, dinâmica e articuladora. A maior probabilidade de sucesso está em atingir todos os atores do processo ensino-aprendizagem e considerar os professores não apenas como os executores do projeto, responsáveis pela utilização das TIC e como consumidores dos materiais e programas escolhidos pelos idealizadores do projeto, mas principalmente como parceiros na concepção de todo o trabalho, direcionando soluções para a realidade local. Daí uma das máximas deste processo é:

Pensar globalmente, mas agir localmente.
------------------------------------------

O modelo proposto nesta tese visa potencializar as disciplinas da organização que aprende, galgando do individual para o organizacional e social, de modo que este paradigma seja assimilado pelo “corpo” que compõe a comunidade escolar. Se as TIC trazem novas formas de ler, escrever, agir e pensar, a escola necessita discutir e entender o significado e as conseqüências desses fatos novos. Para isso torna-se indispensável que os professores confrontem suas crenças sobre a aprendizagem e a eficácia de diferentes atividades instrucionais, que as TIC sejam integradas de forma bem-sucedida em uma estrutura curricular e instrucional significativa e ainda que a escola trabalhe em um contexto que apóie esses professores.

Na dinâmica de implantação do processo apresentado e sugerido nesta tese, como base norteadora para o desenvolvimento de projetos de informática na educação, é importante ter em mente que a melhoria do processo deve ser atingida através de processos integracionistas, dentro e fora da instituição (organização).

O modelo pode ser considerado, efetivamente, um guia para o planejamento estratégico escolar em relação ao uso das TIC. As etapas são apresentadas a partir de uma visão sistêmica e de forma seqüencial e as entradas, atividades e saídas, facilitam o trabalho das equipes, seja



presencialmente ou virtualmente. Esta última observação caracteriza uma escalabilidade do modelo, dado que pode ser utilizado de forma análoga por escolas, secretarias, ou outros órgãos.

Conceitualmente o modelo não caminha na direção oposta à práticas já consolidadas como o da PDCA, por exemplo, mas aborda tais práticas de forma mais precisa, direcionada ao contexto, e reconhecendo explicitamente a necessidade de práticas comportamentais. Só para citar um exemplo, nem o PDCA, nem as etapas de mudança de Kotler, elaboram propriamente algum mecanismo ou direcionamento em relação às práticas de gestão de conhecimento.

A efetiva gestão do conhecimento, através da transformação de conhecimento tácito em explícito, garante que um novo ciclo possa ser realizado com base em problemas enfrentados e decisões tomadas em ciclos anteriores, mesmo que as pessoas que tenham participado da experimentação não estejam mais na escola.

O mérito do modelo reside também na sistematização dos processos de implementação sem massificar, generalizar ou descontextualizar fatores chave de sucesso de cada implementação. Ou seja, o modelo sistematiza processos, mas não soluções. Cabe ressaltar que a sistematização de processos é chave para a prática da qualidade, onde qualquer desvio leva a revisão do processo e não ao conserto pontual do mesmo.

Vale destacar, também, que o uso do modelo permite diversas formas de trabalho interdisciplinar em equipes. Por exemplo, podem ser definidos grupos homogêneos em relação ao seu *expertise*, cada um trabalhando em diferentes sub-fases, e se comunicando através das saídas de suas atividades. Da mesma forma, é possível trabalhar com grupos heterogêneos, onde cada grupo pode ser destacado para cada uma das diferentes fases do modelo.

A aplicação ou experimentação do modelo demonstrou a importância do aprofundamento no entendimento do cenário inicial e sua relevância para a tomada de decisão e planejamento nas

fases seguintes da metodologia de implantação, através de um caso prático. A individualização de tratamentos e a massiva comunicação contribuíram para o sucesso da experimentação e para o atendimento ao objetivo revisado da mudança prevista na experimentação.

O modelo, em um primeiro momento, foi desenvolvido visando atender tanto escolas públicas quanto particulares. Porém, no decorrer de sua aplicação, percebeu-se que seria necessário um maior aprofundamento e, pelo menos, algumas experimentações para avaliar se não se fazem necessárias adaptações no modelo proposto para atender amplamente também as escolas da rede pública. Desta forma, tais aprofundamentos e experimentações se apresentam como sugestões para trabalhos futuros.

Por fim, o banco de idéias, como mecanismo complementar de incentivo a inovação, viabiliza que idéias que, por determinados motivos, não puderam ser implementadas em determinado momento, possam ser reavaliadas em novos cenários.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEPRO (2001). Engenharia de Produção: Grande área e diretrizes curriculares. Documento elaborado nas reuniões do grupo de trabalho de graduação em Engenharia de Produção, promovidas pela ABEPRO e realizadas durante o XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção [http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/DC2001\\_Penedo.doc](http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/DC2001_Penedo.doc) (XVII ENEGEP, Gramado, RS, 6 a 9 de outubro de 1997) (Modificado em 11 de maio de 2001 durante o ENCEP'01 ocorrido em Penedo organizado pela UERJ).
- ABREU, Aline França de Dra.. Gestão da Inovação: Uma Abordagem Orientada à Gestão Corporativa. IGTI – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas – Universidade Federal de Santa Catarina, Agosto de 2001.
- ABREU, Aline França e ABREU, Pedro Felipe. Gestão do Conhecimento. EGTI – UFSC, 2003.
- ALLY, Mohamed et al. Theory and Practice of Online Learning. Canada: Athabasca University, 2004. Disponível em [http://epe.lac-bac.gc.ca/100/200/300/athabasca\\_univ/theory\\_and\\_practice/contents.html](http://epe.lac-bac.gc.ca/100/200/300/athabasca_univ/theory_and_practice/contents.html) Acessado em 03 de fevereiro de 2007
- ALMEIDA, Fernando José e MENDONÇA, Maria do Carmo. O computador na escola. São Paulo: Editora Scipione, 1986.
- ALMEIDA, Maria Joana. Métodos pedagógicos e técnicas de animação. Lisboa: Editora Atlântida, Coleção Textos de Apoio, 1990.
- ALVES, João Roberto Moreira. Administração da educação à distância. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Avançadas em Educação, 1999.
- AMARAL, Daniel Capaldo; ALLIPRANDINI, Dário Henrique; FORCELINI, Fernando Antônio; ROZENFELD, Henrique; SCALICE, Régis Kovacs; SILVA, Sérgio Luis da e TOLEDO, José Carlos de. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência para a Melhoria do Processo. São Paulo: Saraiva, 2006.
- AMATO, Luciane. Inteligência e Verdade – Duas aulas do Seminário de Filosofia. Curitiba: Agosto de 1994.
- ANDERSON, Theodore Wilbur. An Introduction to Multivariate Statistical Analysis. John Wiley & Sons, USA – 1958.
- ANDRADE, Adja Ferreira de. Uma proposta metodológica para a criação de roteiros em ambientes virtuais para aplicação educacional. Dissertação de mestrado apresentada ao programa de pós-graduação em Ciências da Computação da UFSC, 1999.

- ANDRADE, Luiz Evandro Brandão de. Ergonomia e o Computador.  
<http://www3.netville.com.br/~leba2net/> acessado em 20 de dezembro de 2002
- ANDREOLA, Balduino Antônio. Dinâmica de grupo: jogo da vida e didática do futuro.  
Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1983 - 2ª edição.
- ARAUJO, Luis César G. de. Organizações, Sistemas e Métodos e as Modernas Ferramentas de Gestão Organizacional: Arquitetura organizacional, benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total, reengenharia. São Paulo: Atlas, 2001.
- ASPIAZU, Amaia; EGAÑA, Begoña Arrieta e GARDOKI, Aintzane. La Mediateca Escolar, Un Nuevo Aprendizaje. Revista Aula de Innovación Educativa, nº 43, 1995, pg. 58 a 62.
- ATKINSON, Rita L.; ATKINSON, Richard C.; SMITH, Edward E.; BEM, Dary J. Introdução à Psicologia. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph e HANESIAN, Helen. Psicologia educacional. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980 - 2ª edição.
- AZEVEDO, Wilson. EaD - A Revolução da TI e suas influências na evolução do conhecimento. Palestra proferida na reunião do COGEIME (Conselho Geral das Instituições Metodistas de Ensino). 26 de outubro de 2001.
- BABBIE, Earl. Métodos de Pesquisas de Survey. Belo Horizonte – MG: Editora UFMG, 2001.
- BAGGIO, Rodrigo. Mapa da Exclusão Digital. Rio de Janeiro: FGV – Fundação Getúlio Vargas. Abril/2003.
- BARBETTA, Pedro Alberto. Estatística Aplicada às Ciências Sociais. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001 – 4ª edição.
- BARROS, Jorge Pedro Dalledonne de e D'AMBROSIO, Ubiratan. Computadores, escolas e sociedades. São Paulo: Editora Scipione, 1988. (Coleção Informática & Educação)
- BATISTA, Wagner Braga. EAD e o refinamento da exclusão social. Conect@, número 4, fevereiro de 2002.
- BEUREN, Ilse Maria. Gerenciamento da Informação: Um Recurso Estratégico no Processo de Gestão Empresarial. São Paulo: Atlas, 2000.
- BECKER, Maria Alice. Gardner e suas Múltiplas Inteligências em Sala de Aula.
- BEER, Mike. Gerenciando Mudança e Transição. Harvard Business Essentials. Rio de Janeiro: Editora Record, 2003.
- BELAS, José Luiz. Estudo de Caso na Prática Educacional. 1998  
<http://www.jlbelas.psc.br/texto15.htm>

- BERCHT, Magda MSc e VICCARI, Rosa Maria Dra. Workshop Informática na Educação - Afetividade em Máquina: uma possibilidade? Instituto de Informática PósGraduação Ciência Da Computação – UFRGS, 2001.
- BERGER, David. Manufatura Enxuta – Parte II – Comunicação: A chave para a manufatura enxuta. Revista Inovação Tecnológica. Disponível em [http://www.inovacaotecnologica.com.br/gestao/enxuta\\_2.html](http://www.inovacaotecnologica.com.br/gestao/enxuta_2.html) Acessado em 12 de março de 2007.
- BERTALANFFY, Ludwig Von. General Theory of Systems. New York: George Braziller, 1969.  
 \_\_\_\_\_ Perspectives on General System Theory. Trade Paperback, 1976.
- BEZERRA, Allan José de Souza. Introdução a Topologia de Redes. Amazonas: Universidade do Amazonas, Curso de Ciências da Computação, 2001.
- BIACONI, Ademir Dário. Educação E Tecnologia: O Professor Sempre Mestre. Última atualização: novembro de 2000.
- BIANCHETTI, Lucídio. Da chave de fenda ao laptop – tecnologia digital e novas qualificações: desafios à educação. Petrópolis – RJ: Editora Vozes, 2001.
- BIO, Sérgio Rodrigues. Sistemas de informação: Um Enfoque Gerencial. São Paulo: Atlas, 1985.
- BONNIOL, Jean-Jacques e VIAL, Michel. Modelos de Avaliação: Textos Fundamentais. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BOOG, Gustavo G. Manual de treinamento e desenvolvimento ABTD – 3.ed.- São Paulo: Makron Books, 1999.  
 \_\_\_\_\_. Manual de treinamento e desenvolvimento – um guia de operações. São Paulo: Makron Books, 2001
- BOUROCHE, Jean Marie e SAPORTA, Gilbert. Análise de dados. Zahar, 116 p. (Trad. Do francês de M. Penchel), 1982.
- BRASIL. Computador para Todos – Governo Federal. Projeto Cidadão Conectado. Ministério da Fazenda. <http://www.computadorparatodos.gov.br> Acessado em 20 de outubro de 2006.
- BRESSAN, Flávio. O Método de Estudo de Caso. <http://www.aurbana.hpg.ig.com.br/metodo.html> acesso em 01 de dezembro de 2002.
- BRUCE, Andy e LANGDON, Ken. Como Gerenciar Projetos. Tradução Gabriel Tranjan Neto. São Paulo: Publifolha, 2 edição, 2001.

- BUSCÁGLIA, Felice Leonardo. Vivendo, amando e aprendendo. Rio de Janeiro: Record, Nova Era, 1982.
- 
- \_\_\_\_\_ Amor. 21<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro: Editora Record, Nova Era, 2000.
- CAMPBELL, Linda; CAMPBELL, Bruce e DICKINSON, Dee. Ensino e Aprendizagem por Meio das Inteligências Múltiplas na Sala de Aula. Porto Alegre: Artmed, 2000 – 2<sup>a</sup> edição.
- CAMPOS, Gilda Helena Bernadino de. Construção e Validação de Ficha de Avaliação de Produtos Educacionais para Microcomputadores. Dissertação de Mestrado apresentada a faculdade de Educação. Rio de Janeiro: UFRJ, 1989.
- CAMPOS, Fernanda C. A. e CAMPOS, Gilda Helena Bernardino de. "Design Instrucional, Novas Tecnologias e Desenvolvimento de *Software* Educacional". Anais VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. São José dos Campos. Novembro de 1997.
- CAMPOS, Vicente Falconi. Controle da Qualidade Total: no estilo japonês. Rio de Janeiro, Bloch editores, 1992.
- CAPRA, Fritjof. A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.
- 
- \_\_\_\_\_ As Conexões Ocultas: ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2002 - 2<sup>a</sup> edição.
- CARBONELL, Jaume. A Aventura de Inovar – A Mudança na Escola. Porto Alegre – RS: Artmed, 2002.
- CARR, David K., LITTMAN, Ian D. Excelência nos Serviços Públicos: Gestão da Qualidade Total na Década de 90. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1992.
- CARVALHO, Renato Gil Gomes. Cultura Global e Contextos Locais: a escola como instituição possuidora de cultura própria. Portugal: Revista Liberoamericana de Educación, publicado em 25 de junho de 2006. Disponível em <http://www.rioei.org/deloslectores/1434GilGomes.pdf> Acessado em 30 de novembro de 2006.
- CASIMIRO, Vitor. O CD-ROM, o DVD ou o próximo suporte que surgir são a metáfora da mente. Portal O Educacional. Entrevista com Marco Gasperetti, 2002
- CASTELLS, Manuel. A Sociedade em Rede, Paz e Terra, 1999. <http://www.ime.usp.br/~cesar/projects/lowtech/sociedadeemrede/> Acessado em 17 de setembro de 2005.

- CASTRO, Edna de. Rosa dos Ventros. UFMG Diversa - Revista da Universidade Federal de Minas Gerais. <http://www.ufmg.br/diversa/3/engdeproducao.htm> Minas Gerais: UFMG, ano 1, número 3, Agosto de 2003.
- CGI (Comitê Gestor da *Internet* no Brasil). TIC Domicílios e Usuários 2006. Núcleo de Informação e Coordenação – Comitê Gestor da *Internet* no Brasil: 2006. Disponível em <http://www.cetic.br/usuarios/tic/2006/index.htm> , acessado em 15 de dezembro de 2007.
- CHAMBEL, Maria José e CURRAL, Luís. Psicossociologia das Organizações. Lisboa: Texto Editora, 2000 - 3ª Edição.
- CHAVES, Eduardo. Tecnologia e Educação - O futuro da escola na sociedade da informática. Brasília – DF: Mec-proinfo, 1999.
- CHAVES, Maria Cecília dos Santos. O Perfil do Novo Educador Frente a Informatização no Processo de Ensino Aprendizagem. <http://www.geocities.com/Athens/Forum/6439/> Última Atualização em 27 de junho de 1999.
- CHECKLAND, Peter. Systems Thinking, Systems Practice. Wiley and Sons, USA, 1999.
- CHIAVENATO, Idalberto. Os Novos Paradigmas: Como as Mudanças estão Mexendo com as Empresas. São Paulo: Atlas, 1996.
- CHIAVENATO, Idalberto e SAPIRO, Arão. Planejamento Estratégico: Fundamentos e Aplicações. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- COELHO, Karen. Pedagogia dos projetos na educação infantil: por uma aprendizagem diferenciada e significativa – monografia de especialização, UNIVALI, 1998.
- CORBA, Nuno. A Semente da Vitória. São Paulo: Editora Senac, 2003 - 44ª edição.
- CORREIA, Ana Maria R. e SARMENTO, Anabela. Gestão do Conhecimento: Competências para a Inovação e Competitividade. Portugal: Monografia do Centro Algoritmi - Linha de Sistemas de Informação - Universidade do Minho, 2002.
- CORRÊA, Marcelo. A Gestão do Conhecimento no Brasil Ganha Impulso. <<http://www.coletivaonline.com.br>> Acesso em 12 de Dezembro de 2003.
- COUTINHO, Maria Tereza da Cunha e MOREIRA, Márcia Carmem. Psicologia da educação. São Paulo: Lê, 1991
- CROCHIK, José Leon. O Computador no Ensino e a Limitação da Consciência. São Paulo – SP: Casa do Psicólogo, 1998.
- CRUZ, Carla e RIBEIRO, Uirá. **Metodologia Científica – teoria e prática**. Rio de Janeiro: Axcel Books Editora, 2004 - 2ª edição.
- CZINKOTA, Michael R. et al Marketing – As Melhores Práticas. Porto Alegre: Bookman, 2001.

- DEADALUS. Sistemas Complexos. Disponível em <http://www.daedalus.es> Acessado em 17 de dezembro de 2005.
- DELORS, Jacques. Educação: um tesouro a descobrir. São Paulo, Cortez, 1998.
- DEMING, Willian Edward. Qualidade: A Revolução da Administração. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.
- DEMO, Pedro. Investigación participativa, mito y realidad. Buenos Aires: Editorial Kapelusz, 1985.
- \_\_\_\_\_ Educar pela pesquisa. Campinas, SP: Autores Associados, 1996.
- DIMENSTEIN, Gilberto. Educar é ensinar o encanto da possibilidade. Disponível em [www.uol.com.br/aprendiz](http://www.uol.com.br/aprendiz) Acessado em 25 de outubro de 1998.
- \_\_\_\_\_ A rede dos e-diotas. Educação. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dimenstein/gilberto/gd290500.htm>. Acessado em 25 de maio de 2000.
- \_\_\_\_\_ Computador Cria Novos Analfabetos. Folha de São Paulo, 25 de Maio de 1997.
- DIMENSTEIN, Gilberto e HEISE, Tatiana. O Micro invade a sala: a didática nunca mais será a mesma. São Paulo: Fundação Victor Civita, Revista Nova Escola, ano XIII, N. 110, mar./1998, p. 10 a 17.
- DINSMORE, Paul C. e CABANIS-BREWING, Jeanette. The AMA Handbook of Project Management. Amacom, 2006 - 2<sup>nd</sup> ed.
- DORIN, Henry, DEMMIN, Peter E., GABEL, Dorothy. Chemistry: The study of matter. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1990 - 3<sup>rd</sup> ed.
- DOWBOR, Ladislau. A reprodução social: propostas para uma gestão descentralizada. Petrópolis: Vozes, 1998.
- DRUCKER, Peter. e-DUCAÇÃO. Exame Digital, 14-06-2000.
- DRYDEN, Gordon; JEANNETTE, Vos. Revolucionando a aprendizagem. São Paulo: 1997.
- DUARTE, Ana e GONÇALVES, Luís J. Clubes na Escola – Atividades Extra-Curriculares, Portugal – Lisboa: Texto Editora, 2002.
- DUARTE, Newton. As Pedagogias do “Aprender a aprender” e Algumas Ilusões da Assim Chamada Sociedade do Conhecimento. São Paulo: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. Revista Brasileira de Educação, set-dez, n. 18, p. 35-40, 2001. Disponível em <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/275/27501804.pdf> Acessado em 20 de dezembro de 2006.



- DUDZIAK, Elisabeth Adriana. Information literacy: princípios, filosofia e prática. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n1/15970.pdf> Acessado em 25 de janeiro de 2007. Brasília: Ciência da Informação, Jan./Apr. 2003, vol.32, no.1, pg.23-35.
- ELLIOT, John. La investigación-acción en educación. 2a. ed. Madrid: ediciones Morata, 1994.
- ELLSWORTH, Jill. H. Education on Internet. Indiana Sams Publishing, 1994.
- ERGON, consultores associados. Inteligência múltiplas – Howard Gardner. URL: <http://www.ergon.com.br/consultoria.htm>, 1999.
- ERTMER, P. A., & NEWBY, T. J. Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. Performance Improvement Quarterly, 6(4), 50-72, 1993. Disponível em <http://vcs.ccc.cccd.edu/crs/special/ertnew1.htm>
- FAGUNDES, Léa da Cruz. A Inteligência Coletiva – a inteligência distribuída. Revista pedagógica: Inteligência: dimensões e perspectivas. v.1, ano 1, p 14-17, maio/junho, 1997.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa. Coleção Magistério: Formação e trabalho pedagógico. Campinas, SP: Papirus, 1994.
- FERREIRA, Ademir Antônio. Gestão Empresarial: De Taylor aos nossos dias. São Paulo, SP: Pioneira, 1997.
- FIALHO, Francisco. Ciências da cognição. Florianópolis: Editora Insular, 2001.
- FIALHO, Mozart Jr. Novo Dicionário de Informática. Goiânia: Editora Terra, 2002.
- FRANCO, Luis. Correio Eletrônico e Manual de Utilização do Microsoft Outlook Express. Escola dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico Mouzinho da Silveira, 2000.
- FREINET, Celestin. O Jornal Escolar. Lisboa: Editora Estampa, 1976.
- \_\_\_\_\_ Pedagogia do bom senso. 5º ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- \_\_\_\_\_ O Jornal Escolar: Forma e Apresentação. Boletim Informativo do Movimento Regional de Santa Catarina Célestin Frenet. Gráfica Visual: Balneário Camboriú – SC, nº 9, segundo semestre de 1998, pg. 13-22.
- FREIRE, Paulo. La pedagogía del oprimido. 17a de. México: Siglo XXI, 1981.
- FRITZEN, Silvio José. Janela de Johari – exercícios vivenciais de dinâmica de grupos, relações humanas e de sensibilidade. Petrópolis, RJ: Vozes, 1985 - 3ª edição.
- GABOR, Andrea. Leadership Principles for Public School Principals: Management Gurus and New York City's School System unite that those who teach can do. Strategy + Business Issue. <http://www.wallacefoundation.org/NR/rdonlyres/D836FF36-D4D4-4C99-BC51->

- [5D81AC7BB1D6/0/LeadershipPrinciplesforPublicSchoolPrincipals.pdf](#) Issue 39, Second Quarter/Spring 2005.
- GAMA, Maria Clara. A Teoria das Inteligências Múltiplas e suas implicações para Educação. URL: <http://www.ucs.br/ccha/deps/cbvalent/teorias/textos/artigos.htm>, 1999.
- GANDIN, Danilo e GANDIN, Luis Armando. Temas para um projeto político-pedagógico. Petrópolis, RJ : Vozes, 1999.
- GARBELINI, Viviane Maria Pentead e FIALHO, Francisco Antônio Pereira. O Instrumental Tecnológico para Construir Conhecimento por Meio da Metodologia de Projetos. Florianópolis: Tese de Doutorado em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
- GARCIA, Paulo S. A *Internet* como nova mídia na educação. [www.geocities.com/?source=watermark&brower](http://www.geocities.com/?source=watermark&brower).
- GARDNER, Howard. A criança pré-escolar: como pensa e como a escola pode ensiná-la. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.
- \_\_\_\_\_ Estruturas da Mente. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- \_\_\_\_\_ Inteligências Múltiplas – A teoria na prática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GARDNER, Howard; KORNHABER, Mindy L. e WAKE, Warren K. Inteligência: Múltiplas perspectivas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- GASPERETTI, Marco. O Computador na Educação – Guia para o Ensino com as Novas Tecnologias. São Paulo: Editora Esfera, 2001.
- GENTILE, Paola. O tesouro dos mapas. Revista Nova Escola, São Paulo, n.º 150, p. 26-29, março, 2002.
- GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1998.
- GIRAFFA, Lucia Maria Martins. Uma Arquitetura de Tutor utilizando Estados Mentais. Tese (Doutorado em Ciência da Computação). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, 1999.
- GOLDSTEIN, Irwin L. R FORD, J. Kevin. Training in Organizations. Belmont, CA: Wadsworth, 4ª edição, 2002.
- GÓMEZ, Bernardo Restrepo. Investigación en educación. Programa de Especialización em Teoria, Métodos y Técnicas de Investigación social – Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior – ICFES. 1996. ARFO Editores e Impresores Ltda, Diciembre de 2002.

- GOUVÊA, Sylvia Figueiredo. Os caminhos do professor na Era da Tecnologia. Revista de Educação e Informática, Ano 9 - número 13 - abril 1999.
- GRAMIGNA, Maria Rita Miranda. Jogos de empresas e jogos e técnicas vivenciais. São Paulo: Makron Books, 1995.
- GREENHALGH, Leonard. Relacionamentos Estratégicos: A Chave do Sucesso nos Negócios. Tradução Elaine Pepe. São Paulo: Negócio Editora, 2002.
- GRINSPUN, Miriam P. S. Zippin (org). Educação Tecnológica: Desafios e Perspectivas. São Paulo: Cortez, 1999.
- GUIMARÃES, Francisco José Zamith e MELO, Elisete de Sousa. Diagnóstico Utilizando Análise de Redes Sociais. Rio de Janeiro: Monografia de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Área de Gestão do Conhecimento e Inteligência Empresarial, 2005
- HABRAKEN, Joe. 10 Minutos para Aprender Microsoft Outlook 2000. São Paulo, SP: Berkeley Brasil, 2000.
- HADJI, Charles. Avaliação Desmistificada. Tradução Patrícia C. Ramos. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
- HAVE, Steven ten; HAVE, wouter ten; STEVENS, Fran; ELST, Marcel van der e POL-CONEY, Fiona. Modelos de Gestão: o que são e quando devem ser usados. Tradução Brasil Ramos Fernandes. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- HEIDE, Ann. Guia do professor para a *Internet*: completo e fácil. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- HEHN, Herman F. *Peopleware*: Como Trabalhar o Fator Humano nas Implementações de Sistemas Integrados de Informação (ERP). São Paulo: Editora Gente, 1999.
- HELDMAN, Kim. Gerência de Projetos: Guia para o Exame Oficial do PMI. Tradução de Luciana do Amaral Teixeira: Rio de Janeiro: Elsevier, 2006 - 3ª edição.
- HERMAN, Marcio Rogério; ALMEIDA, Múcio Paulo de; SILVA, Reginaldo Pereira da e KRUGLIANSKAS Isak. Inclusão Social Através da Inovação Tecnológica Aplicada na Educação. São Paulo: Trabalho de Conclusão de MBA na Área de Conhecimento, Tecnologia e Inovação da Fundação Instituto de Administração – FIA, 2006.
- HERNANDEZ, Fernando e VENTURA, Montserrat. A organização do currículo por projetos de trabalho – o conhecimento é um caleidoscópio. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998 - 5ª edição.

- HERSEY, Paul e BLANCHARD, Kenneth H. Psicologia para Administradores: As teorias e as técnicas da liderança situacional. Tradução da equipe do CPB Edwino A. Royer. São Paulo: EPU, 1986.
- HEXSEL, Roberto A. *Software Livre: Propostas de Ações de Governo para Incentivar o Uso de Software Livre*. Relatório Técnico do Departamento de Informática da UFPR, 004/2002, [http://www.inf.ufpr.br/info/techrep/RT\\_DINF004\\_2002.pdf](http://www.inf.ufpr.br/info/techrep/RT_DINF004_2002.pdf) Acessado em 23 de janeiro de 2007, Publicado em Outubro de 2002.
- HOBBSAWN, Eric J. Da revolução industrial inglesa ao imperialismo. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.
- \_\_\_\_\_ A era das revoluções – 1789-1848. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2004.
- HOLANDA, Antonio Nilson Craveiro. Avaliação de políticas públicas : conceitos básicos, o caso do ProInfo e a experiência brasileira. VIII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Panamá, 28-31 Oct. 2003. Disponível em <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0047614.pdf> Acesso em 17 de novembro de 2005.
- ISSING, Ludwing. Conceitos básicos de Didática para Multimídia
- JOHNSON, Richard A. e WICHERN, Dean W. Applied Multivariate Statistical Analysis. Prentice-Hall, 1998 - 4<sup>th</sup> ed.
- KAGEYAMA, Angela e LEONE, Eugênia Troncoso. Uma Tipologia dos Municípios Paulistas com Base em Indicadores Sociodemográficos. Campinas – SP: IE/UNICAMP, número 66, janeiro de 1999.
- KERZNER, Harold. Gestão de Projetos: As Melhores Práticas. Tradução Marco Antônio Viana Borges, Marcelo Klippel e Gustavo Severo de Borba. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- KISIL, Marcos e PUPO, Tania R. G. B. Gestão da Mudança Organizacional: Para Gestores Municipais de Serviços de Saúde. Série Saúde e Cidadania. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP), 1998.
- KOTTER, John P. Leading Change: Why Transformation Efforts Fail? Harvard Business Review – March-April, 1995 – pg. 59-67.
- \_\_\_\_\_ Liderando Mudanças. Rio de Janeiro: Campus, São Paulo: Publifolha, 1999.
- LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 1991 - 3ª edição.

- LEBART, Ludovic; MORINEAU, Alain e PIRON, Marie. *Statistique Exploratoire Multidimensionnelle*. Paris – France: Dunod, 1995.
- LEITE, Lúcia Helena Álvares. *Pedagogia de projetos – intervenção no presente*. Revista *Presença pedagógica*. Belo Horizonte, v.2, n.8, p. 24-33, mar./abril., 1996.
- LEITE, Lúcia Silva; POCHO, Cláudia Lopes; AGUIAR, Márcia de Medeiros e SAMPAIO, Marisa Narciso. *Tecnologia Educacional*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
- LEVINE, David M., BERENSON, Mark L. e STEPHAN, David. *Estatística: Teoria e Aplicações*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- LÉVY, Pierre. *As tecnologias da Inteligência. O futuro do pensamento na era da informática*. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo, Ed. 34, 1993.
- \_\_\_\_\_ *O que é Virtual?* São Paulo: Ed. 34, 1996.
- \_\_\_\_\_ *A inteligência coletiva. Por uma antropologia do ciberespaço*. São Paulo: Edições Loyola, 1998.
- LIDA, Itiro. *Ergonomia – Projeto e Produção*. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1990.
- LIMA, Lauro de Oliveira. *Para que servem as escolas?* Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.
- LIMA, Patrícia Rosa Traple e RAMOS, Edla Maria Faust Dr<sup>a</sup>. *Novas Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação e a Formação dos Professores nos Cursos de Licenciatura do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina - Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação, 2001.
- LIPNACK, Jéssica e STAMPS, Jeffrey. *Rede de Informações*. São Paulo: Makron Books, 1994.
- LIPMAN-BLUMEN, Jean. *Liderança Conectiva*. Tradução Neilande de Moraes. Revisão Técnica Odir Pereira. São Paulo: Makron Books, 1999.
- LITWIN, Edith. *Tecnologia Educacional: Políticas, Histórias e Propostas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- LOPES, Áurea. Rui Barbosa, a águia da primeira república. *Revista Nova Escola*, São Paulo, edição especial n.º 109, p. 30-31, fevereiro, 1998.
- LOYOLLA, Waldomiro e PRATES, Maurício. *Ferramental Pedagógico da Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC)*. Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED). Disponível em <http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=4abed&infoid=158&sid=107> Acessado em 21/07/2007.
- LUFT, Joseph. *Introdução a Dinâmica de Grupos*. Lisboa: Moraes Editores, 1970.
- LUKESI, Cipriano. *Filosofia da Educação*. São Paulo: Cortez, 1994 - 9ª edição.

- MACCARI, Émerson Antônio. Gestão do Conhecimento em Instituições de Ensino Superior. Blumenau. Dissertação de Mestrado: Programa de Pós-Graduação em Administração, 2002.
- MACEDO, Tônia Marta Barbosa. Redes (cobrindo) o Informal: a Inteligência Competitiva Distribuída. 1999. Dissertação – Universidade Aix, Marseille, França. Disponível em: <[http://www.abraic.org.br/periodicos\\_teses/ic\\_d39.pdf](http://www.abraic.org.br/periodicos_teses/ic_d39.pdf)> Acesso em: 16 de agosto de 2005.
- MAGALHÃES, Hilda Gomes Dutra. A prática docente na era da globalização. IFRJ – Rio de Janeiro, 2001.
- MAGDALENA, Beatriz Corso e COSTA, Íris Elisabeth Tempel. *Internet em Sala de Aula: Com a Palavra os Professores*. Porto Alegre – RS: Artmed, 2003.
- MAILHIOT, Gérald B. Dinâmica e Gênese dos Grupos. São Paulo: Duas Cidades, 1991 – 7ª edição
- MALTA, Cynthia Guimarães Tostes. Postura de Trabalho. <http://www.geocities.com/HotSprings/Resort/4486/posturas/posturas.htm> 01 de dezembro de 2000.
- MAÑAS, Antônio Vico. Gestão de Tecnologia e Inovação. São Paulo: Érica, 2001.
- MANDELLI, Pedro et al. A Disciplina e a Arte da Gestão das Mudanças nas Organizações: Como integrar estratégias e pessoas. Rio de Janeiro: Elsevier, 3ª edição, 2003.
- MARTINS, Janae Gonçalves e BARCIA, Ricardo Miranda. Aprendizagem Baseada em Problemas Aplicada a Ambiente Virtual de Aprendizagem. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2002.
- MATTAR, Fauze Najib. Pesquisa de Marketing: metodologia, planejamento. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- MAURY, Liliane. Freinet e a pedagogia. São Paulo: Martins Fontes. 1994.
- MAXIMIANO, Antonio Amaru. Introdução a Administração. São Paulo: Atlas, 2000 - 5ª edição.
- MENEZES, Glauco Gomes. Unidade, Interação e Globalidade na Educação. Disponível em [www.mec.gov.br/seed/tvescola/VIIIEncontro/Download /GLAUCO%20UFPR.ppt](http://www.mec.gov.br/seed/tvescola/VIIIEncontro/Download/GLAUCO%20UFPR.ppt). Acesso em 11.10.03.
- MENEZES FILHO, Naércio. Os Determinantes do Desempenho Escolar no Brasil. Instituto Futuro Brasil – IBMEC-SP/FEA-USP. 4º Seminário de Economia de Belo Horizonte. 21/09/2007. Disponível em [www.eg.fjp.mg.gov.br/seminarioiv/download/menezes-filho.pdf](http://www.eg.fjp.mg.gov.br/seminarioiv/download/menezes-filho.pdf) acessado em 20 de janeiro de 2008.

- MERCADO, Luís Paulo. Didática e ensino de informática. Universidade Federal de Alagoas, 3º congresso Iberoamericano de Informática Educativa. Maceió-Al
- MICROSOFT. Informática na Escola – Guia de Planejamento para Informatização de Escolas de 1º e 2º Grau. Microsoft Corporation - 1997
- MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T. e BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. Campinas – São Paulo: Papirus, 2000.
- MORAN, José Manuel. Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologia. Revista Informática na Educação: Teoria & Prática. Porto Alegre, vol. 3, n.1 (set. 2000) UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, pág. 137-144 (<http://www.eca.usp.br/prof/moran/innov.htm>).
- MORAES, Armando e COSTA, Maria Soledade da. Ética e Cidadania: valores para a vida: ensino fundamental/ 1º ciclo: 2ª série. Recife: Editora Construindo, 2001.
- MOREIRA, Daniel Augusto e QUEIROZ, Ana Carolina S (coordenadores). Inovação Organizacional e Tecnológica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- MORETTO, Vasco Pedro. Construtivismo: a produção do conhecimento em aula. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.
- MORIN, Edgar. A cabeça bem-feita. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
- MORO, Francisco Baptista Pereira; GONTIJO, Leila e SMITH, Michael. Investigação do efeito de características individuais na organização: uma abordagem sistêmica. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina - Tese de Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas, 1997. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br>>. Acessado em 21 de outubro de 2005.
- MOURA, Maria Lucia Seidl de; FERREIRA, Maria Cristina; PAINE Patrícia Ann. Manual de elaboração de projetos de pesquisa. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.
- MUCHINSKY, Paul M. Psicologia Organizacional. Tradução Ruth Gabriela Bahr. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- MULTIRIO – Portal Educacional. Jornal Escolar, recurso pedagógico. [http://www.multirio.rj.gov.br/multirio/noticias/noticia\\_all.asp?pagesize=12&currentpage=1](http://www.multirio.rj.gov.br/multirio/noticias/noticia_all.asp?pagesize=12&currentpage=1), Rio de Janeiro: RJ, 2003.
- NADLER, David et al. Arquitetura Organizacional - a chave para a mudança empresarial. Rio de Janeiro: Campus, 1993 - 5ª edição.
- NASCIMENTO, Maria Evelynna Pompeu. A pedagogia Freinet. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1995.

- NETO, Alipio Ramos Veiga e NETTO, Samuel Pfromm. Atitudes de Consumidores Frente as Novas Tecnologias – Tecnofobia. Dissertação de Mestrado em Psicologia da PUCCAMP, Campinas, Dezembro de 1998.
- NETTO, Luiz Ferraz. Feira de Ciências e Trabalhos Escolares. [http://www.feiradeciencias.com.br/sala01/01\\_01.asp](http://www.feiradeciencias.com.br/sala01/01_01.asp) Acessado em 1 de abril de 2002.
- NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. Interdisciplinaridade aplicada. São Paulo: Érica, 1998.
- \_\_\_\_\_. Pedagogia dos Projetos: uma jornada interdisciplinária rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. São Paulo: Érica, 2001.
- NONAKA, I. A. Dynamic Theory of Knowledge, Creation. *Organizational Science*, February, 1994, p.14-37.
- NONAKA, IKujiro e TAKEUCHI, Hirotaka. Criação de Conhecimento na Empresa: Como as Empresas Japonesas Geram a Dinâmica da Inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- NUNES, Angela. Endireite-se! Quando o Computador Pode ser um Inimigo. Revista Veja, Editora Abril – 29 de julho de 2000.
- NUNES, Cesar. Uso da *Internet* na Educação. <http://www.moderna.com.br/pedagogia/internet> Acessada em 20 de dezembro de 2002
- NOBLITT, James S. A Valorização do ensino com a Utilização da Multimídia. Fourth National Conference on College Teaching and Learning, Florida Community College, Jacksonville, jun/1995.
- O'BRIEN, James. Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na Era da *Internet*. São Paulo – SP: Editora Saraiva, 2003.
- OCDE/EUROSTAT. Manual de Oslo - Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. Traduzido em 2004 sob a responsabilidade da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), das edições originais em inglês e francês publicadas em 1997 pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e Eurostat.
- OLIVEIRA, Celina Couto, COSTA, José Wilson e MOREIRA, Mercia. Ambientes Informatizados de Aprendizagem. Campinas, SP: Papirus, 2001.
- OLIVEIRA, Ramon de. Informática educativa Campinas, SP: Papirus, 1997.
- OLIVEIRA, Eloiza da Silva Gomes de. As “Crianças Virtuais” e o Desafio da Dependência Digital. Inglaterra: Third International Conference on Multimedia and Information & Communication Technologies in Education 2005 - Recent Research Developments in Learning Technologies, 2005. <http://www.formatex.org/micte2005/246.pdf> acessado em 06 de outubro de 2006.



- ONTORIA, Antonio Pena, LUQUE, Ângela de. e GÓMEZ, Juan Pedro R. Aprender com Mapas Mentais: Uma estratégia para estudar e pensar. Tradução de Silvia Mariângela Spada. São Paulo: Editora Madras, 2006 - 2ª edição.
- PAPERT, Seymour M. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- \_\_\_\_\_. A Família em Rede: Ultrapassando a Barreira Digital entre Gerações. Lisboa: Relógio d'Água Editores, 1997
- PATY, Michel e FREIRE Jr., Olival. Sobre o Encontro Casual de Norbert Wiener com Albert Einstein em uma Viagem de Trem. São Paulo: Scientle Studia Documentos Científicos, volume 3, número 4, páginas 621-634, [http://www.scientiaestudia.org.br/revista/PDF/03\\_04\\_04.pdf](http://www.scientiaestudia.org.br/revista/PDF/03_04_04.pdf) 2005.
- PCN - PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Temas Transversais: Brasília: MEC/SEF, 1998 (a).
- PCN - PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Introdução: Brasília: MEC/SEF, 1998 (b).
- PELUSO, Angelo. Informática e afetividade. São Paulo: Edusc, 1998.
- PERAZZO, Maria Amélia Ferreira. O Ensino Médio em Tempos de Enem. Dissertação (Mestrado) – Universidade Metodista de São Paulo. São Bernardo do Campo, 2002.
- PERRENOUD, Philippe. Avaliação: Da Excelência à Regulação das Aprendizagens: Entre Duas Lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- \_\_\_\_\_. Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- PHILLIPS, Joseph. Gerência de Projetos de Tecnologia da Informação. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- PINHEIRO, Marco Antônio e MARTINS, Alejandro. Estratégias para o Design Instrucional de Cursos pela *Internet*: Um Estudo de Caso. Florianópolis. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
- PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito e ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. A Formação de Gestores para a Incorporação de Tecnologias na Escola: Uma Experiência de EAD com Foco na Realidade da Escola, em Processos Interativos e Atendimento em Larga Escala. Florianópolis: ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância, Anais do 12º Congresso Internacional de Educação a Distância, 18 a 22 de setembro de 2005.

- <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/131tca5.pdf> Acessado em 25 de maio de 2006.
- PRETTO, Nelson de Luca. Uma escola sem/com futuro. Campinas, SP: Papirus, 1996.
- PROBST, Gilbert; RAUB Steffen e ROMHARDT, Kai. Gestão do Conhecimento: Os elementos construtivos do sucesso. Tradução de Maria Adelaide Carpigiani. São Paulo: Artmed, 2002.
- QUEIROZ, Tânia Dias; BRAGA, Márcia M.V. e LEICK, Elaine Penha. Pedagogia de Projetos Interdisciplinares: Uma proposta prática de construção de conhecimento por meio de projetos. São Paulo: Editora Rideel, 2001.
- RAKES, Glenda C. Using the Internet as a Tool in a Resource-Based Learning Environment. Educational Technology. September-October, 1996.
- RAMPERSAD, Hubert K. Scorecard para Performance Total: Olhando o Capital Humano com Estratégia e Ética Empresarial. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- RAUEN, Fábio José. Roteiro de Investigação Científica. Tubarão – SC: Editora Unisul, 2002.
- REIS, Ana Maria Viegas. Ensino a Distância: Megatendência Atual, Abolindo Preconceitos. São Paulo: Editora Imobiliária, 1996
- RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden e ANGOTTI, José André P. Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma Compreensão para o Ensino das Ciências. Tese do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. <http://www.ppgect.ufsc.br/teses/01/Tese.pdf> - Florianópolis, 2005.
- ROCHA, Lys Esther, CASAROTTO, Raquel Aparecida e SZNELWAR, Laerte. Uso de computador e ergonomia: um estudo sobre as escolas de ensino fundamental e médio de São Paulo. Educ. Pesqui., jan./jun. 2003, vol.29, no.1, p.79-87. ISSN 1517-9702.
- ROMISZOWISKI, Alexander J. Designing Instructional Systems. Nichols Publishing Company. 1981.
- ROSA, Silvana Bernardes. A integração do instrumento ao campo da engenharia didática – o caso do perspectógrafo. Florianópolis. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.
- ROSENBERG, Marc J. e-learning. São Paulo: Makron Books, 2002.
- ROSENBERG, Cynthia. O Poder Invisível. Revista Exame – 12 de março de 2003.
- ROSSATO, Maria Antonieta. Gestão do Conhecimento: a busca da humanização, transparência, socialização e valorização do intangível. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

- SALCEDO, Diego A. Reflexões Sobre a Informática no Processo Educativo. *Morpheus - Revista Eletrônica em Ciências Humanas - Laboratório de Linguagens e Mídias*, Centro de Ciências Humanas da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) - Ano 05, número 09, 2006.
- SAMPAIO, Marisa Narciso e LEITE, Lígia Silva. *Alfabetização Tecnológica do Professor*. Petrópolis – RJ: Vozes, 2000.
- SANCHO, Juana M. *Para uma tecnologia educacional*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- SANDHOLTZ, Judith Haymore; RINGSTAFF, Cathy e DWYER, David C. *Aprendendo com Tecnologia – Criando Salas de Aula Centradas nos Alunos*. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1997.
- SCHMIDT, Arnaldo Neto e ARIMA, Carlos Hideo. *A Influência da Implementação de Sistemas ERP na Gestão Econômico-Financeira em Médias Empresas Industriais Catarinenses*. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP - Mestrado em Ciências Contábeis e Financeiras – 2004.
- SCHUCH, Hélio Ademar. *Comunicação. Apostila do Curso de Pós-Graduação em Engenharia e Segurança do Trabalho*, CTC - UFSC, 2002.
- SENGE, Peter. *A Dança das Mudanças*. São Paulo: Campus, 1999.
- \_\_\_\_\_ *A Quinta Disciplina: Arte e Prática da Organização que Aprende*. São Paulo: Editora Nova Cultura/Editora Best Seller, 2002 - 13ª edição.
- SENGE, Peter; CAMBROM-MCCABE, Nelda; LUCAS, Timothy; SMITH, Bryan; DUTTON, Janis e KLEINER, Art. *Escolas que Aprendem: Um guia da Quinta Disciplina para educadores, pais e todos os que se interessam pela educação*. Tradução Ronaldo Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- SERAFIM, Pedro Filho. *A gestão do Conhecimento e a Motivação nas Organizações*. Revista *Decidir*, 1999.
- SOBRAL, Adail. *Internet na escola: o que é, como se faz*. São Paulo: Edições Loyola, 1999.
- SOMMER, Robert e AMICK, Terrence. *Pesquisa-Ação: Ligando Pesquisa à Mudança Organizacional*. Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais. Nº 4. Tradução Harmut Günter. <http://www.unb.br/ip/lpa/pdf/04Action.pdf> Brasília, DF: UnB – Laboratório de Psicologia Ambiental, 2004.
- SOUZA, Adriano. *Exercícios no Trabalho*. <http://www.doutoradriano.hpg.ig.com.br/extrab.htm> acesso em 20 de dezembro de 2002.
- SOUZA, Angelita Guedes de. *A Informática na Atualidade: Inclusão Digital. Tecnologia em Redes de Computadores – UEG – UnU Trindade*.

- [ueg.blogspot.com/2006\\_11\\_01\\_archive.html](http://ueg.blogspot.com/2006_11_01_archive.html) de 24 de Novembro de 2006 e acessado em 18 de dezembro de 2006.
- SOUZA, Ergon. Um modelo para o processo ensino-aprendizagem de procedimentos lógicos em diversos domínios. UFSC, Tese de Doutorado, 2000.
- SOUZA, Isa. Pequenos contos para gente pequena. nº 2. São Paulo, Ed. do Brasil. 2000.
- STAHL, Marimar M. Avaliação da qualidade de *software* educacional. Relatório técnico do programa de Engenharia de Sistemas e Computação. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1988.
- STEPHENSON, Karen. Introduction to Human Resources Organization Charts in HR Architect: Tools to Design the HR Organization. Washington DC: Bureau of National Affairs, 2003.
- SUAVI, Valenska; FANDERUFF, Damaris. Professores analógicos, professores digitais :a prática docente frente às inovações tecnológicas. Revista da Unifebe, Brusque, v. 2, n. 2, p. 83-93, out. 2004.
- SUAVI, Valenska; BENAKOUCHE, Tamara. Professores Analógicos X Professores Digitais: A Prática Docente Frente às Inovações Tecnológicas. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- SUCESSE, E. Inteligências Múltiplas. URL: <http://www.ergon.com.br/intelig-multi.htm>, 2000.
- TAJRA, Sanmya Feitosa. Informática na Educação. São Paulo: Editora Érica, 2001 – 5ª edição.
- TAM, Maureen. Constructivism, Instructional Design, and Technology: Implications for Transforming Distance Learning. Educational Technology & Society 3(2), 2000. Disponível em [http://ifets.massey.ac.nz/periodical/vol\\_2\\_2000/tam.html](http://ifets.massey.ac.nz/periodical/vol_2_2000/tam.html) Acessado em 20 de dezembro de 2005.
- TANNENBAUM, Robert; WESCHLER, Irving R. e MASSARIK, Fred. Leadership and Organization: A Behavioral Science Approach. New York: Mc-Graw-Hill, 1959.
- TAYLOR, R.S. Value-added processes in information systems. Norwood,NJ: Ablex, 1986.
- TEIXEIRA, Jacqueline de Fátima. Uma Discussão sobre a Classificação de *Software* Educacional. Revista de Informação e Tecnologia. São Paulo: UNICAMP, CCUEC. Disponível em <http://www.ccuec.unicamp.br/revista/infotec/artigos/jacqueline.html> Acessado em 20 de março de 2007.
- TERRA, José Cláudio Cyrineu. Gestão do Conhecimento. O grande desafio empresarial. São Paulo: Negócio Editora, 2000.

- \_\_\_\_\_. *Gestão do Conhecimento e E-learning na prática*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2003.
- TESSARI, Ana Lúcia. Célestin Freinet. URL: <http://www.anatessari.hpg.ig.com.br/teoriasmetologias/Freinet/index.htm> acessado em 20/01/2003
- THIOLLENT, Michel. *Pesquisa-ação nas organizações*. São Paulo: Atlas, 1997.
- \_\_\_\_\_. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 2002 – 11ª edição.
- TINSLEY, Howard E. A. *Handbook Of Applied Multivariate Statistics And Mathematical Modeling*. EUA: Academic Press, 2000.
- TURKLE, Sherry. *O segundo eu: os computadores e o espírito humano*. Trad. Manuela Madureira. Lisboa: Editorial Presença, 1984.
- VALENTE, José Armando. *O Uso Inteligente do Computador na Educação: Implementando o Construcionismo Contextualizado*. Pátio – Revista Pedagógica. Artes Médicas. Porto Alegre – RS, Ano 1, nº 1, pg. 19-21, 1994.
- \_\_\_\_\_. *Computador e Conhecimento: Repensando a Educação*. São Paulo: UNICAMP/NIED, 1995.
- \_\_\_\_\_. *O Computador na Sociedade do Conhecimento*. São Paulo: UNICAMP/NIED, 1999.
- VALENTE, José Armando e ALMEIDA, José Fernando. *Visão Analítica da Informática na Educação no Brasil: a questão da formação do professor*. PUC – SP. Disponível em: [www.Inf.ufsc.br/sbc-ie/revista/nr.1/valente.htm](http://www.Inf.ufsc.br/sbc-ie/revista/nr.1/valente.htm). Acesso em: 24 nov. 2002.
- VALENTE, Vânia Cristina Pires Nogueira e SANTOS, Eduardo Toledo. *Desenvolvimento de um Ambiente Computacional Interativo e Adaptativo para Apoiar o Aprendizado de Geometria Descritiva*. Tese de Doutorado apresentada a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003
- VALERIANO, Dalton L. *Gerência em Projetos*. São Paulo: Makron Books, 1998.
- VASCONCELLOS, Celso. *Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico – elementos metodológicos para elaboração e realização*. São Paulo: Libertad, 1999 - 5ª edição.
- VELLOSO, Fernando de Castro. *Informática: Conceitos Básicos*. Rio de Janeiro: Campus, 1999 - 4ª edição.
- VIEIRA, Luciana Salles. *Uso da Informática na Criação de Ambientes Integrados de Aprendizagem*. RIBIE 98, IV Congresso da Rede Iberoamericana de Informática Educativa. Brasília - 20 a 23 de Outubro, 1998.

- VYGOTSKY, Lev Semenovich. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- \_\_\_\_\_ Construção do conhecimento em sala de aula. São Paulo: Libertad, 1993.
- WADSWORTH, Barry J. Inteligência e Afetividade na Criança na Teoria de Piaget. São Paulo: Guazzelli, 1997.
- WALTON, Mary e DEMING, Willian Edward. The Deming Management Method. New York: Dodd, 1986.
- WARSCHAUER, Mark. Reconceptualizing the Digital Divide. First Monday – Peer-Reviewed Journal on the Internet. Publicado em 14 de junho de 2002. [http://www.firstmonday.dk/issues/issue7\\_7/warschauer/#author](http://www.firstmonday.dk/issues/issue7_7/warschauer/#author) Acessado em 10 de julho de 2007.
- WEIL, Pierre; D'AMBRÓSIO, Ubiratan; CREMA, Roberto. Rumo à transdisciplinaridade: sistemas abertos de conhecimento. São Paulo: Summus, 1993.
- WOOLFSON, Michael e PERT, Geoffrey J. An Introduction to Computer Simulation. Department of Physics – University of York – Oxford University Press, 1999.
- YIN, Robert K. Estudo de caso – planejamento e métodos. São Paulo: Bookman, 2001 - 2ª edição.
- YAMADA, Edson. N. Mini FAQ sobre LERs. na *Internet* em <http://www.geocities.com/enyamada/LER.html>, 1997
- ZABOT, João Batista M. e SILVA, L. C. Mello da. Gestão do conhecimento: Aprendizagem e Tecnologia Construindo a Inteligência Coletiva. São Paulo: Atlas, 2002.
- ZANETTI, Antônia Maria. Declaração dos Direitos da Criança. São Paulo: Editora Ática, 1990 - 3ª edição.
- Referencial curricular nacional para a educação infantil/Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. \_ Brasília: MEC/SEF, 1998. Volume 1: Introdução
- Net Leituras. <http://www.terravista.pt/Bilene/2849/objectivos.htm> acesso 20 de janeiro de 2003.
- Folha On-Line. 10 Perguntas e Respostas sobre LER/Dort. [http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/ler-perguntas\\_respostas.shtml](http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/ler-perguntas_respostas.shtml) 11 de outubro de 2000
- PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação, Ministério da Educação <http://www.proinfo.mec.gov.br/> Acessado em 20 de setembro de 2003.

VRND: A Real-Time Virtual Reconstruction Notre Dame Cathedral. Disponível em [www.vrndproject.com](http://www.vrndproject.com). Acesso em: 28 de agosto de 2003.

Secretaria Municipal de Educação de Brusque. Projeto ESPIN - Espaço Pedagógico Informatizado. Relatório das Atividades Desenvolvidas Pela Coordenação Pedagógica de Informática. 2001 E 2002. Prefeitura Municipal de Brusque – SC.

## APÊNDICE A

### Tipos de Questões para Construção de Questionários

**Questões Dicotômicas:** Permite apenas uma dentre duas respostas.

Exemplo: Alguma vez você já navegou na *Internet*? ( ) Sim ( ) Não

**Questões Nominais:** Permite classificar a resposta em uma determinada medida nominal.

Exemplo: Qual a religião a que você pertence?

( ) Católica ( ) Protestante ( ) Muçulmana ( ) Budista ( ) Nenhuma ( ) Outra

**Questões Ordinais:** Permite classificar a resposta em uma determinada medida ordinal, como classe social, grau de escolaridade, etc.

Exemplo: Qual o seu maior nível de escolaridade?

( ) 1º Grau ( ) 2º Grau ( ) Graduação ( ) Especialização ( ) Mestrado ( ) Doutorado

**Questões de Intervalo:** Permite identificar um intervalo em que a resposta se enquadra.

Exemplo: A quanto tempo você trabalha na escola?

( ) 1 a 3 anos ( ) 4 a 7 anos ( ) 8 a 12 anos ( ) 13 a 20 anos ( ) Mais de 20 anos

**Questões Abertas:** Permite respostas descritivas (textuais).

Exemplo: A Microsoft foi processada por práticas comerciais injustas, como tentar empurrar os concorrentes para fora do negócio. Qual a sua opinião sobre o *browse* da Microsoft?

---

OU “Para mim, a consideração mais importante ao escolher um *browser* é ...” \_\_\_\_\_

---

**Questões de Múltipla Escolha:** Permite a escolha de mais de uma resposta simultaneamente.

Exemplo: Quais dos seguintes produtos você comprou em um *site* da *Internet*?

( ) Livros ( ) *Software* ( ) CDs ( ) Passagens Aéreas  
( ) Roupas ( ) Ações ( ) Cosméticos ( ) Computadores e Periféricos

**Escalas Likert:** Permite especificar o grau de concordância ou aprovação com uma afirmação ou pensamento, sendo o grau de concordância uniformemente distribuído pelas respostas.

Exemplo: “Você aprende mais sobre os produtos quando compra na rede do que quando o faz em uma loja normal”

( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Nem Discordo, Nem Concordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

**Escala de Intenções de Compra:** Semelhante à escala de Likert, é utilizada para identificação de potenciais clientes ou usuários, permitindo identificar o grau de intencionalidade de compra do respondente.

Exemplo: Qual a possibilidade de você comprar um presente para um membro da família ou um amigo via *Internet* no próximo Natal?

( ) Certamente Comprarei ( ) Provavelmente Comprarei ( ) Não é Certo  
( ) Provavelmente não Comprarei ( ) Certamente não Comprarei

**Escala de Classificação:** Semelhante a ambas as escalas anteriores, permite mensurar o



grau de satisfação com o item avaliado pelo respondente.

Exemplo: O *site* Amazon.com é:

Excelente     Muito Bom     Bom     Razoável     Ruim

OU Em uma escala de 1 a 10, na qual 10 é excelente e 1 é uma porcária, como você pontuaria o *site* Amazon.com? \_\_\_\_\_

**Escala de Importância:** Semelhante a anterior permite mensurar o grau de importância ao invés do grau de satisfação.

Exemplo: Qual a importância, para você, de pagar preços menores na rede do que no varejo comum?

Extremamente Importante     Muito Importante     Importante     Não Muito Importante     Sem Importância

**Escala Diferencial Semântica:** Permite especificar graficamente as características identificadas no item avaliado pelo respondente. Para cada característica do item avaliado, é importante que os qualificadores positivos fiquem sempre do mesmo lado (no exemplo a seguir, à esquerda) e os qualificadores negativos no lado opostos (no exemplo, à direita).

Exemplo: O *site* Amazon.com é:

Fácil de Usar	_____	Difícil de Usar
Divertido	_____	Chato
Moderno	_____	Antiquado
Agradável	_____	Desagradável
Confortável	_____	Confortável
Útil	_____	Inútil
Organizado	_____	Desorganizado

**Questões Contingentes:** Questões relevantes ou que apenas devem ser respondidas caso alguma questão anterior tenha sido respondida de certa maneira. Vale lembrar que uma questão contingente pode ser de qualquer um dos tipos previamente citados (no exemplo a seguir, a segunda questão é uma questão contingente de múltipla escolha).

Exemplo: Você já fez algum Curso de informática?     Sim     Não

Em Caso Afirmativo: Quais dos item a seguir foram abordados no curso?

Informática Básica     Word     Excel     Power Point     Internet     Outros

## APÊNDICE B

<b>Principais Ações de Informática no Brasil</b>	
<b>Ano</b>	<b>Ações</b>
1965	O Ministério da Marinha brasileira tinha interesse em desenvolver um computador com “ <i>know-how</i> ” próprio.
1971	O Ministério da Marinha, por intermédio do Grupo de Trabalho Especial (GTE) e o Ministério do Planejamento tomaram a decisão de construir um computador para as necessidades navais do Brasil.
1972	As questões de importação e exportação da informática foram transferidas para a Coordenação de Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), ligada ao Ministério de Planejamento.
1977	Primeiro confronto entre Brasil e interesses estrangeiros, pela falta de uma definição explícita da reserva de mercado em relação aos mini e microcomputadores – IBM e Burroughs.
1979	As ações da CAPRE foram transferidas para a Secretaria Especial de Informática (SEI) ligada ao Conselho de Segurança Nacional (CSN). Essa decisão acarretou inúmeras discussões pelo fato de a CSN estar ligada às opressões da ditadura militar.
1979	A SEI efetuou uma proposta para os setores: educação, agrícola, saúde e industrial – visando a viabilização de recursos computacionais em suas atividades.
1980	A SEI criou uma Comissão Especial de Educação para colher subsídios, visando gerar normas e diretrizes para a área de Informática na Educação.
1981	I Seminário Nacional de Informática na Educação (SEI, MEC, CNPq) – Brasília. Recomendações: Que as atividades de Informática Educativa sejam balizadas dos valores culturais, sócio-políticos e pedagógicos da realidade brasileira; que os aspectos técnico-econômicos sejam equacionados não em função das pressões de mercado, mas dos benefícios sócio-educacionais; não considerar o uso dos recursos computacionais como nova panacéia para enfrentar os problemas de educação e criação de projetos piloto de caráter experimental com implantação limitada, objetivando a realização de pesquisa sobre a utilização da informática no processo educacional.
1982	Criação do Centro de Informática (CENIFOR) / Funtevê. Ao Cenifor competia, entre outras atribuições, assegurar a pesquisa, o desenvolvimento, a aplicação e a generalização do uso da informática no processo de ensino-aprendizagem em todos os níveis e modalidades. II Seminário Nacional de Informática Educativa (Salvador). Recomendações: que os núcleos de estudo fossem vinculados às universidades, com caráter interdisciplinar, priorizando o ensino de 2º grau, não deixando de envolver outros grupos de ensino; que os computadores fossem um meio auxiliar do processo educacional, devendo se submeter aos fins da educação e não determina-los; que o seu uso não deveria ser restrito a nenhuma área de ensino; a priorização da formação do professor quanto aos aspectos teóricos, participação em pesquisa e experimentação, além do envolvimento com a tecnologia do computador e, por fim, que a tecnologia a ser utilizada seja de origem nacional. Aprovação das Diretrizes para o Estabelecimento da Política de Informática no Setor da Educação, Cultura e Desporto pela Comissão de Coordenação Geral do MEC.
1983	Criação da Comissão Especial de informática na Educação (CE/IE) ligada à SEI, CNS e à Presidência da República. Desta comissão faziam parte membros do SEI, MEC, CNPq, Finep e Embratel, que tinham como missão desenvolver discussões e implementar ações para levar os computadores às escolas públicas brasileiras.
1983	Criação do Projeto Educação com Computadores (Educom). Primeira ação oficial e concreta para levar os computadores até as escolas públicas. Foram criados cinco centros-piloto, responsáveis pelo desenvolvimento de pesquisa e pela disseminação do uso dos computadores no processo ensino-aprendizagem. Em conformidade com o seu documento de criação o Projeto Educom ficaria a cargo da Funtevê, apoiados financeiramente pela SEI-MEC-CNPq-FINEP. Criação da Comissão Especial nº 11/83 - Informática na Educação. Reestruturação do Cenifor para que assumisse os papéis de órgão indutor, mediador e produtor de tecnologia educacional de informática, coordenando o processo de informatização da educação.
1984	Oficialização dos centros de estudo do Projeto Educom, composto pelas seguintes instituições: Universidades Federais de Pernambuco (UFPE), Rio de Janeiro (UFRJ), Minas Gerais (UFMG), Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Os recursos financeiros para esse projeto eram oriundos do Finep, Funtevê e do CNPq. Aprovação do Regimento Interno do Cenifor, passando a conduzir o Projeto Educom. É aprovada a Lei de Informática, a qual impôs restrições ao capital estrangeiro e tornou legal a aliança do Estado com o capital privado nacional. Essa lei tinha uma previsão de 8 anos, tempo estimado para que a indústria nacional alcançasse maturidade, visando à competitividade internacional.

1985	<p>Faltam recursos humanos capacitados para o sistema de ciência e tecnologia. A partir daí, o governo passou a intensificar os investimentos na área de educação para os ensinos médio e fundamental.</p> <p>Divulgação pelo MEC do I Plano Setorial: Educação e Informática, que previa ações relacionadas ao uso e aplicação da informática na educação nos segmentos de ensino e pesquisa.</p> <p>Aprovação do novo Regimento Interno do CENIFOR.</p> <p>Aprovação do Plano Setorial: Educação e Informática pelo Conselho nacional de Informática e Automação (CONIN/PR).</p>
1986	<p>Criação do Comitê Assessor de Informática para Educação de 1º e 2º graus (CAIE/SEPS), subordinado ao MEC, tendo como objetivo definir os rumos da política nacional de informática educacional, a partir do Projeto Educom. As suas principais ações foram: realização de concursos nacionais de <i>softwares</i> educacionais, redação de documento sobre a política por eles definida; implantação dos centros de Informática Educacional (CEIs) para atender cerca de 100.000 usuários, em convênio com as Secretarias Estaduais e Municipais de Educação; definição e organização de cursos de formação de professores dos CEIs e efetuar a avaliação e reorientação do Projeto Educom.</p> <p>Aprovação do Programa de Ação Imediata em Informática na Educação, realizado em 1987.</p> <p>Transferência da coordenação e supervisão técnica do Projeto EDUCOM da Funtevê para a Secretaria de Informática do MEC (SEINF/MEC).</p> <p>Criação do I Concurso Nacional de “<i>Software</i>” Educacional.</p> <p>Instituição da Comissão de Avaliação dos Centros-Piloto do Projeto EDUCOM.</p>
1987	<p>Elaboração do Programa de Ação Imediata em Informática na Educação, o qual teve como uma das suas principais ações, a criação de dois projetos: Projeto Formar, que visava à formação de recursos humanos, com I Curso de Especialização em Informática na Educação, na Unicamp, e o Projeto Cied, que visava à implantação de Centros de Informática na Educação de Primeiro e Segundo Graus e Educação Especial, em conjunto com os sistemas estaduais públicos de ensino.</p> <p>Além destas duas ações, foram levantadas as necessidades dos sistemas de ensino, relacionadas à informática no ensino de 1º e 2º graus, e foi elaborada a política de Informática Educativa para o período de 1987 a 1989. Por fim, foi estimulada a produção de <i>softwares</i> educativos. O projeto Cied desenvolveu-se em três linhas: Centros de Informática na Educação Superior (Cies), Centros de Informática na Educação de 1º e 2º Graus e Especial (Cied) e Centros de Informática na Educação Técnica (Ciet).</p> <p>Lançamento do Concurso Anual de <i>Software</i> Educacional Brasileiro e realização do II Concurso Anual de <i>Software</i> Educacional Brasileiro.</p> <p>Extinção do CAIE/SEPS, com a criação e aprovação do Regimento Interno do Comitê Assessor de Informática e Educação (CAIE/MEC).</p>
1988	<p>Realização do III Concurso Nacional de <i>Software</i> Educacional Brasileiro.</p> <p>A Organização dos Estados Americanos (OEA) convida o MEC para avaliar o programa de informática aplicada a educação básica do México e o resultado é um projeto multinacional de cooperação técnica e financeira integrado por oito países americanos que vigora até 1995.</p>
1989	<p>Criação do projeto da Rede Nacional de Pesquisa (RNP) pelo CNPq, atualmente conhecido como Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. A RNP se responsabilizou pela montagem de infra-estrutura e pelo desenvolvimento de conteúdos educacionais, realizando projetos de pesquisa em âmbito nacional.</p> <p>O Conselho Nacional de Informática e Automação (CONIN) altera a redação do II Plano Nacional de Informática e Automação (II PLANIN), introduzindo ações de informática na educação: “[...] implantar núcleos de informática em educação junto às Universidades, Secretarias de Educação e Escolas Técnicas no sentido de criar ambientes informatizados para atendimento à clientela de primeiro, segundo e terceiro graus, educação especial e ensino técnico, objetivando o desenvolvimento de pesquisa e formação de recursos humanos.”</p> <p>Instituição na Secretaria Geral do MEC do Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE).</p> <p>Implantação do II Curso de Especialização em Informática na Educação - Projeto Formar II, realizado pela UNICAMP, promovido pelo MEC/SEINF.</p> <p>Realização da Jornada de Trabalho Latino-Americano de Informática na Educação e Reunião Técnica de Coordenação de Projetos em Informática na Educação.</p>
1990	<p>Aprovação do Regimento Interno do PRONINFE e sua integração na Secretaria Nacional de Educação Tecnológica (SENETE/MEC).</p>
1990	<p>Fim da política de reserva de mercado de informática, centrado em três vertentes: na eliminação de restrições não tarifárias às importações, redução tarifária e retirada progressiva das limitações anteriormente impostas à atuação das empresas estrangeiras.</p>
1991	<p>Aprovação do 1º plano de informática educativa (Planinfe). Plano de Ação Integrada 1991-1993 e do Regimento Interno do PRONINFE. As ações do Proninfe são incluídas no II PLANIN.</p> <p>Criação do Comitê Assessor de Informática Educativa (CAIE) do PRONINFE.</p>

1992	Realização da ECO-92, no Rio de Janeiro, propiciando o início de operação do primeiro backbone IP do Brasil, oferecendo acesso aos demais estados fora do eixo Rio-São Paulo. Criação de rubrica específica no orçamento da União para ações de informática na educação (PT nº 088043019911082.001 – Informática na educação).
1993	Lançamento dos Livros Projeto Educom e Projeto Educom: realizações e produtos, descrevendo a sua história e os produtos e resultados alcançados.
1995	O Proninfe foi vinculado, informalmente, à Secretaria de Desenvolvimento, Inovação e Avaliação Educacional (SEDIAE). A RNP mudou seu perfil e foi criado o Comitê Gestor da <i>Internet</i> , sendo que o papel primordial da RNP passou a ser o de prover toda a infra-estrutura necessária para o crescimento da <i>Internet</i> (comercial e acadêmica). O Comitê Gestor da <i>Internet</i> do Brasil tem como objetivo coordenar e integrar as iniciativas de serviços de <i>Internet</i> no país, visando assegurar qualidade e eficiência dos serviços ofertados, justa e livre competição entre provedores e garantir a manutenção de adequados padrões de conduta de usuários e provedores.
1996	Reunião dos dirigentes analisa as sugestões para o projeto de informatização da educação básica pública. Criação da Secretaria de Educação a Distância (SEED). Apresentação do documento básico “Programa Informática na Educação” na III Reunião Extraordinária do CONSED e realização do Workshop MEC/SEED: informática na educação (Fortaleza-CE, Brasília-DF e Manaus-AM) para apresentar, analisar e discutir as diretrizes iniciais do Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfo).
1997	Criação do Proinfo, projeto que visa a formação de Núcleos de Tecnologias Educacionais (NTE) em todos os estados do país. Esses NTEs são compostos por professores que devem passar por uma capacitação de pós-graduação referente à Informática Educacional, para poder exercer o papel de multiplicadores desta política. Todos os estados receberam computadores, de acordo com a população de alunos matriculados nas escolas com mais de 150 alunos.
2002	Desenvolvido o Projeto “Formação de gestores escolares e coordenadores para a gestão de TIC”, em parceria com a SEED, por meio do ProInfo, Secretaria da Educação do Estado do Pará e Universidade Federal do Pará. Coube à PUC-SP a concepção e realização do programa na modalidade semi-presencial, com suporte no ambiente virtual e-proinfo.
2003	Iniciado o Projeto Cidadão Conectado - Computador para Todos, faz parte do Programa Brasileiro de Inclusão Digital do Governo Federal, que tem como objetivo principal possibilitar que a população que não tem acesso ao computador possa adquirir um equipamento de qualidade, com sistema operacional e aplicativos em <i>software</i> livre, que atendam às demandas de usuários, além de permitir acesso à <i>Internet</i> .

**Fonte:** Adaptado de (TAJRA, 2001; VALENTE e ALMEIDA, 2002; PROINFO, 2003; PRADO e ALMEIDA, 2005;

BRASIL, 2006; HERMAN et al, 2006)

## APÊNDICE C

<b>EVOLUÇÃO INSTRUCIONAL EM SALAS DE AULA RICAS EM TECNOLOGIA</b>				
<b>Fase</b>	<b>Expectativa</b>	<b>Apoio</b>	<b>Preocupações</b>	<b>Troca de Experiências</b>
Exposição / Entrada	Equipe voluntária Massa crítica de tecnologia presente para professores e alunos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer tempo para planejamento de rotina para desenvolver visão e prática compartilhadas</li> <li>• Livrar o pessoal do maior número possível de obrigações na instituição</li> <li>• Criar oportunidades para que o pessoal compartilhe experiências com colegas não participantes</li> </ul>	Incapacidade de antecipar problemas como: mau comportamento e atitude dos alunos, ambiente físico, problemas técnicos, gerenciamento de <i>software</i> e dinâmica do ambiente.	Apoio Emocional <sup>63</sup>
Adoção	Uso do teclado Uso de processadores de palavras para as redações Uso de <i>software</i> IAP (Instrução Assistida por Computador) para exercício de repetição e prática de habilidades básicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer aos professores apoio técnico básico para desenvolver a confiança dos professores e a sua capacidade de fazer a manutenção do <i>hardware</i> e de facilitar o uso dos alunos</li> <li>• Fornecer <i>software</i> e treinamento em IAP; uso do teclado e processador de palavras</li> </ul>	Antecipar os problemas e criar estratégias para resolvê-los	Apoio Emocional e Apoio Técnico <sup>64</sup>
Adaptação	Muitas atividades instrucionais básicas individualizadas e com ritmo individual Os alunos fazem composições nos computadores O andamento do estudo evolui como resultado da produtividade dos alunos e mudança de expectativas dos professores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver um cronograma flexível para permitir a observação de colegas e o ensino em equipe</li> <li>• Introduzir e discutir pedagogias alternativas</li> <li>• Treinar o pessoal no uso de <i>software</i> de ferramenta: planilhas, bancos de dados, gráficos, hipermídia, comunicações, ...</li> <li>• Introduzir a tecnologia de webcam e</li> </ul>	Monitorar os trabalhos dos alunos, manter registros, dar notas e desenvolver novos materiais de modo a individualizar a instrução.	Apoio Emocional, Apoio Técnico e Troca de informações/experiências instrucionais <sup>65</sup>

<sup>63</sup> Compartilhar frustrações e êxitos e dar incentivo

<sup>64</sup> Gerenciar e usar o equipamento, encontrar e usar Software, lidar com problemas técnicos (mau comportamento de alunos)

<sup>65</sup> Discutir estratégias instrucionais, trocar idéias e observar a instrução

		scanner		
Apropriação	<p>Maior ênfase em habilidades de ordem superior</p> <p>Experimentação com instrução interdisciplinar, baseada em projetos</p> <p>Experimentação com ensino em equipe</p> <p>Experimentação com agrupamento de alunos</p> <p>Conflito com cronograma e técnicas de avaliação tradicionais</p> <p>Experimentação com estratégias de cronograma e avaliação</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tornar rotina de observação de colegas e as discussões em grupo dos acontecimentos e conseqüências</li> <li>• Reexaminar a missão e os objetivos do projeto</li> <li>• Criar uma consciência de estratégias alternativas para a avaliação dos alunos, ou seja, estratégias de avaliação com base no desempenho e em pasta</li> <li>• Incentivar e apoiar a participação em reuniões e apresentações de professores</li> </ul>	Preocupações de gerenciamento diminuem a medida que as abordagens instrucionais e estratégias de gerenciamento se tornam interligadas.	Apoio Emocional, Apoio Técnico, Troca de informações/experiências instrucionais e Ensino em equipe <sup>66</sup>
Inovação / Invenção	<p>Estabelecimento de padrões superiores de ensino</p> <p>Implementação de currículo integrado</p> <p>Uso equilibrado e estratégico do ensino direto e do ensino com base em projetos</p> <p>Integração de modos alternativos de avaliação dos alunos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar a cooperação entre professores e pesquisadores</li> <li>• Incentivar os professores a escrever sobre suas experiências e as publicarem</li> <li>• Explorar as telecomunicações como forma de manter os professores em contato com inovadores fora da instituição</li> <li>• Criar oportunidades para os professores auxiliarem outros professores</li> </ul>	Preocupações de gerenciamento diminuem a medida que as abordagens instrucionais e estratégias de gerenciamento se tornam interligadas.	Apoio Emocional, Apoio Técnico, Troca de informações/experiências instrucionais e Ensino em equipe

Fonte: Adaptação de (SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1997)

<sup>66</sup> Planejamento conjunto, elaboração do currículo, ensino conjunto e interdisciplinar. Segundo (SANDHOLTZ, 1997), as principais vantagens do ensino em equipe para os professores são: responsabilidade compartilhada; maior coleguismo, entusiasmo e apoio; desenvolvimento de atividades baseadas nos pontos fortes dos professores; desenvolvimento de novas idéias e métodos de ensino; uso de abordagens que promovem a compreensão dos alunos; maior flexibilidade no agrupamento de alunos; mais ajuda individual para os alunos; maior rendimento durante o período de aula, maior facilidade na identificação de problemas de compreensão dos alunos; continuidade do programa instrucional quando um professor está ausente; desenvolvimento de um currículo interdisciplinar e maior capacidade dos alunos de trabalhar com material mais avançado.

## APÊNDICE D

Questionário para Professores, Pessoal Administrativo e Gestores da Escola	
Nome: _____	Data de Nascimento: __/__/____
( ) Administrativo ( ) Auxiliar ( ) Professor	Séries em que atua: _____

O questionário a seguir deve ser respondido da forma mais sincera possível, de forma a facilitar a elaboração de uma estratégia de preparação do corpo de funcionários da escola para o uso de informática educativa. Os cursos e palestras elaborados tentarão atender as necessidades de conhecimento tecnológico identificadas através das respostas a este questionário.

1) Tempo que trabalha nesta área? \_\_\_\_\_ anos E nesta escola? \_\_\_\_\_ anos

2) Qual o seu maior grau de escolaridade?

( ) 2º Grau ( ) Graduação Incompleta ( ) Graduação ( ) Especialização Incompleta  
( ) Especialização ( ) Mestrado Incompleto ( ) Mestrado

3) Possui e-mail? ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_ ( ) Não

4) Já fez algum curso de informática? ( ) Sim. Sobre \_\_\_\_\_ ( ) Não

5) Usa computador em sua casa, na de familiares, amigos ou locais pagos? ( ) Sim ( ) Não

6) Possui computador em casa? ( ) Sim ( ) Não Quantas pessoas o utilizam? \_\_\_\_\_

7) Qual o sentimento melhor retrata sua relação com computador? Escolha apenas uma opção.

( ) Medo ( ) Trauma ( ) Ansiedade ( ) Necessidade ( ) Simpatia

8) Qual o seu maior nível de conhecimento em cada uma das seguintes ferramentas computacionais e equipamentos? Assinale apenas uma alternativa.

Ferramenta	Não sei o que é	Sei o que é	Sei Usar	Domino
Windows				
Word				
Power Point				
Internet				
E-mail				
Sites ou páginas				
Busca				
Enciclopédias Digitais				
Digitalização				
Paint				
Equipamento	Não sei o que é	Sei o que é	Sei Usar	Domino
Scanner				
Web Cam				
Impressora				
Rede				
CD-ROM				

9) Utiliza o computador como auxílio à elaboração de aulas? ( ) Sim ( ) Não ( ) Não se aplica

10) Se Sim, com o auxílio de quais ferramentas? ( ) Word ( ) Paint ( ) Enciclopédia Digital ( ) Internet

( ) Outras. Quais \_\_\_\_\_

11) Já solicitou a seus alunos pesquisas complementares ao conteúdo ministrado em sala de aula utilizando o computador? ( ) Sim ( ) Não ( ) Não se aplica

12) Já utilizou o laboratório de informática da escola para elaboração de aulas ou trabalhos pessoais? ( ) Sim ( ) Não

13) Se sim, qual a frequência? ( ) Alta ( ) Média ( ) Baixa ( ) Eventual

14) Você tem sugestões para o uso da informática como auxílio as aulas?

---



---

## APÊNDICE E

Questionário para a Família e o Aluno	
Nome: _____	Data de Nascimento: ___/___/___
Série em estuda: _____	

O questionário a seguir deve ser respondido da forma mais sincera possível, de forma a facilitar a elaboração de uma estratégia para a introdução de informática educativa. A estratégia para o ensino de informática e a sua aplicação na solução de questões e assimilação de assunto de sala de aula serão traçadas com base na avaliação do perfil dos alunos com base nas respostas a esse questionário, daí a grande importância em respondê-lo.

- 1) Possui computador em casa? ( ) Sim ( ) Não    Quantas pessoas o utilizam? \_\_\_\_\_
- 2) A criança usa computador em sua casa, na de familiares, amigos ou locais pagos? ( ) Sim ( ) Não
- 3) A criança possui e-mail? ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_ ( ) Não
- 4) Algum dos pais ou responsáveis possui e-mail? ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_ ( ) Não
- 5) A criança já fez algum curso de informática? ( ) Sim. ( ) Não
- 6) Algum dos pais ou responsáveis já fizeram algum curso de informática? ( ) Sim. ( ) Não
- 7) Algum dos pais ou responsáveis utilizam computador no trabalho? ( ) Sim. ( ) Não
- 8) O computador é utilizado para complementar o que aprendeu na escola, com pesquisas próprias ou com o auxílio dos pais ou responsáveis? ( ) Sim ( ) Não
- 9) Caso a criança esteja habituada a utilizar o computador, com quais destas ferramentas está habituado?  
 ( ) Jogos ( ) Enciclopédias ( ) Educativos ( ) Internet ( ) E-mail ( ) Word ( ) Paint ( ) Buscas ( ) Outras  
 Quais? \_\_\_\_\_
- 10) Qual o maior nível de conhecimento de um dos pais ou responsáveis em cada uma das seguintes ferramentas computacionais e equipamentos? Assinale apenas uma alternativa.

Ferramenta	Não sei o que é	Sei o que é	Sei Usar	Domino
Windows				
Word				
Power Point				
Internet				
E-mail				
Sites ou páginas				
Busca				
Enciclopédias Digitais				
Digitalização				
Paint				
Equipamento	Não sei o que é	Sei o que é	Sei Usar	Domino
Scanner				
Web Cam				
Impressora				
Rede				
CD-ROM				



## APÊNDICE F

<b>QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DE REDES DE CONFIANÇA</b>
<p>1) Com quem você conversa sobre a rotina de seu trabalho? É nas <b>“Redes de Trabalho”</b> que as conversas sobre as tarefas rotineiras da organização acontecem.</p>
<p>2) Com quem você discute novas idéias? É nas <b>“Redes de Inovação”</b> que os profissionais questionam a forma tradicional de fazer as coisas.</p>
<p>3) A quem você recorre quando precisa se aprofundar em um assunto? É nas <b>“Redes de Conhecimento”</b> que está armazenado o conhecimento especializado da empresa.</p>
<p>4) Quem você procura para discutir mudanças nos processos? É nas <b>“Redes de Aprendizado”</b> que as pessoas optam por novas formas de trabalhar.</p>
<p>5) Quem você procura, dentro ou fora do trabalho, para saber o que está acontecendo na escola? É nas <b>“Redes Sociais”</b> que as pessoas mostram se naquela empresa o nível de confiança é alto ou baixo.</p>
<p>6) Com quem você costuma conversar sobre sua carreira e sobre o futuro? É nas <b>“Redes da Carreira”</b> que os profissionais atuam como membros e ganham visibilidade.</p>

**Fonte:** (STEPHENSON apud ROSENBERG, 2003)

## APÊNDICE G

INVENTÁRIO DE INFRA-ESTRUTURA TECNOLÓGICA									
INVENTÁRIO DE <i>HARDWARE</i>									
Característica			Pedagógico			Administrativo			
Distribuição									
Computadores									
Impressora									
Scanner									
Câmera Digital									
Filmadora									
Outros Periféricos									
Gravadora de CD e DVD									
Acesso a <i>Web</i>									
Observações:									
INVENTÁRIO DE <i>SOFTWARE</i>									
Nome do <i>Software</i>	Versão	Tipo (*) (U/A/E)	Disponível (**)	Licença (***)	Tipo de <i>Software</i> Educatonal	Objetivo Didático	Conteúdos Explorados	Perfil de Usuário	Faixa Etária
Observações:									
(*) U – Utilitário / A – Administrativo / E – Educacional (**) Local da rede ou computador específico (***) Número da licença ou especificação se o mesmo é <i>freeware/shareware</i>									
INVENTÁRIO ELÉTRICO E PONTOS DE REDE									
Sala	Tipo de Sala	Tomadas	Capacidade Elétrica	<i>Wireless</i>	Pontos de Rede				



## APÊNDICE I

FICHA DE AVALIAÇÃO PARA PROJETOS DE PESQUISA
Escola: .....
Aluno(a) : .....
Série: ..... Prof.(ª) .....
Tema do Projeto: ..... Grupo: .....
Data do início do projeto:..... Data do término do Projeto:.....
<b>OBSERVAÇÕES EM GRUPO:</b>
Colaboração:
Relacionamento com o grupo:
Respeito à opinião de seus colegas:
Utilização de recursos coletados:
Organização e utilização de recursos coletados:
<b>OBSERVAÇÕES INDIVIDUAIS:</b>
Autonomia:
Postura positiva:
Capacidade de expressão:
Organização das idéias:
Maturidade frente aos problemas reais:
Senso crítico:
Criatividade:
Auto-avaliação:
Avaliação do grupo:
Iniciativa:
Estabelece novas relações entre teoria e realidade (sabe utilizar no cotidiano o conhecimento adquirido):
Atividade de maior proficiência:
Inteligência(s) de maior(es) destaque(s):
Inteligência(s) de menor(es) destaque(s):
Conhecimento prévio:
Acompanha o sentido do projeto:
Aprendizagem tem relação com as propostas iniciais do Projeto:
Observações adicionais:

Fonte: Contribuição da Professora Lúcia Santana (2004)

## APÊNDICE J

<b>FICHA DE ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DA INFORMÁTICA EDUCATIVA</b>									
Escola: .....									
Prof.(ª) ..... Série: ..... Período ...../...../.....									
<b>Projetos Desenvolvidos Utilizando o Computador</b>									
Projeto	Horas de Uso do Computador	Crianças por Computador	Atividades Desenvolvidas	Softwares / Sites Utilizados	Disciplinas Envolvidas	Conteúdo Curricular			
<b>Observação da Classe</b>				Grupo					
				Professor (a)					
				Pouco	Boa	Muito Boa	Pouco	Boa	Muito Boa
Relacionamento do grupo (cooperação e tolerância)									
Autonomia									
Capacidade de identificação de necessidades em informática (o que usar para fazer o quê?)									
Organização das idéias									
Interesse e participação nas atividades propostas									
Compreensão, aquisição/relação e aplicação de conhecimentos									
Organização e bons hábitos de trabalho									
Iniciativa e intervenção adequadamente									
Progressão na aprendizagem									

## APÊNDICE K

INVENTÁRIO DE INFRA-ESTRUTURA TECNOLÓGICA								
INVENTÁRIO DE <i>HARDWARE</i>								
Característica	Escola 1				Escola 2			
	Pedagógico		Administrativo		Pedagógico		Administrativo	
Distribuição	Laboratório		Secretaria		Laboratório		Secretaria	
Computadores	7		2		4		1	
Tempo de laboratório	6 anos				3 anos			
Impressora	Compartilhada		Compartilhada		Compartilhada		Compartilhada	
Scanner	Compartilhado		Compartilhado		Compartilhado		Compartilhado	
Acesso a Web	Discado e Compartilhado		Discado e Compartilhado		Sem acesso		Discado	
Câmera Digital	Não possui		<i>Web cam</i>		Não possui		Não possui	
Gravadora de CD/DVD	Não possui		Para gravação de <i>backups</i>		Não possui		Não possui	
Observações:								
INVENTÁRIO DE <i>SOFTWARE</i>								
Nome do Software	Versão	Tipo (*) (U/A/E)	Disponível (**)	Licença (***)	Tipo de Software Educacional	Objetivo Didático	Perfil de Usuário	Faixa Etária
SISPRE	2.0	A						
SLBIBLIO	1.0	A						
Home Bank	HSBC	A						
Microsoft Office	97	U						
Corel Draw	3.0	U						
Animais a Nossa Volta		E						
Corpo Humano		E			Imagens e <i>sites</i> Atividades de colorir			
Aventura no Parque		E			Jogos Atividades de colorir	Percepção Visual		4 em diante
Jogos Educativos I		E			Jogos Atividades de colorir	Percepção Visual Alfabetização		6 em diante
Show do Milhão	5.0	E			Pergunta / resposta	Conhecimentos Gerais		11 em diante
Sítio do Pica-Pau Amarelo - Números		E			Histórias Jogos Perguntas / respostas Atividades de colorir	Percepção Visual		4 em diante
Sítio do Pica-Pau Amarelo - Cores		E			Histórias Jogos Perguntas / respostas Atividades de colorir	Percepção Visual		4 em diante
Sítio do Pica-Pau Amarelo - Animais		E			Histórias Jogos Perguntas / respostas Atividades de colorir	Percepção Visual		4 em diante
Sítio do Pica-Pau Amarelo - Geografia da Dona Benta		E			Histórias Jogos Perguntas / respostas Atividades de colorir	Percepção Visual		4 em diante
Sítio do Pica-Pau Amarelo - Caçadas de Pedrinho		E			Histórias Jogos Perguntas / respostas Atividades de colorir	Percepção Visual		4 em diante

Sítio do Pica-Pau Amarelo – A Nova Aritmética da Emília		E			Histórias Jogos Perguntas / respostas Atividades de colorir	Percepção Visual		4 em diante
Sítio do Pica-Pau Amarelo – Páscoa		E			Histórias Jogos Perguntas / respostas Atividades de colorir	Percepção Visual		4 em diante
Sítio do Pica-Pau Amarelo – Calendário da Turma		E			Histórias Jogos Perguntas / respostas Atividades de colorir	Percepção Visual		4 em diante
Sítio do Pica-Pau Amarelo – Emília e a Reforma da Natureza		E			Histórias Jogos Perguntas / respostas Atividades de colorir	Percepção Visual		4 em diante
Sítio do Pica-Pau Amarelo – Novas Reinações de Narizinho		E			Histórias Jogos Perguntas / respostas Atividades de colorir	Percepção Visual		4 em diante
Coelho Clic-clic		E			Jogos Histórias Atividades de colorir	Percepção Visual		4 em diante
Clássicos Inesquecíveis		E			Histórias			4 em diante
Divertilândia		E			Histórias Jogos Atividades de colorir			4 em diante
Constructor		E			Jogos Estratégia			10 em diante
Artista Mágico		E			Jogos Atividades de colorir			4 em diante
Videokê		E			Jogos			5 em diante
Meus Primeiros Passos		E			Histórias Jogos Atividades de colorir			4 em diante
Em busca do Vale Encantado		E			Histórias Jogos Atividades de colorir			6 em diante
Livro Animado Interativo – 101 dálmatas		E			Histórias Jogos Atividades de colorir			5 em diante
O Rei Leão – Centro de Atividades		E			Histórias Jogos Atividades de colorir			6 em diante
Minha primeira enciclopédia		E			Enciclopédia digital			7 em diante
Alfabeto da Alegria		E			Jogos Histórias Pergunta/Respostas Atividades de colorir			6 em diante
Passatempo – Turma da Mônica		E			Jogos Histórias Atividades de colorir			4 em diante
Poliglota		U			Dicionário Inglês / Português / Espanhol			7 em diante
The Ultimate Multimedia English Learning Experience		E			Curso de Inglês Tutorial Pergunta / resposta			10 em diante
My First Incredible Amazing Dictionary		E			Dicionário de inglês Pergunta / resposta			6 em diante
Tradutor		E			Dicionário de Inglês Tradutor			11 em diante
Coleção Completa Superinteressante	2003	E			Enciclopédia Digital			10 em diante
Enciclopédia Digital em Multimídia		E			Enciclopédia Digital			10 em diante
Bíblia Eletrônica		E			Consulta			8 em diante
Código de defesa		E			Consulta			11 em diante

do Consumidor							
Atlas Mundial 2003		E			Consulta Tutorial		10 em diante
Guia Digital de Florianópolis		E			Consulta Passeio Virtual		8 em diante
Museu Virtual das Aves		E			Consulta Passeio Virtual Histórias		8 em diante
Brasil 500 anos		E			Imagens Atividades de colorir		6 em diante
Livros Sagrados		E			Consulta		8 em diante
Almanaque eletrônico – Brasil e Mundo		E			Consulta		8 em diante
Manual Multimídia do Professor		E			Apoio ao planejamento e desenvolvimento de atividade – por série		professores

**Observações:** SISPRE é o sistema de gestão escolar integrado (Administrativo e pedagógico) / SLBIBLIO é o sistema de gestão de bibliotecas

A grande maioria dos CDs foi obtida na aquisição de revistas (em bancas) como CD ROM Criança, CD Expert Kids, Clipart Magazine CD-ROM, Magister, Revista do CD-ROM, Ensino Digital, e-Learning, Clipart Magazine CD-ROM e CD-ROM Escola. CDs de jogos do grupo Expoente. Cds de histórias – Disney e Maurício de Souza (Turma da Mônica).

A Enciclopédia Digital em Multimídia (aquisição acompanhada Folha de São Paulo) e Super Interessante CD-ROM 15 Anos

(\*) U – Utilitário / A – Administrativo / E – Educacional

(\*\*) Local da rede ou computador específico

(\*\*\*) Número da licença ou especificação se o mesmo é *freeware/shareware*

### INVENTÁRIO ELÉTRICO E PONTOS DE REDE

Sala	Tipo de Sala	Tomadas	Capacidade Elétrica	Wireless	Pontos de Rede
Laboratório (1)		10	15.000 watts	Não	6 ( <i>suíte</i> )
Laboratório (2)		6	8.000 watts	Não	Nenhum



## APÊNDICE L

AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO EM INFORMÁTICA BÁSICA	
1.	<p>Você tinha conhecimentos prévios de informática básica?</p> <p>( ) Nenhum   ( ) Pouco   ( ) Razoável   ( ) Muito</p>
2.	<p>O Curso forneceu os conhecimentos esperados?</p> <p>( ) Nenhum   ( ) Mínimos   ( ) Razoáveis   ( ) Bons</p>
3.	<p>Encontrou dificuldades para ler os textos disponíveis na apostila?</p> <p>( ) Nenhum   ( ) Pouca   ( ) Muita</p>
4.	<p>Os exercícios efetuados no decorrer do Curso foram suficientes?</p> <p>( ) Não Tenho Opinião   ( ) Não Foram   ( ) Foram</p>
5.	<p>Teve dificuldade para resolver os exercícios propostos?</p> <p>( ) Bastante   ( ) Pouca   ( ) Nenhuma</p>
6.	<p>Acredita que após participar do Curso sua visão sobre o uso da informática em função da educação melhorou?</p> <p>( ) Não Tenho Opinião   ( ) Não   ( ) Sim</p>
7.	<p>Dos <i>softwares</i> trabalhados qual lhe pareceu mais difícil de utilizar?</p> <p>( ) Paint   ( ) Word   ( ) Excel   ( ) Power Point   ( ) Internet   ( ) Front Page</p>
8.	<p>Destaque um ponto positivo e outro negativo em relação ao Curso:</p> <hr style="border: 1px solid black; margin-top: 5px;"/> <hr style="border: 1px solid black; margin-top: 5px;"/>
9.	<p>No seu entendimento, a maneira de transmitir os conhecimentos do facilitador foi adequada?</p> <p>( ) Não Tenho Opinião   ( ) Não   ( ) Sim</p>

## APÊNDICE M

Fase	Destinatários	Mensagem	Meios de Comunicação	Responsável	Frequência	Resultados esperados
Levantamento da Situação Atual	Gestores	Estabelecimento de vantagens e potencialidades com a efetiva implantação da informática educacional.	Reunião	Orientador	Diversas	Aceitação da realização do processo.
	Gestores	Apresentação e formalização das vantagens e potencialidades e proposta da efetiva implantação da informática educacional.	E-mail e Comunicação impressa	Orientador	Diversas	Formalização da aceitação e início do processo.
	Gestores	Necessidade da determinação do objetivo inicial da mudança.	Reuniões	Orientador	Diversas	Declaração de objetivos da mudança.
	Gestores	Necessidade de conhecimento da disponibilidade de recursos humanos e financeiros.	Reuniões	Orientador	Diversas	Obtenção de currículos, grades de horários e disponibilidade financeiras.
	Gestores	Preparação para a difusão da intenção entre os professores e pessoal administrativo.	Reuniões	Orientador	Duas	Conscientização da real relevância do processo em relação a toda a comunidade escolar.
	Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Participação no desenho da mudança	Sessão de <i>brainstorm</i>	Orientador + Gestores	Única	Criação e inialização do banco de idéias e aquisição de pontos a serem avaliados no desenho da mudança.
	Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Intenção de realização do processo de implantação da informática educacional e relevância / importância do mesmo para toda a comunidade escolar.	Reuniões	Orientador + Gestores	Duas	Estabelecimento das vantagens do processo para as pessoas e começo do desenvolvimento do compromisso geral com o sucesso do projeto.
	Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Intenção da aplicação dos questionários de avaliação de perfil tecnológico e redes de relacionamentos.	Reunião	Orientador + Gestores	Única	Sensibilização para o adequado preenchimento de ambos os questionários.
	Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Necessidade de preenchimento e devolução dos questionários.	Reunião	Orientador + Gestores	Única	Obtenção dos questionários respondidos
	Gestores e Coordenadores	Necessidade de conhecimento das estratégias pedagógicas atualmente adotadas	Entrevistas	Orientador	Individuais (única por pessoa) e uma com o grupo	Identificação das estratégias pedagógicas atualmente adotadas.
	Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Necessidade de complementação das informações fornecidas nos questionários	Entrevistas	Orientador	Individuais (Única por pessoa)	Complementação do entendimento da análise do perfil tecnológico e das redes de relacionamento.
	Coordenadores	Intenção da aplicação dos questionários de avaliação de perfil tecnológico dos alunos e de suas famílias	Reunião	Orientador + Gestores	Única	Sensibilização para solicitação do adequado preenchimento do questionário.
	Professores	Intenção da aplicação dos questionários de avaliação de perfil tecnológico dos alunos e de suas famílias	Reunião	Coordenadores	Única	Sensibilização para solicitação do adequado preenchimento do questionário.
	Alunos e familiares	Necessidade de preenchimento e devolução dos questionários	Reuniões	Professores	Única para cada turma	Obtenção dos questionários respondidos.
	Professores e coordenadores	Necessidade de identificação de alunos e famílias formadores de opinião.	Reuniões	Orientador + Gestores	Única	Identificação de alunos e famílias chave a serem envolvidos em determinados momentos do processo.
	Alunos e familiares (pessoas chave)	Necessidade de complementação das informações fornecidas nos questionários	Entrevistas	Orientador + Gestores + Professores	Única por pessoa entrevistada	Complementação do entendimento da análise do perfil tecnológico.

	Eletricista e técnicos em informática	Necessidade de desenvolvimento de inventário tecnológico	Reuniões	Orientador + Gestores	Diversas	Obtenção do inventário de infra-estrutura instalada.
	Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Necessidade de complementação do inventário tecnológico em relação aos <i>softwares</i>	Reuniões	Orientadores + Coordenadores	Duas	Complementação do inventário de infra-estrutura instalada.
	Gestores	Apresentação e discussão dos resultados das análises do cenário atual	Reuniões e Comunicação impressa	Orientador	Única	Real entendimento da situação atual.
	Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Apresentação e discussão de parte dos resultados das análises do cenário atual	Reuniões e Comunicação impressa	Orientador + Gestores	Única	Real entendimento da situação atual e reforço dos objetivos da mudança (situação desejada).
Planejamento da Mudança	Gestores	Necessidade de determinação das lideranças	Reuniões	Orientador	Única	Definição de liderança e participação.
	Pessoas entendidas como possíveis lideranças e outras funções	Indicação da função e motivo para a mesma	Reuniões	Orientador + Gestores	Única por pessoa	Definição de liderança e participação.
	Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Identificação de lideranças e incentivo à participação.	Reuniões	Orientador + Gestores	Única	Estabelecimento de lideranças e sensibilização para participação.
	Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Entendimento da meta e como atingi-la	Reuniões	Orientador Lideranças	+ Duas (uma no início e uma no fim da etapa)	Discussão sobre o objetivo final.
	Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Necessidade de planejamento para se chegar a mudança desejada	Reuniões	Orientador Lideranças	+ Diversas	Determinação de grupos e atividades de planejamento.
	Professores, monitores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Apresentação da proposta inicial de capacitação	Reuniões	Orientador Lideranças	e Única	Refinamento e planejamento da capacitação.
	Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Necessidade e importância da participação na concepção do treinamento	Reuniões	Orientador Monitores + Lideranças	+ Única	Identificação de colaboradores para o planejamento do treinamento e preparação do material de apoio.
	Monitores e professores voluntários	Planejamento do treinamento	Reuniões	Orientador Lideranças	+ Diversas	Definição do treinamento e criação do material de apoio para a capacitação.
	Monitores e professores voluntários	Planejamento dos projetos pedagógicos experimentais e da atuação dos monitores	Reuniões	Orientador Lideranças	+ Duas	Complementação do plano de capacitação.
	Fornecedores de tecnologia	Necessidade de reestruturação da infra-estrutura tecnológica	Reuniões, e-mails e comunicação impressa	Orientador + Gestores	+ Diversas	Obtenção de opções para o planejamento da reestruturação da infra-estrutura tecnológica.
	Gestores e lideranças	Necessidade de revisão dos objetivos da mudança	Reuniões	Orientador	Única	Obtenção do objetivo revisado da mudança.
	Coordenadores e Gestores	Necessidade do estabelecimento de prazos para a realização das atividades	Reuniões	Orientador Lideranças	+ Duas	Obtenção do cronograma macro da mudança.
Execução e Avaliação da	Orientador, Professores, Monitores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Início da execução da mudança	Café comemorativo	Gestores + Lideranças	+ Única	Sensibilização e incentivo para o início da execução do plano de ação (participação / integração).
	Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Construção de conhecimento em informática	Treinamento	Orientador + Monitores	+ Única	Aumentar e aproximar os conhecimentos em informática, gerando conhecimentos mínimos para o início das atividades.

Professores, Coordenadores e Pessoal Administrativo	Necessidade e importância da realização de <i>feedback</i> sobre o treinamento.	Sessão de <i>feedback</i>	Orientador Monitores	+	Única	Avaliação do treinamento.
Professores e Coordenadores	Desenvolvimento da utilização das TIC na prática pedagógica	Prática em Pedagogia de Projetos com uso das TIC	Orientador Monitores	+	Duas	Experimentar o uso das TIC nas práticas pedagógicas.
Professores e Coordenadores	Necessidade e importância da realização de <i>feedback</i> sobre as experimentações	Sessões de <i>feedback</i>	Orientador Monitores	+	Única	Avaliação da experimentação.
Alunos	Início de uma nova forma de se utilizar as TIC na escola	Aula inaugural	Orientador Professores	+	Uma por turma	Entendimento, apoio, participação e comprometimento com o projeto.
Familiares	Início de uma nova forma de utilizar as TIC na escola	Reuniões	Orientador Gestores Professores	+	Uma por turma	Entendimento, apoio, participação e comprometimento com o projeto.
Coordenadores, professores, monitores, alunos e familiares	Reestruturação da infra-estrutura tecnológica (inauguração do novo laboratório)	Apresentação e comunicação impressa	Orientador Gestores	+	Única	Demonstração de resultados.
Coordenadores e professores	Apoio técnico e psicológico	Sessões de acompanhamento e apoio	Orientador Lideranças	+	Semanalmente – individual / Mensal - com o grupo	Acompanhamento, monitoramento e apoio às experimentações.
Monitores	Apoio técnico e psicológico	Sessões de acompanhamento e apoio	Orientador Lideranças	+	Quinzenal	Acompanhamento, monitoramento e apoio às experimentações.
Coordenadores, professores, monitores, alunos e familiares	Apresentação da comunidade de produções do grupo	Feira de Informática	Orientador Lideranças	+	Única	Demonstração de resultados.
Coordenadores, professores, monitores, alunos e familiares	Apresentação da comunidade de produções do grupo	Jornal da escola (Comunicação impressa)	Orientador Lideranças	+	Bimestral	Demonstração de resultados.
Professores, Monitores, Coordenadores, Alunos, Familiares e Pessoal Administrativo	Encerramento e discussão da evolução, bem como apresentação de novos objetivos para o próximo ciclo de mudança	Reuniões	Orientador Gestores	+	Única	Demonstração de resultados.