

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TESE DE DOUTORADO

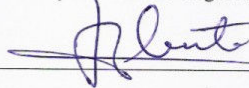
Interatividade educativa: Uma visão pedagógica

Ruy Ferreira

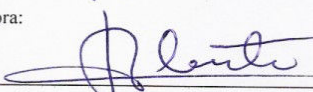
Prof. Dr. José Armando Valente

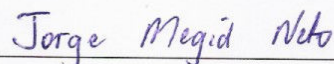
Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida por
Ruy Ferreira e aprovada pela Comissão Julgadora.

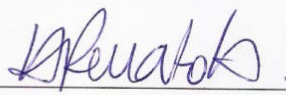
Data: 17/12/2008

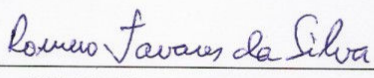
Assinatura:  (Orientador)

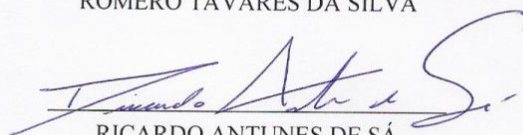
Comissão Julgadora:


JOSÉ ARMANDO VALENTE


JORGE MEGID NETO


HERMES RENATO HILDEBRAND


ROMERO TAVARES DA SILVA


RICARDO ANTUNES DE SÁ

2008

© by Ruy Ferreira, 2008.

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca
da Faculdade de Educação/UNICAMP**

Ferreira, Ruy.

F413i Interatividade educativa em meios digitais: uma visão pedagógica / Ruy Ferreira. –

Campinas, SP: 199 p, 2008.

Orientador: José Armando Valente.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Educação.

1. Interatividade. 2. Mídia digital. 3. Aprendizagem significativa. 4. Teoria
social. 5. Desenvolvimento cognitivo. I. Valente, José Armando. II.

Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

08-332/BFE

Título em inglês: Educational interactivity in digital media: a pedagogical vision

Keywords: Interactivity; Digital media; Meaningful learning; Social Theory; Cognitive development

Área de concentração: Ensino e Práticas Culturais

Titulação: Doutor em Educação

Banca examinadora: Prof. Dr. José Armando Valente (Orientador)

Prof. Dr. Jorge Megid Neto

Prof. Dr. Hermes Renato Hildebrand

Prof. Dr. Romero Tavares da Silva

Prof. Dr. Ricardo Antunes de Sá

Data da defesa: 17/12/2008

Programa de Pós-Graduação: Educação

e-mail: ruyf@terra.com.br

RESUMO

A tese trata do conceito de *Interatividade Educativa* sob a fundamentação dada na intersecção do conceito de *facilitação pedagógica* da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e *interação/mediação* proposta por Lev Vygotski, em sua Teoria Sócio-Histórica. A pesquisa, realizada numa abordagem sistêmico-relacional, tratou da influência do conceito de *Interatividade Educativa* quando do planejamento, elaboração e emprego de conteúdos educativos em meios digitais de ensino e aprendizagem. Como objetivo principal buscou-se definir interatividade educativa quando a oferta de conteúdos curriculares se der em mídia digital e submeter o modelo a uma ação pedagógica intentando validá-lo. Tem como objetivos intermediários: 1) Analisar a literatura sobre interatividade, nos campos da Computação, Comunicação e Pedagogia; 2) Definir conceitualmente interatividade educativa na ação pedagógica realizada em meio digital; 3) Refletir sobre o emprego de meios digitais e sobre o papel do professor a partir da concepção de interatividade educativa; 4) Confrontar o modelo proposto com a realidade escolar buscando pontos fortes e fracos capazes de validá-lo ou não. Os métodos utilizados foram a pesquisa teórica de cunho bibliográfico, por meio de um exaustivo processo de análise, reflexão, crítica e síntese, associado a uma pesquisa-ação que aplica a definição proposta em uma situação pedagógica. Os resultados obtidos até o momento, por meio da análise da matriz SWOT realizada pelos participantes da pesquisa-ação, determinam qualitativamente a validade do modelo ao indicar pontos fortes coincidentes com sua finalidade, destacando entre outros: Capacidade pedagógica; Processo avaliativo; e Adequação ao dispositivo pedagógico de formação.

Palavras-Chaves: Interatividade Educativa; Mídia; Meio Digital; Teoria da Aprendizagem Significativa; Teoria Sócio-Histórica.

ABSTRACT

The thesis aims to define Educational Interactivity, based on the concepts of instructional strategies from David Ausubel's Theory of Meaningful Learning and *interaction/mediation* proposed by Lev Vygotski's Sociohistorical Theory. The research, developed according to the systemic-relational approach, investigates the influence of Educational Interactivity concept on planning, elaboration and use of educational contents in digital media to be used in teaching and learning contexts. The main objective is to establish a formal model for the Educational Interactivity concept in the context of elaboration of didactic contents to be used with digital media and to validate this model in a pedagogical activity. The intermediary objectives are to 1) study the literature related to interactivity, in the areas of computing, communication and pedagogy; 2) define Educational Interactivity conceptually related to pedagogical activity developed through digital media; 3) Reflect on the use of digital media and on the teacher's role related to the Educational Interactivity concept; 4) Confront the proposed model with the school reality, looking for strong and weak points in order to be able to validate this model. The methods used were bibliographical research, through an extensive process of analysis, reflection, criticism and synthesis, and an action-research approach applying the proposed model in a practical pedagogical situation. The results obtained by means of the SWOT analysis, conducted by the participants of the action-research, show the qualitative validity of the model highlighting aspects such as Pedagogical Capacity, Evaluation Process and Pedagogical Suitability related to the model purpose.

Key-words: Educational Interactivity, Media, Digital Media, Meaningful Learning Theory, Socio-historical Theory.

DEDICATÓRIA

À esposa.

Àos filhos e netos.

Àos amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço àqueles que nunca me deixaram só!

- **José Armando Valente**, mestre, amigo, condutor seguro e fraterno, um sábio.
- **Jorge Megid Neto**, mestre e amigo, presente nos momentos de dor e de alegria.
- **Hermes Renato Hildebrand**, mestre fraterno, com visão a frente de seu tempo.
- **Romero Tavares da Silva**, mestre, esteio seguro, amigo e poeta.
- **Ricardo Antunes de Sá**, educador, amigo e parceiro fiel de jornadas difíceis.
- **Marly Gasparin Barão**, amiga e eterna mestra da Língua Portuguesa.
- **Suely de Brito Clemente Soares**, parceira e ombro amigo, irrestrito e competente.
- **Aos anônimos estudantes do Programa de Pós-graduação em Educação**, da Unicamp, pelo auxílio nos momentos de atribulações.
- **Aos professores do programa**, aqui representados por Vicente Rodriguez, pelos ensinamentos oferecidos e companheirismo a toda prova.
- **Aos técnico-administrativos** que mantiveram aberto o caminho tortuoso trilhado.

Com eles a interatividade foi educativa.

SUMÁRIO

RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
DEDICATÓRIA	v
AGRADECIMENTOS	vi
SUMÁRIO	vii
LISTA DE QUADROS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
1. INTRODUÇÃO	10
1.1 CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	13
1.2 OBJETIVOS DA TESE	15
1.3 METODOLOGIA	15
2. INTERAÇÃO E FACILITAÇÃO PEDAGÓGICA	26
2.1 A PROBLEMÁTICA DO TEMA	26
2.2 INTERAÇÃO NA VISÃO DE LEV SEMINOVITCH VYGOTSKI	30
2.3 FACILITAÇÃO PEDAGÓGICA NA VISÃO DE DAVID AUSUBEL	35
3. INTERATIVIDADE	54
3.1 A GÊNESE DA INTERATIVIDADE	54
3.2 MODELOS, TAXONOMIAS E TIPOLOGIAS	68
3.3 MODELO SISTÊMICO-RELACIONAL DE INTERAÇÃO	87
3.4 INTERAÇÃO VERSUS INTERATIVIDADE?	91
4. MEIOS DIGITAIS	95
4.1 ANALÓGICO VERSUS DIGITAL	95
4.2 MÍDIA DIGITAL, MULTIMÍDIA?	97
4.3 QUAIS MEIOS DIGITAIS?	102
4.4 PLANEJAR O ENSINO COM MEIOS DIGITAIS	114
5. CONTEÚDOS E INTERATIVIDADE	122
5.1 SEDIMENTAÇÃO PEDAGÓGICA	122
5.2 INTERATIVIDADE	138
5.3 CONTEÚDOS E INTERATIVIDADE EM MEIOS DIGITAIS	142
5.4 INTERATIVIDADE EDUCATIVA EM MEIOS DIGITAIS	153
6. APLICAÇÃO DO MODELO DE INTERATIVIDADE EDUCATIVA NUMA EXPERIÊNCIA ESCOLAR	163
6.1 O PROGRAMA DE INCLUSÃO DIGITAL	163
6.2 O DISPOSITIVO EM AÇÃO	169
6.3 ANÁLISE DO DISPOSITIVO	174
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	182
REFERÊNCIAS	185

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conceitos de interação	66
Quadro 2 – Conceitos de interatividade	66-67
Quadro 3 – Cubo da Interatividade	74
Quadro 4 – Taxonomia da interatividade	81-82
Quadro 5 – Comparação entre as interações mútua e reativa	89-90
Quadro 6 - Resumo das tipologias/modelos de interatividade	141
Quadro 7 - Questionário consolidado de pontos fortes e pontos fracos	177-178
Quadro 8 - Matriz de Análise SWOT	178-179

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Lei da Dupla Formação	31
Figura 2 – Diagrama da geral de aprendizagem	38
Figura 3 – Seqüência da Aprendizagem Significativa e Mecânica	38-40
Figura 4 – Modelo de permutabilidade-potencialidade	69
Figura 5 – Modelo de acoplamento estrutural	70
Figura 6 – O modelo de Shannon-Weaver	71
Figura 7 – O modelo de Laurel	72
Figuras 8 – Variáveis para estudo da Interatividade	73
Figura 9 – Modelo Interdisciplinar de Interatividade	75
Figura 10 – Lei da Interatividade mercadológica	76
Figura 11 – Modelo antropomórfico	77
Figura 12 – Sistema estático	78
Figura 13 – Sistema dinâmico passivo	79
Figura 14 – Sistema dinâmico interativo	79
Figura 15 – Sistema dinâmico interativo variado	79
Figura 16 – Exemplo de Diagrama de Contexto	86
Figura 17 – Esboço de um sistema educativo qualquer em meio digital	86
Figura 18 – Modelo para a Interação Mútua	89
Figura 19 – A construção do significado na visão de César Coll	136
Figura 20 – Origem semântica de interação e interatividade	139
Figura 21 – Transposição do sistema dinâmico interativo variado	150
Figura 22 – Sistema dinâmico interativo variado na aprendizagem	151
Figura 23 – Modelo proposto de interatividade educativa	158

“Se desejarmos chegar a lugares onde ainda não estivemos devemos ousar passar por caminhos que ainda não trilhamos”. (M. Ghandi, 1984)¹

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo situa-se a trajetória profissional do autor, o tema é caracterizado, o problema, a hipótese, os objetivos e a metodologia são apresentados, assim como as justificativas pela opção metodológica.

A trajetória de vida de uma pessoa revela a motivação de suas ações no presente. Vez por outra caminhos tortuosos convergem e obstáculos passageiros apontam novos caminhos. Em 1972, recém chegado ao Exército fui designado instrutor da Escola Regimental, destinada à alfabetização de soldados e moradores da vizinhança. A professora responsável, seguidora do método de Paulo Freire, envolveu-me no processo de tal forma que ao final da primeira turma de alfabetizados, estava encantado pela Educação. Mas, o preço foi imediata mudança de função, indo auxiliar na instalação do parque computacional do Exército, onde assumi, entre outros o papel, de aluno de processamento de dados.

O tempo seguiu seu curso e vinte e dois anos depois, dividido entre o magistério e sistemas de informações, o ápice da carreira de analista de sistemas foi atingido, em 1995, como assessor de informática da presidência de um tribunal superior brasileiro. De operador, programador, analista de sistemas, administrador de banco de dados à gerência de tecnologia da informação, foi trajetória profissional galgada na Computação, percorrida em mais de duas décadas.

¹ GANDHI, M. Karamchand. **As palavras de Gandhi**. Rio de Janeiro: Record, 1984.

Com formação acadêmica dupla, licenciado em Ciências e bacharel em Sistemas de Informações, ambas carreiras profissionais seguiram paralelas. No magistério, entre 1983 e 1986, lecionei Matemática para a oitava série do Ensino Fundamental e Física para o terceiro ano do Ensino Médio, na rede escolar pública matogrossense. No Ensino Superior, em 1989, dei os primeiros passos na União Educacional de Brasília (UNEB), lecionando as disciplinas: Banco de Dados, Gerência de Tecnologia e Projetos de Sistemas, nos bacharelados de Sistemas de Informação e Processamento de Dados, até 1994. Na Universidade de Brasília (UNB), entre 1991 e 1994, lecionei a disciplina Banco de Dados para o curso de pós-graduação *lato sensu* em Análise de Sistemas. Aprovado em concurso público, em 1995, assumi, com dedicação exclusiva, a função docente na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Desde a nomeação, o trabalho tem se desenvolvido junto às licenciaturas em Matemática, Geografia, Biologia, Letras, História e Pedagogia, e também lecionando eventualmente para os bacharelados em Ciências Contábeis, Administração, Computação e Biblioteconomia. O contato direto e persistente com a formação de professores conduziu a dois resultados profissionais importantes: cursei o mestrado em Educação, optando assim pelo magistério e à criação de um grupo de estudos e pesquisas sobre as novas tecnologias aplicadas à Educação, o GENTE², constituído por estudantes e professores da UFMT, todos do Campus de Rondonópolis e professores de cidades próximas atuantes na Educação Básica. Liderei tal grupo até o afastamento para o doutoramento em 2003. O grupo atuou na implantação de políticas governamentais, como ajuda na fundação de núcleos de tecnologia educacional, realização de ciclo de estudos e palestras, apoio específico no

² Cadastrado e certificado no diretório de grupos de pesquisa do Brasil, em 2001 (inativo).

processo de reforma do ensino médio no Mato Grosso, apoio direto a escolas da região Sul-Matogrossense e automação de sistemas educacionais municipais.

Esta vivência imersa na formação de professores não permitiu que no curso do doutoramento houvesse distanciamento da escola fundamental. Conseqüência disso, ao findar o ano letivo de 2005, discutiu-se um programa de inclusão digital junto aos pais e mestres da Escola Municipal Professora Altimira da Silva Abirached, pertencente à rede municipal de Ubatuba. Aprovado por todos os membros daquela comunidade escolar, o programa é composto por quatro projetos: 1) Planejamento e implantação de duas salas de aula informatizadas; 2) Formação e inclusão digital para pais e adolescentes egressos da escola; 3) Capacitação tecnológica dos professores em atividade naquela escola; 4) Projeto de Pesquisa “Refletindo a prática com tecnologia”. Os alunos, de primeira a quarta séries, terão contato com a tecnologia a partir das disciplinas curriculares, inclusive duas turmas de ensino especial.

O poder público municipal recebeu a proposta no início de 2006 e dois anos depois concluiu a construção da obra civil das salas. Sem fonte oficial de financiamento para o desenvolvimento dos demais projetos do programa, buscaram-se então instituições privadas capazes de apoiar a idéia. Uma delas, a *Fundação Itaú Social* decidiu financiar o programa, doando imediatamente todo equipamento necessário. As obras de construção civil foram inauguradas em 31 de outubro de 2008 e a conclusão do programa de inclusão digital dar-se-á em 2010.

O desenrolar das atividades tem sido mesclado por momentos gratificantes, como a construção de cinco salas de aula informatizadas, replicando assim nosso projeto em outras cinco escolas municipais. A pesquisa-ação ocorre paralelamente ao programa de inclusão digital da Escola Municipal Professora Altimira da Silva Abirached, tendo a

inclusão digital daquela comunidade escolar como objetivo geral e a aplicação em campo de um modelo conceitual de interatividade em meio digital como objetivo intermediário.

A prática continuada na formação tecnológica de professores, por mais de uma década, levantou o que se designa no jargão científico de “inquietação intelectual”: *sob a visão de teorias educacionais, há uma interatividade específica na ação pedagógica oferecida em meio digital?* Este trabalho foi uma tentativa de responder tal pergunta sem a pretensão de tratar o tema à exaustão.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO TEMA

A proposta de teoricamente refletir sobre a expressão *interatividade educativa*³ foi um esforço de reunir a ‘interação-mediação’ proposta por Lev Vygotski (1987, 1988, 1995, 2001, 2003, passim), em Teoria Sócio-Histórica com a fundamentação da ‘facilitação pedagógica’ fornecida pela Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1960, 1963a, 1963b, 1968, 2003, passim), tratada numa perspectiva pedagógica do planejamento de conteúdos educacionais para o emprego em meios eletrônicos digitais.

Importante destacar que Lev Vygotski morreu em 1934. Portanto, antes da invenção dos dispositivos digitais, implicando assim que conceitos como interação e mediação, como entendidos à época, sejam transpostos com adaptações para o estudo em ambientes digitais. O mesmo ocorrendo com David Ausubel, cuja produção intelectual no campo da Psicologia da Aprendizagem se dá na Década de 1960. Daí em diante, Ausubel dedicou-se exclusivamente à Medicina Psiquiátrica até sua aposentadoria em 1994.

³ Passo a usar a expressão para me referir a uma forma específica de interatividade.

O conceito de *interatividade educativa*, cerne do presente estudo, é explicitamente de recorte didático-pedagógico – enfatizando-se que é estruturalmente organizado, quando visto sob o olhar das citadas teorias da aprendizagem. Sob tal ótica, a definição de interatividade, originada na Ciência da Computação e apropriada pela Ciência da Comunicação, foi adaptada à Pedagogia.

Por que o conceito de interatividade ainda não possui consenso entre pesquisadores (PRIMO, 2001, p. 6; RAFAELI, 1988, p. 110; MORAES, 1998, s/p; MCMILLAN, 2002a, p. 42; MINGUELL, 2002, p. 24), a proposta foi efetuar fundamentada revisão semântica do vocábulo, com vistas a alertar para as diferentes interpretações e intenções. Nesta investigação, a expressão *interatividade* foi utilizada inicialmente como proposta por Sheizaf Rafaeli e Fay Sudweeks (RAFAELI; SUDWEEKS, 1997, s/p).

O quê é a *interatividade educativa* na elaboração de conteúdos educacionais em mídias⁴ digitais, numa abordagem sócio-histórica/significativa foi o problema que norteou a referida pesquisa.

Para tanto, partiu-se da hipótese que a *interatividade educativa* é uma ação norteadora e decisiva na concepção de conteúdos educativos a serem desenvolvidos em mídias digitais, como instrumento dos processos de ensino e aprendizagem e que possui estrutura sistêmico-organizacional bem definida, quando empregada no planejamento e elaboração de conteúdos educativos em meio digital.

⁴Embora seja amplamente utilizado nos meios publicitários, jornalísticos e mesmo editorial, o termo *midia* da língua inglesa, é um silogismo importado daquela língua. Sua origem é a mesma da língua portuguesa, vindo do latim *media*, plural de *medium* (meio). Assim *mídia*, em português, é o plural de meio.

1.2 OBJETIVOS DA TESE

Objetivo geral

Definir interatividade educativa quando a oferta de conteúdos curriculares se der em mídia digital e submeter o modelo a uma ação pedagógica intentando validá-lo.

Objetivos Específicos

- Analisar a literatura sobre interatividade nos campos da Computação, Comunicação e Pedagogia;
- Definir conceitualmente interatividade educativa na ação pedagógica realizada em meio digital, contextualizada na intersecção dos conceitos de *interação/mediação*, advindos da Teoria Sócio-Histórico de Vygotski e seguidores, e o de *facilitação pedagógica*, oriundo da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e colaboradores;
- Refletir sobre o emprego de meios digitais e sobre o papel do professor a partir da concepção de interatividade educativa;
- Confrontar o modelo proposto com a realidade escolar buscando pontos fortes e fracos capazes de validá-lo ou não.

1.3 METODOLOGIA

Pedro Demo ensina que pesquisa deve ser “compreendida como capacidade de elaboração própria, a pesquisa condensa-se numa multiplicidade de horizontes no contexto científico. É comum prendê-la à sua construção empírica” (DEMO, 1996, p.18, grifo do autor). Contestando o empirismo como fonte única de pesquisa, o mesmo autor ressalta que a realidade possui horizontes não-empíricos que fogem ao escopo empírico. Sugere que a

pesquisa teórica é indispensável no preenchimento dessa lacuna, destacando sua utilização para “elaborar precisão conceitual, atribuindo significado estrito as termos básicos de cada teoria” (op. cit., p.21).

Esta tese não está apoiada em dados extraídos de pesquisa empírica, mas sim no caminho inverso, conforme ensina Umberto Eco, que na pedagogia é possível elaborar uma tese com base em problema abstrato: “Um tese teórica é aquela que se propõe atacar um problema abstrato, que pode ter sido ou não objeto de outras reflexões [...]” (ECO, 2005, p.11).

No presente estudo o esforço intelectual de reflexão se dá no campo teórico, para em seguida ir a campo prático. Assim, o trabalho teórico visa atingir os três primeiros objetivos específicos, reunindo e analisando a literatura afim, com vista a definir um modelo conceitual de interatividade educativa. A partir da análise realizada e com base no modelo conceitual proposto, refletir sobre o emprego de meios digitais na oferta de conteúdos curriculares e sobre o papel do professor em sua ação pedagógica empregando tais meios.

Antonio Carlos Gil (1999, p.65), com base nos procedimentos técnicos adotados, classifica este tipo de trabalho como pesquisa bibliográfica, reafirmado na mesma categoria por Antonio Raimundo Santos (1999, p.25), segundo as fontes de informação utilizadas.

A proposta é buscar uma definição, se houver uma única, para *interatividade educativa*, sob recorte pedagógico. E, para atender ao aspecto originalidade, socorreu-se da visão de Salomon (1972, p.206), “originalidade significa, pela própria etimologia da palavra, volta às origens, que quer dizer princípio”. A originalidade que aqui se defende não se identifica, portanto, com novidade ou singularidade, mas, retorno à origem, à

essência. Sobre a mesma questão, José de Oliveira Siqueira ensina que originalidade está também presente quando há uma nova interpretação de questões controversas, ou seja, “original também o trabalho que apresenta modo novo de abordar um assunto já tratado ou que consegue estabelecer relações novas, ou, finalmente, que se propõe uma nova interpretação de questões controversas” (SIQUEIRA, 2000, s/p).

Ao se elaborar uma tese é necessário deixar de lado a intenção última de explicar em favor do argumentar para explicar. Para melhor explicar o terreno da argumentação, onde se caminha, é necessário ouvir autores da área das Letras, como Othon Moacyr Garcia e Ingedore Grunfeld Villaça Koch. Othon Garcia distingue da dissertação expositiva a argumentativa. Para ele, enquanto o propósito da primeira é expor, explicar ou interpretar idéias, a segunda tem a mesma intenção e vai além, à tentativa de persuadir ou influenciar o leitor em direção ao modo de pensar do escritor “mediante a apresentação de razões, em face das provas e à luz de um raciocínio coerente e consistente” (GARCIA, 1969, p. 370).

Busca-se então, à luz de raciocínios coerentes e consistentes, apresentar razões para convencer, sem a ilusão de estar de posse da verdade. Da mesma forma, a professora Ingedore Koch ensina que, por meio do discurso, a interação social é intencional e nele não há neutralidade; afinal, a intenção é os pares compartilharem das idéias aqui apresentadas. Sobre a questão, Ingedore afirma que “a interação social por intermédio da língua caracteriza-se, fundamentalmente, pela argumentatividade”, ou seja, a argumentação é a essência da interação social estabelecida por intermédio da linguagem. (KOCH, 1996, p.19).

Como profissional da Computação, por durante vinte anos, houve-se estudar, experimentar e aplicar o que se aprendeu sobre interatividade, sob visão mecanicista. E não

podia ser diferente à época, quando o tecnicismo dominava em absoluto a teoria produzida naquela Ciência. Entretanto, uma vez professor e vivenciado o cotidiano da sala de aula, dos grupos de pesquisa e dos laboratórios experimentais, o castelo positivista onde vivia ruiu. O auditório ouvia e não entendia o discurso técnico, nem queria saber quais bases teóricas sustentavam a construção de equipamentos e programas computacionais. A platéia queria ouvir o discurso do saber fazer com, isto é, a *técne*⁵, empregar a tecnologia apresentada na ação pedagógica, estudar formas de apresentar os conteúdos de disciplinas que iriam ensinar usando aquelas tecnologias, investigar, ao se utilizar essas tecnologias em suas salas de aulas, o que mudava.

Pedro Demo, dez anos depois, descreve a frustração coletiva ocorrida naqueles auditórios e indica um caminho pedagógico para sua superação:

Comunicar simplesmente na sala de aula o que está na instrumentação eletrônica a cores e ao vivo, **vai constituir-se, cada vez mais, em desacato ao aluno.** Este espera do professor que contribua para seu esforço reconstrutivo, **através da orientação dedicada e constante, avaliação processual, acompanhamento do percurso passo a passo, sinalização de outros horizontes a serem explorados,** e assim por diante. (DEMO, 2005, p.201, grifo nosso)

Os estudantes das Licenciaturas em Pedagogia, Letras, Matemática, Geografia, Biologia e História com os quais se trabalhou não queriam construir computadores, mas sim usá-los em suas práticas. O discurso dissertativo explicativo focado na máquina não convencia o auditório, não produzia interação entre alunos e professor, pregava-se no deserto da motivação. Diante daquela constatação, o discurso mudou de objetivo e

⁵ Ténhe vem do Grego: Estudos especializados sobre os procedimentos próprios de qualquer técnica, arte ou ofício. (Dicionário da Língua Portuguesa On-line, Porto Editora, em <http://www.priberam.pt/dlpo/dlpo.aspx>).

transformou-se em diálogo voltado para o emprego do computador na ação pedagógica experimentada pelos licenciandos (turmas destinadas a professores “leigos” em atividade). Diante dessa transformação os estudantes, ao reconhecerem seus saberes da prática escolar, criaram relações entre o como faziam em suas aulas para apresentar os conteúdos curriculares e como poderiam fazer utilizando as tecnologias apresentadas nas aulas das licenciaturas. A partir dessa mudança de discurso foram criadas outras formas de interação entre professor-alunos, alunos-alunos e aluno-conteúdo curricular da licenciatura.

Sobre a força argumentativa que o diálogo foi estabelecido entre os alunos das licenciaturas e o professor traz-se também a contribuição de Ingedore Koch ao ensinar que na interação através da linguagem “[...] temos sempre objetivos, fins a serem atingidos; há relações que desejamos estabelecer, efeitos que pretendemos causar, comportamentos que queremos ver desencadeados [...]” (KOCH, 1998, p.29). Ou seja, a intencionalidade do discurso pedagógico trouxe a força argumentativa capaz de transformar o monólogo em diálogo.

Para discutir acerca de uma idéia, é necessário inicialmente situar num campo de conhecimento aquela idéia, com possibilidades de trazer contribuições de outros campos. Assim, para efeito desta tese, porque se é um educador, a Pedagogia é o campo adequado dessa argumentação, localizando o planejamento e a prática educativa como terreno de sua aplicação. Para tal, seguiu-se aqui a visão de Selma Garrido Pimenta e colegas, quando esclarecem que “o papel da Pedagogia será o de refletir para transformar, refletir para conhecer, para compreender, e, assim, **construir possibilidades de mudança das práticas educativas**” (PIMENTA; LIBÂNEO; FRANCO, 2007, p. 68, grifo nosso).

Busca-se em Cláudio Almir Dalbosco estabelecer preliminarmente o terreno onde essas idéias estão situadas e, em simultâneo, esclarecer a importância de praticar a

linguagem conceitual de uma dada ciência: “Um esclarecimento preciso dos conceitos que dizem respeito a sua área de conhecimento é uma das primeiras tarefas com a qual o profissional da educação deve se ocupar” (DALBOSCO, 2003, p. 1).

No mesmo diapasão, trazido também de Dalbosco, assume-se o conceito, nesta reflexão, que a Pedagogia é caracterizada “[...] pelo esforço teórico e sistematizado de pensar a ação educativa, em sentido mais amplo, e **de pensar, num sentido mais restrito, os problemas que surgem da relação entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem** e da própria relação pedagógica” (op. cit., p. 1, grifo nosso). Focado no sentido estrito da Pedagogia, em especial no campo da Didática, onde a produção do material didático é tema importante, procede-se o debate argumentativo.

A presença conceitual, advinda das Ciências da Comunicação e da Computação, tem justificativa no mesmo autor, ao considerar a Pedagogia uma ciência fronteira. Nas palavras de Dalbosco: “Isto é, **a pedagogia é exigida a estabelecer um diálogo permanente com as outras ciências e com a filosofia**, o que a torna, portanto, um saber de fronteira” (op. cit., p. 2, grifo nosso). Logo, não se traz novidade ao abraçar teorizações oriundas de ciências limítrofes à Educação. E nisso não se está só, Silvio Donizetti de Oliveira Gallo esclarece que “Se o processo de especialização do saber científico foi a tônica nos últimos três séculos, a segunda metade do Século Vinte, sobretudo, vai explicitar, com intensidade cada vez maior, a **necessidade de comunicação entre as especialidades.**” (GALLO, 1996, p. 1, grifo nosso), invocando postulado enunciado por Edgar Morin ao defender o pensamento complexo: “Não se tratará de retomar a ambição do pensamento simples, que era controlar e dominar o real. Trata-se de exercer um pensamento capaz de tratar o real, de dialogar e de negociar com ele.” (MORIN, 1995, p.8).

Conforme o educador matemático Nilson José Machado, unindo Epistemologia à Didática em obra recente, nas linguagens, científica ou não os significados dos signos são elaborados por meio de relações. Reporta que essa elaboração sempre ocorre através de um processo de abstração na ação de significar, transformar ou representar por um signo. O processo de abstração aqui utilizado, a argumentação, é por ele descrito como mediação indispensável “[...] **na organização de relações significativas, que passam a caracterizar a realidade** [...] como uma teia mais complexa, mais rica, visualizando uma ação mais efetiva sobre ela” ((MACHADO, 2005, p.35, 37, 41-42, grifo nosso).

Para Nilson Machado, na construção do conhecimento, “[...] abstrações mediadoras são instrumentos de passagem de um patamar de concretude para outro” (op. cit., p.41). Exemplo disso é a chamada Máquina de Turing, na verdade um modelo conceitual, desenvolvido pelo matemático inglês Alan Mathison Turing que permite abstrair a concretude do computador, sintetizada em um modelo de representação de significados, capaz de representar a “essência” do computador para que sua constituição e operação sejam ensinadas e aprendidas, dispensando a presença física do equipamento propriamente dito.

É o que neste estudo se faz em primeiro lugar para em seguida executar os passos da pesquisa-ação ensinados por Michel Thiollent, com a intenção de “[...] tentar clarear uma situação complexa e encaminhar possíveis ações [...]” (THIOLLENT, 1997, p.20). Confrontando o modelo proposto com a realidade escolar, em busca de pontos fortes e fracos capazes de validá-lo ou não, buscou-se atingir o quarto e último objetivo específico.

Unindo a demanda criada por uma comunidade escolar com a necessidade de validação do modelo conceitual definido, foi desenvolvida uma pesquisa-ação na Escola

Municipal Professora Altimira da Silva Abirached, pertencente à rede pública municipal da cidade de Ubatuba, Estado de São Paulo.

O programa de inclusão digital foi demandado por uma comunidade escolar específica que estabeleceu seus objetivos com autonomia, bem como o escopo de participação de cada grupo envolvido (pais, professores, direção da escola e pesquisadores externos). Assim, há um compromisso participativo da comunidade, segundo proposta de Thiollent, capaz de garantir a sua realização eticamente sustentável, valorizando a interação dos agentes e buscando a autonomia coletiva ao final do processo (op.cit., p. 23).

Como o estudo se realizou numa vertente argumentativa crítica, o trabalho de campo buscou “coletar informações e desencadear uma argumentação relacionada com os fatos polêmicos da situação investigada” (op.cit., p. 26) sem pressupor qualquer imagem acabada do que seria ideal. O emprego do modelo conceitual de interatividade educativa norteou e norteará até a conclusão daquele programa o dispositivo pedagógico de formação empregado, intentando confrontá-lo com aquela realidade e, dessa forma, logrando obter efeitos tangíveis sobre as práticas.

O dispositivo pedagógico de formação tecnológica continuada dos professores, parte do programa de inclusão digital, foi concebido segundo o Modelo de Formação Centrado na Análise e Transformação das Práticas, desenvolvido por José Alberto Correia (1989, 115-134). Tal modelo segue o que Michel Thiollent denominou de “noção de instrumentalidade”, articulando teoria e prática com a intenção de criar espaço para o debate. Sobre isso, escreveu ele:

A sustentação de novas formas de instrumentalidade **pressupõe uma teorização das modalidades do conhecimento** (conhecer, acreditar, contrapor etc.) a serem **articuladas com as modalidades da ação** (querer, fazer, agir, mudar, lutar, etc.),

o que deixa **em aberto o espaço da crítica** e da relativização dos pontos de vista.

(op. cit., p. 26, grifo nosso)

Ainda da lavra de Thiollent, vale destacar que o emprego da pesquisa-ação no presente estudo vai ao encontro de uma das principais características do método: “geração de teoria fundamentada na ação: **a teoria pode ser corroborada ou revisada por meio da avaliação de sua adequação à ação**” (op. cit., p.44, grifo nosso). Ou seja, o dispositivo pedagógico colocado em ação pode trazer confirmação ou refutação de sua teorização.

Com a intenção de identificar pontos fortes e pontos fracos do modelo conceitual de interatividade educativa, optou-se por aplicar o método de Análise SWOT, descrito na obra de David Menezes Lobato como “um esforço sistêmico e metódico de ampliação do conhecimento dos elementos da organização e de um sistema” (LOBATO, 1997, p.94-96).

O método tem como objetivo identificar quais os pontos fortes e fracos de uma empresa, projeto ou sistema e em que sentido a ação futura poderá ser tomada, aproveitando as oportunidades ou minimizando o impacto das ameaças. O método da Análise SWOT consiste do levantamento de pontos fortes e fracos do sistema e de oportunidades e ameaças do ambiente do sistema. É utilizado ainda no planejamento de solução para um determinado problema em um sistema, projeto ou organização. Também chamado de Modelo de Harvard foi desenvolvido pela Escola de Administração Geral da Universidade de Harvard, na década de 1960.

O termo SWOT é um acrônimo do inglês para Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats que significam, respectivamente, forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. Sob forma de uma matriz com quatro quadrantes os dados levantados são organizados e analisados em pares de linha e coluna, buscando correlação qualitativa entre

eles, conforme a representação estratégica de cada quadrante: Sobrevivência ou Problema; Manutenção ou Restrição; Crescimento ou Vulnerabilidade; e Desenvolvimento ou Alavanca.

Os participantes do projeto elaboraram a matriz SWOT, originária da tabulação do questionário de pontos fortes e fracos do sistema, respondido individualmente e posteriormente consolidado no grupo. Em seguida procedeu-se à análise por quadrante da matriz.

Este trabalho, albergado pela proposição de uma nova interpretação de definições controversas, se insere como original. As citadas razões justificam o emprego das metodologias escolhidas. A teórica focada nas intersecções relevantes dos conceitos de *interação e mediação*, advindos da Teoria Sócio-Histórico de Vygotski, do conceito de *facilitação pedagógica*, oriundo da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, e de *interatividade*, trazida das Ciências da Comunicação e da Computação, sob perspectiva sistêmico-relacional (recorte) à elaboração de conteúdo para emprego educativo dos meios digitais. A pesquisa ação, por sua vez, aplica o modelo conceitual proposto de interatividade educativa a um dispositivo pedagógico de formação tecnológica continuada de professores, buscando validá-lo por meio da análise de seus pontos fortes e pontos fracos.

1.4 ESTRUTURA DA TESE

À organização deste trabalho seguiu a lógica preconizada por David Ausubel em Teoria da Aprendizagem Significativa: - do geral para o particular – e, portanto, consta do Capítulo 2 a fundamentação teórica de interação/mediação e facilitação pedagógica, advindas de Vygotski e Ausubel, respectivamente. Ao capítulo seguinte apresenta-se o

problema da interatividade em mídias digitais, sob vários ângulos. Apóia-se a argumentação sobre a necessidade de deter-se domínio pleno de conhecimento sobre interatividade educativa, para efeito de elaboração do conteúdo e fazê-lo significativo, quando empregado em mídias digitais no ensino. Ao Capítulo 4 discute-se sobre os meios digitais nos quais podem ser planejados e apresentados os conteúdos curriculares. Ao Capítulo 5 desloca-se a discussão argumentativa das conceituações advindas das Ciências da Computação e da Comunicação para o campo da Pedagogia, tratando da base conceitual pedagógica de interatividade e de conteúdo curricular, quando ofertado em meio digital. No Capítulo 6 apresentam-se os resultados iniciais da pesquisa-ação em curso e da análise da matriz SWOT, identificando os pontos fortes do modelo, capazes de validá-lo. Por fim, ao Capítulo 7, apresenta-se síntese dos objetivos do estudo, da fundamentação teórica e da metodologia de investigação utilizada. Também são apresentadas sugestões cujos aspectos deverão ser futuramente investigados.

“[...] o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; determine isso e ensine-o de acordo.”

(David Ausubel, 1968, p. 78)

2. INTERAÇÃO E FACILITAÇÃO PEDAGÓGICA

Neste capítulo inicia-se o debate sobre o tema e os conceitos educacionais basilares que sustentam o presente estudo são revisados: interação/mediação em Vygotski e facilitação pedagógica em Ausubel, sob a ótica do professor em ação educativa.

2.1 A PROBLEMÁTICA DO TEMA

A escolha do tema se deu, entre outros aspectos, em função de que ao final dos anos noventa o vocábulo *interatividade*⁶ aparece em várias publicações e artigos jornalísticos sem que definição pacificamente acordada na comunidade científica, como alertava anos antes Sheizaf Rafaeli (1988, p117), de que interatividade é um termo largamente usado, com um apelo intuitivo, mas um conceito definido de forma deficiente.

Maíra de Moraes, já à época, apontava que:

Criou-se, desta forma, uma espécie de ‘terra de ninguém lingüística’ na qual o termo interatividade e seus correlatos – interativo, interação... – passaram a ser ampla e livremente utilizados tanto pela linguagem oral e popular como pelas escrita e acadêmica. **Em todos estes discursos, o que se pode observar é que suas definições ficam, na maioria das vezes, subentendidas [...]** (MORAES, 1998, s/p, grifo nosso)

⁶ Verbete não dicionarizado em nossa Língua conforme a Academia Brasileira de Letras.

Na mesma direção, autores norte-americanos reclamavam a falta da definição conceitual para a *interatividade*. Sally J. McMillan e Jang-Sun Hwang (2002, p. 41) enumeraram estudiosos que exigiam um enquadramento conceitual do vocábulo: Hansen, Jankowski e Etienne; Heeter; Huhtamo; Miller, Katovich e Saxton; Schultz; Smethers. Fazendo coro àqueles, McMillan e Hwang entendem que:

A palavra “interativo” é freqüentemente usada como um sinônimo para novas mídias, como a World Wide Web. Os especialistas e pesquisadores em marketing usam a frase “propaganda interativa” para descrever a Internet ou a propaganda baseada na Web. Porém, apesar do uso corrente de tais condições os estudiosos notaram que **interatividade é freqüentemente, ou indefinida ou subentendida**. (MCMILLAN; HWANG, 2002, p.42, grifo nosso).

No mesmo sentido, Sally J. McMillan refaz o alerta sobre a dificuldade em defini-la: “Interatividade. ‘Sabemos o que é quando a vemos’, mas o que é ela? Quando solicitados para definirem o termo, muitos indivíduos – mesmo estudiosos de novas *mídias* – podem sentir-se atrapalhados” (MCMILLAN, 2002, p.5). A pesquisadora Meritxell Estebanell Minguell afirma que há um emprego abusivo do vocábulo *interatividade* em escritos acadêmicos, sem que a definição conceitual esteja claramente estabelecida. Sobre isso escreveu: “La palabra ‘interactividad’ se está convirtiendo en un comodín de reciente aparición, utilizado con gran frecuencia, **pero escasamente definido**” (MINGUELL, 2002, p. 24, grifo nosso).

Sheizaf Rafaeli e Fay Sudweeks, quase uma década após a publicação do artigo *Interactivity: from new media to communication*, escrito por Rafaeli em 1988, afirmavam: “Nós ainda estamos longe de uma teoria da interatividade” (RAFAELI; SUDWEEKS, 1997, s/p). Anos depois, Alex Primo enfatiza a necessidade de pensar racionalmente o termo:

Mesmo que se fale muito sobre interação através de redes telemáticas e ‘interatividade’ aparecer como palavra da moda, poucos estudos têm se dedicado à temática. Emerge a impressão de que não há muito que se discutir e que a tal questão é ponto pacífico, desvinculada de qualquer polêmica ou imprecisão. **Contudo, à medida que a tecnologia informática se populariza, aumenta a necessidade de a comunidade científica se ocupar dessa questão.** (PRIMO, 2001, p. 132-133, grifo nosso).

Maíra de Moraes refere que o tema é recente e conseqüentemente possui escassa literatura disponível: “Outro fato que merece ser ressaltado é a escassez de uma literatura específica sobre o assunto. Mesmo sendo termos amplamente utilizados, raros são os textos que se preocupam em discuti-los de forma sistemática [...]” (MORAES, 1998, s/p). Tanto é assim que o *Education Resources Information Center* (ERIC), maior coletânea de textos acadêmicos sobre Educação dos Estados Unidos da América, em seu Thesaurus, soma o vocábulo incluído apenas no ano 2004; todavia, a Academia Brasileira de Letras ainda não definiu o termo.

Para além daqueles que reclamam pelo uso banalizado do termo *interatividade*, acode-se aqui novamente da objetividade de Alex Primo ao sustentar a necessidade de refletir sobre o tema como questão de base. Primo registra que:

Entretanto, o problema da interação deve ser percebido como uma questão de base e não apenas como uma característica intrínseca que não exige reflexão. **É preciso pensar sobre as gradações de intensidade e variações qualitativas que se encontram nas interações em ambientes informáticos.** (PRIMO, 2002b, s/p, grifo nosso).

Subordina-se a investigação do problema sob a perspectiva sistêmico-relacional⁷, ao se enfatizar a reunião do aspecto relacional da *interação/mediação* (Teoria Sócio-Histórico de Vygotski) e da *facilitação pedagógica* (Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel), destacando a complexidade desse artefato pedagógico como um todo interativo ao ser empregado no planejamento e elaboração de conteúdos educativos em meios digitais.

Abraça-se o enfoque teórico advindo da comunicação, como ponto de partida do estudo, originário de Gregory Bateson (2000, *passim*) e expandido pela chamada “Escola de Palo Alto”, cujo produto é uma Epistemologia da Forma (ou Pragmática da Comunicação), que em lugar de atos individuais destaca os padrões de interação em estudos da comunicação, e foca os inter-relacionamentos no lugar da causalidade unilateral.

No Brasil, Alex Fernando Teixeira Primo (1998, 1999a, 1999b, 2001, 2002a, 2002b, 2003a, 2003b) (PRIMO et. al., 1995; PRIMO; CASSOL, 2000; PRIMO; RECUERO, 2003), seguidor dessa corrente de pensamento, desloca o tema para a Interação Homem-Computador, sob a ótica da Pragmática da Comunicação. E, dessa lavra nacional, neste presente estudo, houve-se com a intenção de deslocar o esquema de reflexão para a *interatividade* na mídia digital, com recorte específico no campo da Pedagogia, e privilegiar o momento de planejamento do conteúdo curricular a ser disponibilizado nessas mídias.

Tomado da mesma inquietação de Primo, McMillan, Moraes, Minguell, entre outros, e com a ousadia que todo aprendiz tem dentro de si, propõe-se aqui esmiuçar a origem semântica do vocábulo *interatividade*, para, então, definir *Interatividade Educativa*, desde a reunião de dimensões, características e propriedades presentes à conceituação

⁷ Interessa estudar o aspecto relacional da interação, com destaque para a complexidade do sistema interativo e não suas partes isoladamente, conforme exposto no Capítulo 3 – Interatividade.

formal, quando o olhar se dá na perspectiva pedagógica, alicerçada em conceitos advindos das Teorias Sócio-Histórico e da Aprendizagem Significativa.

2.2 INTERAÇÃO NA VISÃO DE LEV SEMINOVITCH VYGOTSKI

A Teoria Sócio-Histórica de Lev Seminovitch Vygotski (1987, 1988, 1995, 2001, 2003, passim), numa visão ampla, considera o aprendizado inteiramente relacionado com o contexto sócio-histórico-cultural de cada indivíduo. Para Vygotski as estruturas sócio-culturais da comunidade em que o indivíduo vive vão sendo internalizadas com o passar do tempo, através das atividades que esta pessoa realiza. *Sua teoria* tem por base o desenvolvimento do indivíduo como resultado de um processo sócio-histórico, enfatizando o papel da linguagem e da aprendizagem nesse desenvolvimento. Para ele a aquisição de conhecimentos se dá pela *interação* do sujeito com o meio. *A associação da interação social ao instrumento lingüístico é decisiva para o desenvolvimento do indivíduo.*

Uma idéia basilar para a compreensão das concepções de Vygotski (1988, p. 50-53) sobre o desenvolvimento humano enquanto processo sócio-histórico é o conceito de mediação: “[...] o homem não tem acesso direto aos objetos, mas sim acesso mediado, por meio de recortes da realidade, operados pelos sistemas simbólicos de que dispõe”. Vygotski dá ênfase à construção do conhecimento como uma interação mediada por relacionamentos sociais, isto é, o conhecimento não está sendo visto como uma ação do sujeito sobre o objeto real, mas sim, pela mediação feita por outros sujeitos que rodeiam o aprendiz. *O outro social* pode apresentar-se por meio de objetos, da organização do ambiente, ou seja, do mundo cultural que rodeia o indivíduo. A Figura 1 esquematiza a Lei da Dupla Formação enunciada por Vygotski na descrição do processo de aprendizagem, onde

interações intra e interpessoais concorrem decisivamente para o sucesso do processo de interiorização do conhecimento:

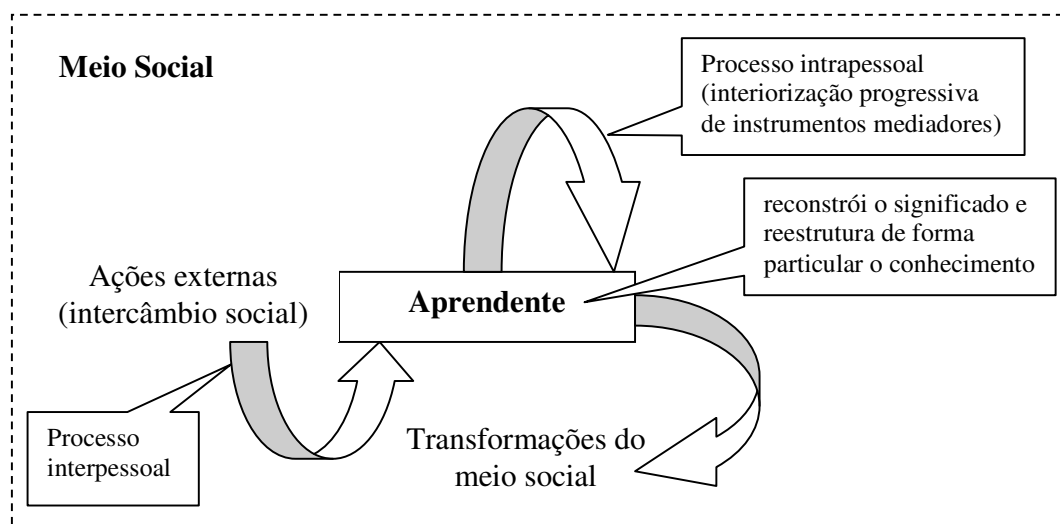


Figura 1 - Lei da Dupla Formação (VYGOTSKI, 1995, p. 149-150)

Fonte: Elaboração própria

No diagrama da Figura 1 o aprendiz é submetido ao processo interpessoal, por meio de ações externas (seta de entrada) e realiza o processo intrapessoal, por intermédio da interiorização progressiva de instrumentos mediadores, reconstruindo o significado e reestruturando de forma própria o conhecimento (seta recursiva). Por fim, o aprendiz devolve o conhecimento ao meio social, transformando-o (seta de saída).

A mediação, conforme Vygotski (1987, p. 35 e 53), possibilita o planejamento e ação na solução de problemas. Ao usar instrumentos mediadores na resolução de situações, o ser humano age de forma deliberada no presente e no futuro. Ao operar com signo, num ato mediado, o indivíduo cria em sua estrutura uma forma de retenção complexa e ativa. Essa nova forma de operação psicológica, não-natural e não-direta, dá ao ser humano a capacidade de controlar seu próprio comportamento, com raízes na cultura e não só no desenvolvimento biológico (op. cit., p. 70-76). Para este estudo, as capacidades inerentes ao

desenvolvimento das funções psicológicas superiores, originadas no binômio sócio-cultural são balizadoras.

A mediação pedagógica segundo Gutierrez e Prieto (1994, p. 62), diferente daquela entendida no sistema tradicional de instrução centrada no ensino, via transmissão da informação, começa pelo tratamento de conteúdos e nas várias maneiras de expor temas diversos, com o objetivo de possibilitar o ato educativo numa abordagem de educação criativa, participativa, expressiva e racional. Nesse recorte, a mediação instrumentalizada entre o conhecimento-educador-aprendiz é o norte deste trabalho, buscando definir o signo *interatividade educativa* e a forma para utilizá-la em meios digitais de apoio ao ensino e a aprendizagem.

Um outro conceito proposto por Vygotski (1987 p. 98) é o da zona de desenvolvimento proximal - ZDP. Constituído no limite de dois planos de conhecimento, região em que o aprendizado de fato ocorre, é limitado no plano inferior pelo desenvolvimento real (aquilo que já se sabe) e no plano superior pelo desenvolvimento potencial (o ponto máximo que, com a ajuda de uma pessoa mais experiente, o aprendente pode chegar).

Nesse intervalo contínuo da ZDP a atuação de um mediador é fundamental, podendo ser o educador ou um colega, cuja ação pode acontecer na discussão, interação, contradição entre idéias e outras atividades, com os pares ou com o formador. Para analisar o processo de interação, Hugo Otto Beyer (2004. p. 3) esclarece que “[...] dois tipos de contribuições discursivas (aluno-aluno; professor-aluno; aluno-professor) acontecem na sala de aula e estão diretamente implicados na emergência da ZDP”. Beyer explica que conteúdo e comunicação, contidos na linguagem estruturam a emergência da ZDP:

- a) a linguagem orientada para o conteúdo: se relaciona com os aspectos instrucionais de natureza curricular e **comporta a dimensão pedagógica do processo ensino-aprendizagem**;
- b) a linguagem orientada para a comunicação: refere-se ao processo de comunicação em si, e **visa tornar o discurso menos ambíguo**, clareando os objetivos e interesses dos interlocutores na comunicação. (BEYER, 2004, p. 3-4, grifo nosso).

Hugo Beyer esclarece ainda, que as atividades discursivas nas quais os aprendentes estão envolvidos, no contexto escolar, integram as condições que podem propiciar o surgimento ou emergência da ZDP e, por conseguinte, as situações de aprendizagem. Essas atividades:

- a) comportam uma dimensão da linguagem que explicita o conteúdo específico da tarefa realizada por elas;
- b) **regulam os diferentes modos de comunicação que se estabelecem entre os alunos, em função do ambiente escolar e de sala de aula.** (op. cit., p. 4, grifo nosso)

Cada um de nós possui um *continuum* onde ocorre o aprendizado. Do nível de desenvolvimento real até o nível de desenvolvimento potencial há uma *zona de desenvolvimento proximal*, onde há potencial para o aprendizado desde que exista o incentivo do professor ou de outros agentes. Tratando-se de indivíduos, não há como pré-estabelecer que dia e hora o aluno esteja apto (maduro) para aprender tal conteúdo disciplinar. Novamente busca-se Hugo Beyer, quando fala sobre adaptação didática do professor que atua sob a visão Sócio-Histórica:

Configurar a dinâmica interativa para o/a professor/a representa a necessidade de que seja habilidoso (a) na adaptação da sua didática, de forma que ela nutra a horizontalidade de sua ação. Em vez de um estilo concentrador, diretivo, a

abordagem vygotskiana sobre a importância das mediações (adulto-criança e criança-criança) representa a necessidade de que o/a professor/a **ajuste sua didática na promoção das melhores e mais produtivas interações das crianças entre si e delas com o professor.** (op. cit., p. 11, grifo nosso)

Por outro lado, o material didático, seja ele qual for, media a internalização do conhecimento pelo aprendiz. Tanto Lev Vygotski como David Ausubel defendem uma significação para o conteúdo escolar. Engana-se aquele que acredita estar escrevendo um livro didático para uma realidade que o efeito sobre estudante de outra realidade será o mesmo. São estudantes imersos em culturas diferentes e não percebem a linguagem da mesma forma. Vygotski (1993, p. 233-235) é categórico quando conclui que a escrita escolar deve ser relevante para a vida e logicamente significativa para o aprendiz.

Na aprendizagem a adaptação é uma constante. Isso se dá no emprego de estímulos auxiliares ao desenvolvimento, que no processo educativo são os dispositivos didáticos (pedagógicos) colocados à disposição do aprendiz, para mediar o aprendizado entre o conhecimento e as estruturas psicológicas do indivíduo que aprende ativamente. Neste estudo o recorte se dá nos dispositivos pedagógicos criados em meio digital.

Para Vygotski (2003, p.197), a plasticidade e adaptabilidade dos sistemas psicológicos do indivíduo, em processo ativo de desenvolvimento, modificam e/ou criam novas estruturas superiores. Nesse aspecto, partindo de uma visão diferente, David Ausubel aborda o mesmo assunto em concordância com Vygotski. Os passos da Aprendizagem Significativa de Ausubel, como a reintegração, transformação e obliteração de estruturas psicológicas, dando origem a novas estruturas funcionais para enfrentar novos problemas, confundem-se com a descrição sócio-histórica de formação de novos sistemas funcionais de aprendizado.

Em síntese, a interação definida por Vygotski (2003, p. 103) é algo que necessita do outro, da sua presença para ocorrer e exige um *sujeito que não é apenas ativo, mas interativo*, porque constrói o conhecimento e se forma a partir de relacionamentos intra/interpessoais (interação) por intermédio de mediações. Novamente deve-se lembrar o fato que Vygotski enunciou sua teoria antes da existência dos meios digitais, exigindo assim, adaptação dos conceitos de mediação/interação à realidade nessas mídias.

2.3 FACILITAÇÃO PEDAGÓGICA NA VISÃO DE DAVID AUSUBEL

A Teoria da Aprendizagem Significativa traz o produto da investigação sobre aprendizagem de significados (conceitos) até a sala de aula. (AUSUBEL, 1960, 1963a, 1963b, 1968, 2003, passim); (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978, 1980, 1983, passim). Em linhas gerais pode-se dizer que a Aprendizagem Significativa é o “processo por meio do qual um novo conhecimento se relaciona de maneira não-arbitrária e não-litera (substantiva) à estrutura cognitiva do aprendiz” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.34). Ou seja, o conhecimento prévio do aprendiz interage de forma significativa com o novo conhecimento e provoca mudança na estrutura cognitiva já existente, tal mudança ou assimilação é designada como Aprendizagem Significativa.

Para Ausubel, o conjunto dos resultados das experiências de aprendizagem de um aluno está organizado em conglomerados hierarquizados de conhecimentos na sua estrutura cognitiva. A diferenciação, ocorrida na estrutura cognitiva do aluno, caracteriza a assimilação, ou seja, a aprendizagem. Nas palavras do autor:

O resultado da interação, que ocorre entre o novo material e a estrutura cognitiva existente, é a assimilação dos significados velhos e novos, dando origem a uma

estrutura cognitiva mais altamente diferenciada. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.57).

Conforme David Ausubel, os conhecimentos resultam da atuação pessoal do aluno e da sua interação com o meio social. O aluno desenvolve um papel ativo e criativo no processo de aprendizagem, chegando aos conhecimentos por si mesmo, após realizar as necessárias operações mentais, partindo da estruturação sistêmica das informações adquiridas na sala de aula, nos materiais didáticos potencialmente significativos e na experiência própria. (AUSUBEL, 1968, p.37-38).

Importante ressaltar que embora Ausubel dê grande importância ao meio social na aprendizagem, sua teoria pressupõe que cabe ao aluno por meio de esforço próprio realizar a assimilação de novos conceitos. Neste aspecto, Ausubel transita por caminho diferente de Vygotski, para quem na interação social está a origem da aprendizagem.

Na teoria da aprendizagem significativa, Ausubel e colegas (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 55) desenvolvem vários princípios facilitadores, como a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora, a organização sequencial e a consolidação. A diferenciação progressiva é o princípio segundo o qual as idéias mais gerais e centrais do conteúdo devem ser apresentadas logo no início do processo de ensino, para serem diferenciadas progressivamente em seus detalhes e especificidades. Sendo retomada outras vezes como forma de dar progressividade à diferenciação. Já a reconciliação integradora é o princípio pelo qual o aprendiz reconhece novas relações entre conceitos até então vistos de forma isolada, reconciliando inconsistências reais e aparentes entre eles, gerando um princípio unificador mais inclusivo que cria um nível superior de ordenação conceitual.

No planejamento do conteúdo, segundo Ausubel (1968, p.144), devem-se explorar relações entre conceitos e proposições, chamando atenção para diferenças e semelhanças. Nesse planejamento outro princípio deve ser respeitado - a organização seqüencial - que consiste em dar seqüência aos tópicos de forma coerente com as relações de dependência naturalmente existentes entre eles no conteúdo a ser apresentado.

Por fim, a consolidação é o princípio que garante o domínio do conteúdo estudado antes de introduzirem-se novos conhecimentos, ou seja, avaliar a clareza, estabilidade e organização da nova estrutura cognitiva do estudante, para aí sim avançar com novos conteúdos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.55). Se o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem subsequente, então este princípio é uma decorrência natural dessa premissa.

Na figura 2 procura-se representar graficamente tal idéia. Sob a visão da teoria ausubeliana a estrutura cognitiva do aluno, na interação escolar, recebe um conceito (informação) novo (B) e um conceito pré-existente (A) ancora o novo, por assimilação, na estrutura, modificando-a, de forma a criar novas ligações (subsunções) entre os já existentes (C e D). Tal assimilação (subsunção) é designada como significativa por Ausubel (op. cit., p.57). A interação entre o conhecimento prévio com o novo possibilita a ancoragem necessária à aprendizagem significativa. Um conceito incorporado de forma mecânica (E) permanece na estrutura como indicado no esquema.

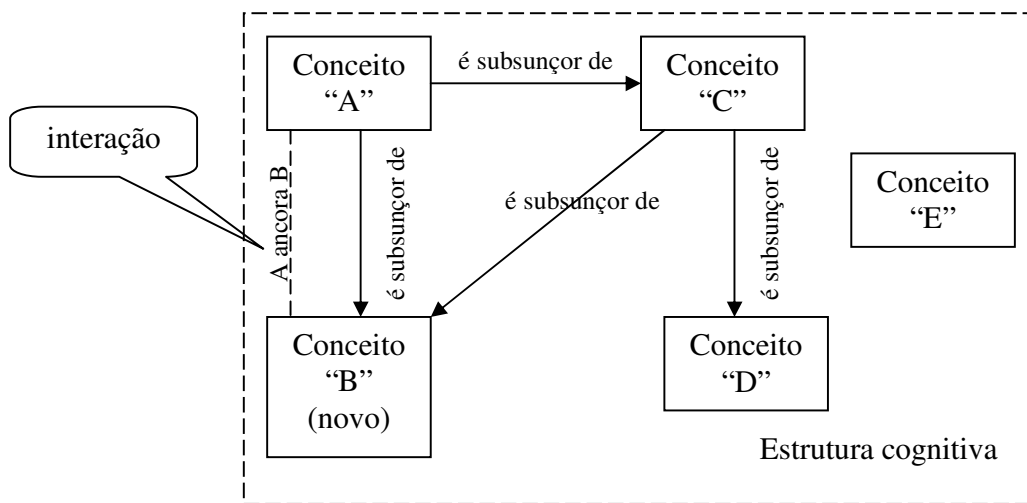


Figura 2 – Diagrama da geral de aprendizagem (AUSUBEL, 1968, p.39-40).
Fonte: elaboração própria

Ausubel descreve o processo de aprendizagem de forma ordenada e seqüencial, ou seja, a internalização de conceitos pelo aprendiz ocorre como um processo, organizado em fases distintas e que podem ser facilitadas pedagogicamente pelo professor. Esquemáticamente a Aprendizagem Significativa se dá na seguinte seqüência ou fases (Figura 3A a 3D) conforme descrito por Ausubel (op. cit.):

Fase 1 (Estágio inicial) – A estrutura cognitiva do aprendente possui conceitos previamente formados, com suas respectivas ligações (AUSUBEL, 1963a, p. 217).

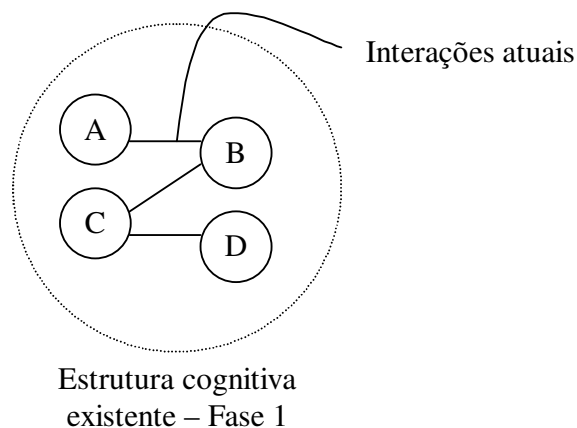


Figura 3A – Fase inicial da Aprendizagem Significativa.
Fonte: Elaboração própria

Na primeira fase, representada na Figura 3A, a estrutura cognitiva do aprendiz está previamente organizada e consolidada. Partindo desse conjunto de conceitos formados, com suas respectivas ligações (interações), inicia-se o processo de aprendizagem significativa.

Fase 2 (Apresentação do novo conceito) – A estrutura cognitiva do aprendente *assimila* a nova informação;

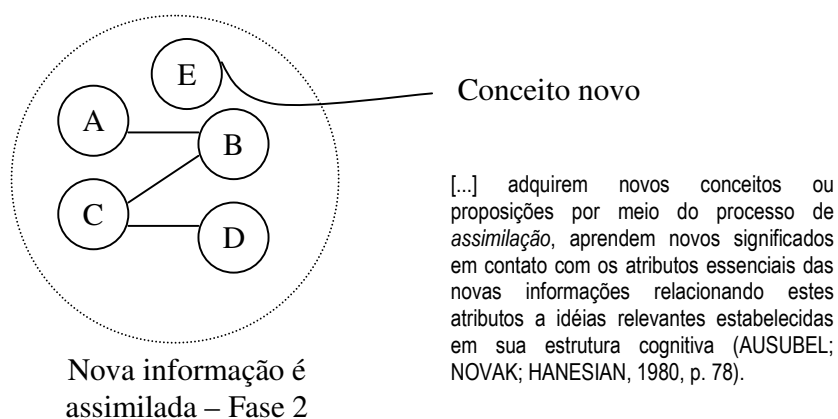


Figura 3B – Fase de assimilação. Fonte: Elaboração própria

A nova informação é apresentada ao aluno, conforme a Figura 3B, que a relaciona de forma não-arbitrária e não-literal ao conjunto de conceitos já formados em sua estrutura cognitiva. Ausubel denominou esse relacionamento de assimilação.

Fase 3 (Diferenciação progressiva) – Um conceito pré-existente ancora a nova informação;

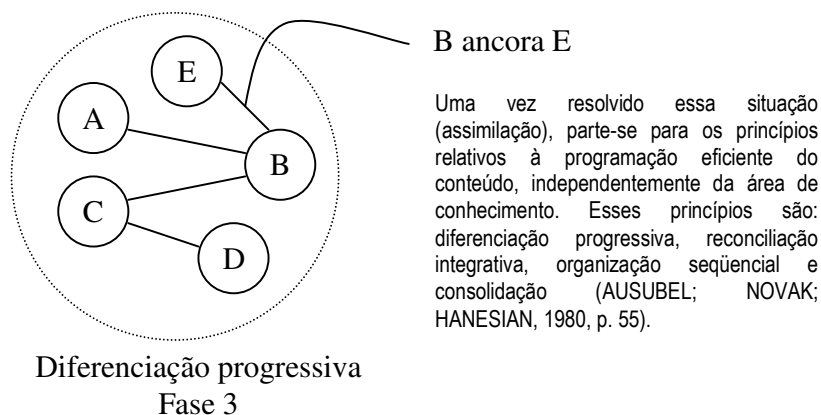


Figura 3C – Fase de ancoragem e diferenciação. Fonte: Elaboração própria

Mesmo ancorado em conceito já existente, na terceira fase esquematizada na Figura 3C, o novo conceito é diferenciado progressivamente em seus detalhes e especificidades por meio de discriminações sucessivas, para que seja atingida a "consolidação".

Fase 4 (Reconciliação integrativa) – A estrutura cognitiva do aprendente se reorganiza, caracterizando assim a aprendizagem significativa, de um novo conceito;

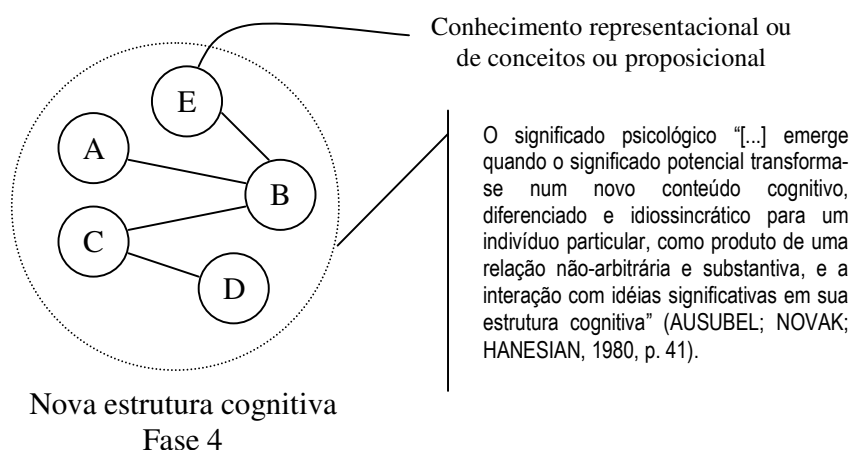


Figura 3D – Fase de reconciliação e consolidação. Fonte: Elaboração própria

Na última etapa da Aprendizagem Significativa, fase 4 esquematizada na Figura 3D, ocorre o processo de síntese pela diferenciação progressiva e consolidação, em que o aprendiz estabelece conexões entre os conceitos correlatos de sua estrutura cognitiva, adquirindo deste modo maior estabilidade e clareza. A nova estrutura cognitiva consolidada fica então pronta para reiniciar o processo e ancorar novos conceitos, encerrando o ciclo de Aprendizagem Significativa.

Quando a ação pedagógica apresenta o conceito já pronto ao aprendiz, Ausubel denomina sua internalização como Aprendizagem Mecânica, diferente da Aprendizagem Significativa, e realizada em fase única, por meio da memorização. A Figura 3E esquematiza a Aprendizagem Mecânica:

Fase Única (Aprendizagem Mecânica) –quando os conceitos e princípios são apresentados prontos ao aluno, basta memorizá-los ou “decorá-los” (AUSUBEL, 1963b, p. 15).

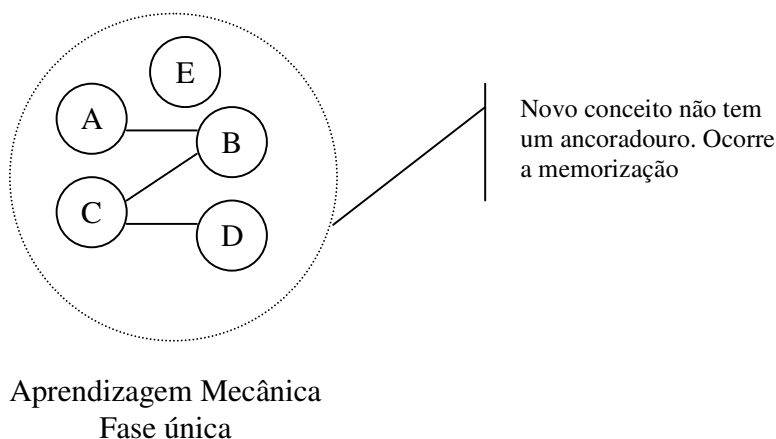


Figura 3E – Aprendizagem Mecânica (AUSUBEL; NOVAK; HANEDIAN, 1978, p. 159).

Fonte: Elaboração própria

Por outro lado, quando o indivíduo incorpora um ou mais conceitos, sem que estes se liguem a algum conceito existente na estrutura cognitiva, então ocorre a aprendizagem mecânica, ou seja, a memorização representada em fase única na Figura 3E.

Uma das estratégias facilitadoras para a aprendizagem significativa é o *organizador prévio* (AUSUBEL, 1960, p.267), cuja função é ligar aquilo que o aprendiz já sabe e o que deveria saber para que esse conteúdo mostre a relação do novo com o conhecimento prévio. Ausubel alerta que “Os organizadores não devem ser confundidos com as observações preliminares ou breves visões gerais, que são escritas tipicamente ao mesmo nível de abstração, de generalidade e de inclusividade que o material de aprendizagem”. (AUSUBEL, 1963a, p.214).

David Ausubel explica os princípios norteadores no planejamento e emprego dos organizadores prévios a serem preparados pelo professor:

Estes organizadores são apresentados com antecedência ao aprendizado por si mesmo, e também são apresentados em um nível mais elevado de abstração, generalidade e abrangência. E como o conteúdo substantivo de um dado organizador, ou de uma série de organizadores, é selecionado com base na sua conveniência para explicar, integrar e interrelacionar o material que eles precedem, esta estratégia satisfaz simultaneamente o substantivo, assim como o critério de programação para aumentar a força organizacional da estrutura cognitiva. (AUSUBEL, 1963b, p. 81, grifo nosso).

Os organizadores prévios são materializados na prática pedagógica como materiais introdutórios, apresentados antes do material de aprendizagem em si mesmo, com um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade.

Ausubel utiliza uma metáfora, trazida da construção civil, para esclarecer como ocorre o processo educativo em sala de aula, sob a ótica da Aprendizagem Significativa, no

sentido de provocar desequilíbrio cognitivo no aluno, empregando material diferenciado: “(...) **andaimavam** a aquisição de material mais diferenciado (...) e incrementavam a discriminação entre os novos conceitos e os similares ou em conflito na estrutura cognitiva.” (AUSUBEL, 1968, p.148, grifo nosso).

Para o autor o termo *scaffolding* (andaime) significa que aprendizagem se dá como na construção de uma parede, onde o pedreiro vai expandindo e subindo o andaime de acordo com suas necessidades. Ausubel refere-se a esta estrutura cognitiva como um andaime intelectual, como uma infra-estrutura de informação, na qual o material novo pode ser ancorado.

Tal andaime possui duas dimensões: extensão e altura. A extensão é vista como os variados métodos de ensino que o professor utiliza para facilitar a aprendizagem de um determinado conteúdo pelo estudante (organizadores prévios, subsunçores). Enquanto a altura é entendida como a elevação da dificuldade do conteúdo conforme vai ocorrendo a aprendizagem do aluno, até que o aprendiz atinja o nível de proficiência máximo, definido pelo professor para aquela área de conhecimento.

Jerome Bruner em sua obra *Vygotsky's zone of proximal development: The hidden agenda*, (BRUNER, 1984, p.4-5) detalha a idéia de andaime indicando que o professor deve avaliar constantemente os dois níveis do desenvolvimento cognitivo do aluno (real e potencial), a ZDP de Vygotski, ao constatar que o estudante atingiu a zona de desenvolvimento real, retira o andaime (suporte do professor) e incentiva a ação do aluno em assumir cada vez mais o trabalho antes realizado com sua ajuda.

Judith A. Langer e Arthur N. Applebee (1986, p. 184) e Carl Bereiter e Marlene Scardamalia (1987, p. 256), seguidores da teoria ausubeliana, sugerem estratégias

cognitivas para o emprego de andaimes conceituais de aprendizagem. Reunindo tais estratégias numa só lista têm-se:

- oferecer exemplos para imitação;
- montar estruturas para ajudar o aprendiz a movimentar-se no andaime;
- limitar escolhas;
- fazer o processo cognitivo visível aos olhos do aluno;
- prover rótulos para categorizar e organizar o conhecimento tácito;
- tecer procedimentos ao nível das necessidades do estudante;
- Facilitação substantiva aos questionamentos dos alunos;

Preparar o material didático seguindo tais estratégias, independente do meio de comunicação utilizado, eleva o potencial de aprendizagem significativa do aluno. Em ambientes de aprendizagem baseados em computador, Roger Azevedo e Allyson Fiona Hadwin apresentam alguns tópicos para construção de ambientes pedagógicos calcados em andaimes cognitivos:

- desenvolver andaime intelectual específico, com o objetivo de apoiar diferentes aspectos da auto-aprendizagem do aluno;
- projetar andaime em ambiente de hipermídia visando diagnosticar, suportar, avaliar e monitorar o uso estratégico do ambiente;
- desenvolver agentes pedagógicos para diagnosticar problemas específicos, calibrando o apoio na fase apropriada e no problema específico. Deixando ao estudante a auto-regulação da própria aprendizagem, permitindo o enfraquecimento ou adaptação de tal andaime;
- construir andaime adaptável, dando pouca prioridade hierárquica às regras que somente informam, oferecendo apoio se o estudante assim o decidir. As regras devem levar em conta: a) quando encorajar o monitoramento e; b) o quanto de explicação é dado ao leitor diante do seu conhecimento prévio e da compreensão após a leitura. (AZEVEDO; HADWIN, 2005, p.376)

Dessa forma, o estudante começando uma tarefa embutida em uma atividade já familiar, reconhece a legitimidade do conhecimento implícito que possui e sua disponibilidade como andaime para realizar tarefas aparentemente pouco conhecidas. Em função disso, o papel do professor, especialmente ao planejar o ensino, ganha destaque quando faz a opção pedagógica pela teoria de Ausubel. Em sala de aula, o mestre assume a função de tutor naquilo que o aluno não é capaz de realizar sozinho, andaimando o estudante em direção à autonomia naquele domínio do conhecimento e, retirando esse andaime tão logo avalie estar o aluno no patamar estabelecido anteriormente como objetivo.

Para Joseph Donald Novak (1981, p.131-132), co-autor da Teoria da Aprendizagem Significativa, o processo de ensino é um compartilhamento de significados e sentimentos entre professor e aluno, ocorrendo um relacionamento afetivo entre ambos. O ato educativo envolve direta ou indiretamente aprendiz, professor, conhecimento (conteúdo) e seu contexto e a avaliação que passa por todos os elementos envolvidos no processo de aprendizagem. Ou seja, a Aprendizagem significativa pressupõe afetividade e avaliação formativa em todos os atos pedagógicos realizados em sala de aula.

A operacionalização da Teoria de Ausubel é foco de estudos desde seu enunciado na Década de 1960. No Brasil há um corpo ativo de educadores, tanto na materialização da teoria na prática pedagógica, quanto na evolução dessa teoria, como: Marco Antonio Moreira, Cristiano Cordeiro da Cruz e Romero Tavares entre outros. Estudos abarcam vários campos da Educação, por exemplo, Romero Tavares alerta para a importância da avaliação com base nessa teoria, diz ele:

Professores podem encorajar a aprendizagem significativa usando tarefas que irão engajar o estudante na busca de conexões entre o seu conhecimento prévio e o

novo conhecimento, **usando estratégias de avaliação que premiam a aprendizagem significativa**. Não é possível ao estudante alcançar altos níveis de aprendizagem significativa até que uma estrutura de conhecimentos relevantes seja construída. (TAVARES, 2006a, p. 16, grifo nosso)

O alerta de Romero Tavares é oportuno sobre o momento propício de avaliação, como forma de reduzir a aprendizagem mecânica (memorística), privilegiando a aprendizagem significativa. Enquanto isso, Kátia Cristina Stocco Smole, esclarecendo a operacionalização da teoria de Ausubel, escreve sobre a importância do planejamento do conteúdo na teoria ausubeliana:

Nessa concepção o ensino é um conjunto de atividades sistemáticas, cuidadosamente planejadas, em torno das quais conteúdos e forma articulam-se inevitavelmente e nas quais, o professor e o aluno compartilham parcelas cada vez maiores de significados com relação aos conteúdos do currículo escolar, [...]. (SMOLE, 1999, p. 2, grifo nosso)

Levando para a Prática Escolar, Kátia Smole sugere que “[...] essa teoria é determinante para a escolha dos conteúdos, a organização da sala de aula e da multiplicidade de recursos didáticos que serão utilizados pelo professor” (op. cit., p. 2-3), anunciando um movimento de vai-e-vem no planejamento e na prática escolar que proporcione cada vez mais um ambiente escolar favorável à aprendizagem, ou seja, um sistema relacional onde cada ação interage com vários atores.

O professor Marco Antonio Moreira estabelece a ligação direta entre Vygotski e Ausubel, diz ele sobre a aprendizagem significativa num enfoque vygotskyano:

A aprendizagem significativa, por definição, envolve aquisição/construção de significados. É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico dos materiais de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o aprendiz, diria Ausubel (1963b, p. 58). **Não seria essa transformação análoga à**

internalização de instrumentos e signos de Vygotsky? Os materiais de aprendizagem não seriam, essencialmente, instrumentos e signos no contexto de uma certa matéria de ensino? (MOREIRA, 1997, p.27, grifo nosso)

Ambas as teorias colocam a linguagem e a interação social como fatores importantes para que se dê a aprendizagem. Neste estudo, concordando com Moreira, assume-se que os materiais didáticos, incluindo o meio digital, são instrumentos mediadores da aprendizagem. Sobre isso Moreira escreve destacando a convergência das teorias de Vygotski e Ausubel:

Outro argumento em favor da relevância da interação social para a aprendizagem significativa é a importância que Ausubel atribui à linguagem (à língua, rigorosamente falando) na aprendizagem significativa. “Para todas as finalidades práticas, a aquisição de conhecimento na matéria de ensino depende da aprendizagem verbal e de outras formas de aprendizagem simbólica. De fato, é em grande parte devido à linguagem e à simbolização que a maioria das formas complexas de funcionamento cognitivo se torna possível.” (1968, p. 79). Acrescente-se a isso que originalmente a teoria de Ausubel foi chamada, por ele mesmo, de psicologia da aprendizagem **verbal** significativa. (op. cit., p. 28, grifo no original)

Entre os vários conceitos criados no bojo da Teoria da Aprendizagem Significativa, um deles – *facilitação pedagógica* – no dizer de Ausubel: “consiste essencialmente em modelar a estrutura cognitiva do aprendiz, através da manipulação do conteúdo e da disposição das experiências de aprendizagem antecedentes numa determinada área de matérias, de forma a que as aprendizagens e retenções subseqüentes sejam facilitadas ao máximo” (AUSUBEL, 2003, p.163) é central neste estudo.

No planejamento, elaboração e emprego de conteúdos educativos apoiado em mídias digitais, o educador, conhecedor dessa teoria, pode se apropriar do conceito

ausubeliano de facilitação pedagógica e interagir em primeira pessoa com o aprendiz; planejar uma maior interação entre o material e o aluno; idealizar abordagens distintas do material, respeitando os diversos estilos de aprendizagem dos alunos; facilitar a interação horizontal entre alunos, inclusive pela oferta de um material inicial mais inclusivo, a fim de provocar desequilíbrio cognitivo em um maior número de aprendizes. E, dessa forma, estimular a estrutura intelectual do aluno na direção da assimilação.

Ausubel afirma que o conteúdo total e organizado de conceitos representa a estrutura cognitiva de um indivíduo. No contexto de aprendizagem de certos assuntos (componentes curriculares), a estrutura cognitiva “consiste numa estrutura hierárquica, onde as idéias mais inclusivas ocupam uma posição no vértice da estrutura e subsumem, progressivamente, as proposições, conceitos e dados factuais menos inclusivos e mais diferenciados.” (AUSUBEL, 2003, p.166).

Sobre tal estrutura, o educador poderá intervir usando a facilitação pedagógica. E, conforme Paulo Ricardo da Silva Rosa, inclusive fazendo uso de recursos visual, olfativo, gustativo, tátil e auditivo, isto é, explorando os sentidos humanos, de maneira a facilitar ao máximo as aprendizagens e retenções subseqüentes. Paulo Rosa indica que ao explorar os sentidos do aluno, o professor deve ter em mente um ou mais dos seguintes objetivos: motivar e/ou demonstrar como organizadores prévios na introdução de novos conceitos; instrumentar o aluno para realização da diferenciação progressiva; oferecer instrumentos para que o aluno produza a reconciliação integrativa; e apoiar à exposição verbal do professor (ROSA, 2000, p.40).

Como a facilitação exige um ir-e-vir de interações é possível afirmar que o sujeito está constantemente interagindo com o ambiente pessoal, social e afetivo (escolar ou não), do qual retira informações que utilizará em outras futuras interações, ou seja, está

constantemente aumentando sua base conceitual e, conseqüentemente, a sua potencialidade de aprender novos conceitos. Isso implica no incentivo intencional do professor em produzir

Seguindo a visão de Ausubel “Um conceito é definido como objetos, eventos, situações ou propriedades que possuem atributos essenciais e são designados numa determinada cultura por algum signo ou símbolo aceito. Casa, triângulo, guerra e verdade são alguns conceitos culturalmente aceitos que usamos” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.74). Logo possuem indicadores físicos, funcionais e ideológicos, em outras palavras, atributos fundamentais que irão formar o conceito básico a ser ancorado na estrutura cognitiva do aprendiz. Os atributos físicos e funcionais, em última análise, são os que definem os conceitos na estrutura cognitiva do indivíduo e determinam a forma e a velocidade da aprendizagem de cada um.

Numa abordagem dedutiva a teoria afirma que a idéia geral disponível na estrutura cognitiva do aprendiz possibilita a ancoragem do novo conceito. Por meio de conceitos já disponíveis nessa estrutura, o novo conceito passa a fazer parte dessa estrutura e, por sua vez, será âncora para outros conceitos. Por meio desse processo ocorre a aprendizagem significativa teorizada por David Ausubel.

Usualmente a escola se apóia em livros impressos (textos) como instrumentos facilitadores do ensino, culturalmente enraizados no processo escolar. Entretanto, nos dias atuais outras mídias dão suporte ao texto, entre elas as digitais. Poucos estudos são do conhecimento público sobre o impacto que a leitura nesses novos meios causa ao leitor tradicional e na aprendizagem em especial. Nesse aspecto, recorrendo a Romero Tavares:

Um dado conteúdo didático pode ser estruturado através de diversas estratégias pedagógicas, explorando os potenciais de cada enfoque escolhido. A mídia escrita

ainda é aquela que continua sendo a mais utilizada quando desejamos expor em profundidade e com detalhes determinado conteúdo, e por isso permanece sendo escolhida para a divulgação de livros de texto. **No entanto, um formato de texto escrito utilizado eletronicamente não deve ser extenso, pois por razões culturais e talvez ergonômicas, ainda não foi popularizado o uso de monitores para a leitura de textos extensos.** (TAVARES, 2006a, p. 12, grifo nosso)

Transpor textos, acrescentando imagens e sons, para mídias digitais não garante um instrumento de mediação pedagógica eficiente, eficaz e que fuja da prática transmissionista. Pois os conceitos mais inclusivos de um tema podem perfeitamente serem veiculados através de um canal visual, por meio de imagens e estar em consonância com a opção de apresentar o tema, utilizando as suas facetas mais inclusivas. Maria Cândida Borges de Moraes alerta sobre o risco da transposição *ipsi literis* de texto da mídia impressa para a digital:

[...] o fato de integrar imagens, textos, sons, animação, e mesmo de interligar informação em seqüências não-lineares, como as atualmente utilizadas em multimídia e hipermídia, **não é a garantia de boa qualidade pedagógica. Programas visualmente agradáveis, bonitos e até mesmo criativos podem continuar representando o paradigma instrucionista.** (MORAES, 1996, p. 58, grifo nosso)

Logo, considerar a simples transposição de conteúdos do papel para quaisquer mídias digitais é um erro grosseiro, por manter os mesmos problemas existentes no material impresso e, pior ainda, diminuindo a possibilidade de mudar a prática pedagógica tradicional do *cuspe e giz*. Se o material educacional pode mediar a ação pedagógica, facilitando pedagogicamente a aprendizagem, então se faz mister planejar e elaborar esse

material com base em teorias educacionais e, não, subjugando-o a outras advindas da comunicação ou da computação.

A prática pedagógica exercida pelo autor junto às licenciaturas foi responsável por uma constatação daí advinda: - *não é a tecnologia que ensina*. O impacto disso na ação docente causou uma radical transformação de postura diante da Educação e suas tecnologias. Professor e aluno é par indispensável à ação educativa. Pedro Demo (2000, s/p) corrobora aquilo aprendido no cotidiano da sala de aula, dando o devido destaque à importância do professor no ato de educar, enquanto vê o aparato tecnológico como algo capaz de, no máximo, favorecer a aprendizagem. Pedro Demo, em recente entrevista, esclarece mais:

A escola usa a linguagem de Gutenberg, de 600 anos atrás. Então acho que é aí que temos que fazer uma grande mudança. Para mim, essa grande mudança começa com o professor. **Temos que cuidar do professor, porque todas essas mudanças só entram bem na escola se entrarem pelo professor – ele é a figura fundamental. Não há como substituir o professor. Ele é a tecnologia das tecnologias, e deve se portar como tal.** (DEMO, 2008, s/p, grifo nosso)

Concordo com Pedro Demo sobre não ser possível dispensar o professor do planejamento e da ação pedagógica na escola. Como a facilitação pedagógica começa bem antes da ação de ensino, então ao planejar conteúdo educativo, com e para seu uso em meios digitais, o professor tem a necessidade de conhecimento das interações e mediações possíveis, bem como da potencial interatividade. Entretanto, a interatividade é algo dito, mas não descrito na visão da Pedagogia.

A Ciência da Computação definiu e conceituou a interatividade com visão própria, e nada se pode exigir dos pesquisadores daquela área se os produtos dela advindos educam, facilitam a aprendizagem ou o ensino. Da mesma forma, as teorias nascidas na

Ciência da Comunicação que tratam da interatividade têm foco voltado para o ato comunicativo, seja na comunicação de massa ou não. Os marcos teóricos dessas ciências para a questão interatividade devem ser levados em conta por quem se debruça sobre o tema, com visão de educador. O que não significa abraçá-los de forma alienada, desdenhosa ou preconceituosa. Na construção científica há tijolos colocados por muitas mãos.

O professor, de qualquer nível, apropria-se ou apreende os conceitos em momentos de teoria (estudando, observando etc.) e deve conhecer as conotações que tais conceitos trazem em si mesmo. Alguns serão rotulados de tecnicistas, outros críticos, informacionais, mercadológicos, entre tantas outras conotações possíveis. E é nesse momento de teoria que a decisão de adotar ou não o conceito e sua conotação torna-se importante. Pois, no momento da prática o arcabouço de conhecimento apreendido pelo professor fará diferença entre ser um facilitador ou mediador da aprendizagem, ou um transmissor de informações simplesmente.

Lastrear a facilitação pedagógica em conceitos conhecidos é vivenciar a Teoria de Ausubel. Pois bem, a que prática a facilitação está relacionada? Prática vem do Latim *practice*, originário do Grego *praktike* que entre outros significados pode ser entendido como: a ação de realizar um trabalho por meio da aplicação dos conhecimentos aprendidos ou habilidades adquiridas pela repetição de um exercício, uso, costume ou maneira de fazer uma coisa. Daí é possível afirmar que Prática Pedagógica é a ação do professor no ato educativo, com base em seu conhecimento e habilidade.

Mediação Pedagógica, segundo Marcos Masetto (2001, p. 145), significa a atitude e o comportamento do professor que se coloca como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que ativamente e intencionalmente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos.

Ausubel e colegas (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.54) afirmam que o aluno tem que estar disposto a aprender ou nenhuma prática de ensino irá funcionar. Incluindo a tecnologia nessa prática, a assertiva de David Ausubel permanece intacta quanto ao interesse e intenção do aluno em aprender. Cynthia Harumy Watanabe Corrêa, quatro décadas após Ausubel, confirma tal enunciado:

Ademais, uma nova tecnologia só pode ajudar a motivar o potencial criativo, o imaginário de uma pessoa se ela tiver interesse, assim como capacidade cultural e educacional para usufruir a ferramenta, pois nenhuma tecnologia é capaz de transformar um indivíduo não criativo em criativo ou de melhorar a forma de comunicar de uma pessoa não comunicativa. (CORRÊA, 2006, p. 4, grifo nosso)

Oferecer um ferramental lógico ao momento de teorização do professor é uma das intenções deste estudo. Conceitos como interação, mediação e facilitação pedagógica são vistos aqui como centrais na tentativa de definir interatividade educativa.

“Não há educação sem amor”

(Paulo Freire, 1981, p.29)⁸

3. INTERATIVIDADE

Neste capítulo apresenta-se o problema interatividade em mídias digitais, sob vários ângulos. Apóia-se a argumentação sobre a necessidade de deter-se domínio pleno de conhecimento sobre interatividade educativa, para efeito de elaboração do conteúdo e fazê-lo significativo, quando empregado em mídias digitais no ensino.

3.1 A GÊNESE DA INTERATIVIDADE

De acordo com o Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa, da Academia Brasileira de Letras (2004) o vocábulo - interação significa - ação recíproca – oriundo da Física. Deduz-se que interação é situação na qual, reciprocamente, um agente atua sobre o outro. Assim, em toda interação teríamos o nascimento de um par de forças: ação e reação.

Transposto para a Psicologia, Jean-Pierre Soula e colegas afirmam que a conotação dada ao vocábulo: “são duas entidades influenciando simultaneamente o comportamento de cada uma delas” (SOULA; BARON; NESTOR, 1997, p. 7). Sabendo-se que o objeto de estudo da Psicologia é a pessoa humana, deduz-se que na interação entre pessoas o comportamento de ambas será afetado.

Importante estabelecer os significados dos vocábulos interação e interatividade ao iniciar o estudo da interatividade. Trazendo do Dicionário da Língua Portuguesa, da Porto Editora, as definições de ambos os verbetes:

⁸ FREIRE, Paulo. Educação e Mudança. 3ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

Interação

substantivo feminino (*inter-* + *ação*)

1. Ação recíproca de dois ou mais corpos uns nos outros.
2. Atualização da influência recíproca de organismos inter-relacionados.
3. Ação recíproca entre o usuário e um equipamento (televisor, etc.).
4. *Sociol*: ações e relações entre os membros de um grupo ou entre grupos de uma sociedade.

Interatividade

substantivo feminino (*De inter-*+*actividade*, ou do *ing. interactivity*).

1. comunicação recíproca;
2. possibilidade de interação entre indivíduos ou elementos de um sistema;
3. *Inform*: grau de intervenção do utilizador no sistema informático através da introdução de dados e comandos.

De plano constata-se que ambos os verbetes possuem raízes distintas. Como “interatividade” vem de “interativo” e não de “interação”, a definição dada no mesmo dicionário citado para o verbete interativo é:

Interativo

adjetivo (*inter-* + *ativo*)

1. Diz-se daquilo que permite, ou é capaz de interação.
2. *Inform*. Diz-se do sistema multimídia em que um usuário pode executar um comando e o programa responde, ou controlar ações e a forma como o programa funciona.
3. *Inform*. Diz-se do sistema de visualização que é capaz de reagir a diferentes entradas do usuário.

4. Inform. Diz-se do modo do computador que permite ao usuário colocar comandos, programas ou dados, recebendo respostas imediatas.

A palavra interatividade começou a ser utilizada pelos estudiosos em Computação na Década de 1950 e cuja designação refere forma de relação, mais amigável que a permitida por processamento em lote (*batch*), entre homem e máquina. Entre outros, Jonathan Steuer afirma que a interatividade é “o *quantum* um usuário imediatamente pode atuar para modificar o conteúdo de um ambiente computacional e, também, na sua forma” (STEUER, 1993, p.14). Para ele, interatividade não é verbo (ação) nem adjetivo (qualidade); é um substantivo que dá nome a uma propriedade ou condição da interação.

Nascido na Computação o vocábulo possuía significado único. Ao ser empregado em outros campos do conhecimento, novas significações surgem para o verbete. Os estudiosos Jean-Pierre Soula, Claude Baron e Carmel Nestor, no campo da Psicologia, referem-se à interatividade assim:

O neologismo interatividade, criado para descrever o contato entre humano-computador, mantém esta dupla idéia de interação humano-máquina e comunicação interpessoal. Dieuzeide sublinha a diferença entre estas definições - **interação como comunicação entre sistemas vivos e interatividade como uma relação controlada entre o humano e máquina.** (SOULA; BARON; NESTOR, 1997, p. 7, grifo nosso)

Outra área que trata de interação e interatividade é a Comunicação. Em tese de doutoramento, tratando da interatividade na visão da Comunicação, Alex Primo deixa claro que: “A teorização e crítica do seu impacto social ainda estão num processo de amadurecimento” (PRIMO, 2003b, p.20), e, portanto, indicando assim a contemporaneidade do debate sobre a interatividade.

Quanto à origem do termo interação, Primo escreveu em artigo, à mesma época, que:

Ao contrário do que possa transparecer, a palavra “interação”, segundo os estudos em lingüística histórica de Starobinski (2002), não apresenta antecedentes da língua latina clássica. O autor relata que o substantivo *interaction* figurou pela primeira vez no *Oxford English Dictionary* em 1832 (apresentado na época como um neologismo), e o verbo *to interact*, no sentido de agir reciprocamente, em 1839. Já na França, a palavra “interação” surgiu apenas depois de outro neologismo: “interdependência” (que figurou em dicionário apenas em 1867). (PRIMO, 2003a, p. 2)

Em fins da Década de 1990, o vocábulo interatividade foi registrado em várias publicações científicas e artigos jornalísticos, sem que pacificamente se estabelecesse respectiva definição no seio da comunidade científica. Maíra de Moraes, já à época, alertava para o que denominou “terra de ninguém lingüística”:

Criou-se, desta forma, uma espécie de “terra de ninguém lingüística” na qual o termo interatividade e seus correlatos – interativo, interação... – passaram a ser ampla e livremente utilizados tanto pela linguagem oral e popular como pelas escrita e acadêmica. **Em todos estes discursos, o que se pode observar é que suas definições ficam, na maioria das vezes, subentendidas...** (MORAES, 1998, p. 1, grifo nosso)

Sally J. McMillan e Jang-Sun Hwang elencam vários estudiosos insatisfeitos com o emprego indiscriminado da palavra interatividade, como Hansen, Jankowski e Etienne; Heeter; Huhtamo; Miller, Katovich e Saxton; Schultz; Smethers, entre tantos outros que reclamam conceituação do vocábulo:

A palavra “interativo” é freqüentemente usada como um sinônimo para novas mídias, como a *World Wide Web*. Os especialistas e pesquisadores em marketing

usam a frase “propaganda interativa” para descrever a Internet ou a propaganda baseada na Web. **Porém, apesar do uso corrente de tais condições os estudiosos notaram que interatividade é freqüentemente, ou indefinida ou subentendida.** (MACMILLAN; HWANG, 2002, p. 2, grifo nosso)

Meritxell Estebanell Minguell reclama que há emprego abusivo do vocábulo interatividade, em escritos acadêmicos e jornalísticos, sem que a definição conceitual esteja claramente estabelecida. No entendimento de Meritxell: “A palavra interatividade está se convertendo numa característica surgida recentemente, utilizada com muita freqüência, **porém escassamente definida**”. (MINGUELL, 2002, p. 24, grifo nosso).

Sueli Fragoso, em uníssono ao coro, refere ausência de pacificação conceitual sobre o emprego banalizado do vocábulo: “A despeito da óbvia centralidade para quaisquer discussões sobre o tema, **não há consenso a respeito do significado e aplicabilidade do neologismo interatividade** ou de expressões correlatas, principalmente interação e interativo [...]” (FRAGOSO, 2001, p. 1, grifo nosso). Emprega-se, para acompanhar o pensamento de autora, o neologismo tal como se fosse um paradigma aceito pela Ciência da Comunicação. E não o é.

Segundo Maíra de Moraes o tema é recente e possui escassa literatura disponível: “Outro fato que merece ser ressaltado é a escassez de uma literatura específica sobre o assunto. Mesmo sendo termos amplamente utilizados, **raros são os textos que se preocupam em discuti-los de forma sistemática** [...]” (MORAES, 1998, p. 1, grifo nosso). Tanto é assim que o *Education Resources Information Center* (ERIC), maior coletânea de textos acadêmicos sobre Educação dos Estados Unidos da América, em seu *Thesaurus*, só incluiu o vocábulo no ano de 2004.

Doutorandos em Computação, em Educação e em Comunicação debruçam-se, contemporaneamente, sobre o tema. Dessa última área traz-se para esta reflexão a contribuição de Cláudia Presser Sepê, doutoranda em Ciência da Comunicação na UNISINOS, no Rio Grande do Sul, em cuja tese (em curso) trata da Interatividade:

[...] E por que entendo ser esse movimento um interdito discursivo? Porque, ao que tudo indica, **Manovich reconhece que há muito mais por trás de uma definição que se quer tecnicista; ou seja: falar em interatividade** compreenderia instâncias palpáveis, desde a simples representação de um objeto no computador, até sua manipulação, **mas igualmente outras menos tangíveis, como aquilo que estaria a ocorrer com os sujeitos, num nível mais cognitivo, interpretativo, pessoal e, por isso mesmo, menos afeto ao controle ou descrição.** (SEPÊ, 2006, p. 3, grifo nosso).

Cláudia Sepê amplia o debate sobre interatividade incluindo, em nível cognitivo, sua possível influência sobre as pessoas de forma menos tangível. Em Comunicação, a transposição do vocábulo não se dá de maneira direta, como Klaus Jensen assinala que “[...] interatividade permanece um dos conceitos mais centrais - e **um dos mais notoriamente difíceis de definir** - em pesquisa sobre mídias computacionais em geral, e em estudos de comunicação na *web* em particular.” (JENSEN, 2005, p. 3, grifo nosso). Nos cursos de pós-graduação em comunicação no Brasil, o tema ainda não é pacífico. Outra estudante desse nível que se debruça sobre a temática é Cynthia Harumy Watanabe Corrêa, da PUCRS, no Rio Grande do Sul, e destaca o problema conceitual:

Geralmente nos debates relacionados às tecnologias digitais destaca-se uma discussão sobre os conceitos de interação e interatividade. É quase unanimidade entre os estudiosos da temática, como Silva (2000), Lemos (2002) e Primo (2003), **a afirmação de que o termo interatividade, embora constantemente**

utilizado, não seja muito bem compreendido, inclusive no âmbito da pesquisa acadêmica. (CORRÊA, 2006, p. 2, grifo nosso)

Recentes trabalhos apresentados nos Congressos Internacionais de Comunicação analisam a interatividade naquele campo sob duas abordagens teóricas: funcional⁹ e a contingencial¹⁰, implicando assim em conceituações díspares (CHOI; JIN; CAMERON, 2004, p.1). Tal variedade levou Yoon Choi, Yan Jin e Glen Cameron a conclusão que: “Even though there have been a growing number of studies of interactivity, much of this work have been done with vague conceptual definitions and perfunctory operational conceptualizations.”¹¹ (op. cit., p. 2). Com base na variedade de posições e na crítica sobre a tal diversidade é que, aqui se constrói a argumentação capaz de revelar a *interatividade educativa* em contexto de meios digitais, quando do planejamento e da elaboração de conteúdos educacionais. Daí advém a pertinência da revisão de literatura nos três eixos teóricos escolhidos (educação – comunicação – computação), pois, ainda, não há, ao redor do conceito de interatividade, pacificação conceitual ou paradigma estabelecido.

Sob o olhar dos estudiosos em Computação, Andrew Lippman em diálogo com Stewart Brand definiu interatividade como “[...] atividade mútua e simultânea da parte dos dois participantes, normalmente trabalhando em direção de um mesmo objetivo, mas não necessariamente.” (BRAND, 1987, p. 46). Nota-se que surge, entre os estudiosos da Computação, um novo significado para interatividade.

⁹ enfatiza aspectos estruturais como ligações de e-mail, sala de conversa e funções multimídia, com atenção focada nas características funcionais do web site.

¹⁰ enfatiza as experiências dos usuários individuais, interessando os resultados cognitivos e afetivos da interatividade do usuário.

¹¹ Tradução livre: “Ainda que tenha havido um crescente número de estudos sobre interatividade, muito deste trabalho tem sido feito com vagas definições conceituais e perfunctórias conceituações operacionais”.

Conforme tradução de Alex Primo, Andrew Lippman apontou as características presentes em sistemas interativos, quais sejam:

1. “Interruptabilidade”;
2. “Granularidade”;
3. “Degradação graciosa”;
4. “Previsão limitada”;
5. “Não-default” (PRIMO, 1995, p. 2).

Um sistema interativo baseado nessas características deve permitir que cada um dos participantes tenha a capacidade de interromper o processo (Interruptabilidade), em seguida ao menor elemento após o qual se pode interromper, sem que pareça estar o sistema “travado” (Granularidade). Ao mesmo tempo, o sistema interativo não deixa uma pergunta sem resposta, oferecendo aos participantes a capacidade de aprender quando e como podem obter a resposta que não está disponível naquele momento (Degradação graciosa). Esta característica implica em prever um número limitado de ocorrência e ser capaz de incorporar novas ocorrências (Previsão limitada). Por fim, o sistema não deve forçar uma direção a ser seguida por seus participantes (Não-default).

Meritxell Estebanell Minguell, professora de Didática, do Departamento de Pedagogia, da Universidade de Girona (Espanha), afirma que existem duas vertentes técnicas na definição de interatividade, uma vinda da Comunicação, outra da Computação. Em suas palavras: “Por una parte, implica la capacidad técnica de conceder el máximo de posibilidades de comunicación entre el usuario y la máquina y, por otra, implica conseguir que el tiempo de respuesta de la máquina, en relación a las acciones realizadas por el usuario, sea reducido” (MINGUELL, 2002, p.25). A constatação da Professora Meritxell é

pertinente ao presente estudo, pois nesta tese a intenção é afastar a vertente mecanicista de eficiência da máquina dando lugar a uma visão originada da Pedagogia.

Para o emprego na informática educativa, Meritxell, opta pela definição oriunda da Comunicação, reclamando por maior incremento qualitativo e quantitativo da capacidade do usuário em intervir no sistema, indicando também que mesmo tal opção não atende plenamente o potencial de aprendizagem do usuário:

La **interactividad**, entendida bajo esta perspectiva, debería ser una **característica** intrínseca de los **materiales multimedia** (accesibles, o no, a través de la red) que incrementase, **cualitativa y cuantitativamente**, **la capacidad de los usuarios de intervenir** en el desarrollo de las posibilidades que ofrecen los programas de manera que se pudiesen **mejorar sus posibilidades** de trabajo y **de aprendizaje**.
(op. cit., p.26, grifo nosso)

Lançando o olhar sobre a comunicação, Sheizaf Rafaeli (RAFAELI, 1988, passim) discorre sobre interatividade como objeto de pesquisa desse campo do conhecimento. Para ele numa dada série de trocas de mensagens existe interatividade quando a última resposta de uma seqüência refere-se às transações anteriores e ao conteúdo intercambiado anteriormente. Isto é, há mudança no conteúdo daquela seqüência de mensagens e, ao mesmo tempo, ocorre uma conversação recursiva a conteúdo de mensagens anteriores. Embora, Rafaeli esteja tratando de conteúdo na visão comunicativa e não de conteúdos curriculares, a assertiva é pertinente a este estudo por trazer as idéias de mudança no conteúdo ao longo da conversação e recursividade a conteúdos de mensagens anteriores.

Por outro lado, Sheizaf Rafaeli alerta que “as melhorias tecnológicas não devem ser confundidas como fornecimento de interatividade” (RAFAELI; 1988, p. 116). Para ele a interatividade é uma qualidade do processo de comunicação e não do meio e que é derivado

de interação, ultrapassando-a. Tal visão é ponto de partida na tentativa de transposição para a Pedagogia, pois trata processo e não produto. Rafaeli define interatividade da seguinte forma:

[...] interactivity is an expression of the extent that in a given series of communication exchanges, any third (or later) transmission (or message) is related to the degree to which previous exchanges referred to even earlier transmissions¹². (op. cit., p. 111)

Sheizaf Rafaeli e Fay Sudweeks, em trabalho elaborado uma década depois, discorrem sobre as associações da interatividade, ampliando seu escopo:

Interatividade, no conjunto da comunicação, é associada com as dimensões atitudinais de aceitação e satisfação. Mas, também é relacionadas à qualidade de desempenho, motivação, senso de diversão, cognição, **aprendizagem**, franqueza e sociabilidade. A necessidade humana para interação (Beniger, 1987), quando satisfeita, permite às pessoas usar o meio interativo com essa disposição favorável em interagir com outros. **Interatividade pode ser empregada para conduzir a mais cooperação.** (RAFAELI; SUDWEEKS, 1997, p. 5, grifo nosso).

Ao associar a interatividade, por meio da cooperação, à aprendizagem e à motivação, Sudweeks e Rafaeli iniciam a construção de uma “ponte conceitual” em direção a Pedagogia. Seguindo o mesmo raciocínio, em outro trabalho, Quentin Jones, Sheizaf Rafaeli e Gilad Ravid acrescentam que “[...] nesta lógica, nós consideramos que interatividade é uma parte da necessidade humana básica de interação” (RAFAELI; JONES; RAVID, 2004, p. 201). Ora, isso implica aceitar que interatividade é mais que uma

¹² Tradução livre: “[...] interatividade é a expressão da extensão que numa determinada sequência de trocas de mensagem, qualquer ulterior mensagem está relacionada ao grau no qual os conteúdos dos intercâmbios prévios referem-se, mesmo que seja a outras transmissões anteriores”.

condição do processo de comunicação, no qual acontecem contínuas e simultâneas trocas, as quais carregam uma força social unificadora. No seio dessa visão a interatividade é uma quantidade, isto é, uma variável quantificável, não apenas uma condição.

André Lemos (1997, p. 1), ainda no campo da Comunicação, categoriza a interação sob três dimensões:

1. Interação social;
2. Interação técnica tipo analógico-mecânico;
3. Interação técnica tipo eletrônico digital.

A primeira dimensão está relacionada com o homem em sociedade, no mesmo enfoque dado pela Psicologia. Quando uma pessoa liga um rádio e no *dial* busca sintonizar uma estação está realizando uma interação enquadrada na segunda dimensão, ou seja, relacionada com o emprego de dispositivos. Por fim, na dimensão de interação técnica tipo eletrônico digital, o usuário pode interagir com a informação, ou seja, com o conteúdo e não só com dispositivos. Esta última dimensão é importante nesta argumentação, pois enfoca a interação ocorrida entre humano e conteúdo da mensagem, pondo em plano inferior de importância os dispositivos eletrônicos envolvidos.

Sabendo por Rafaeli que a interatividade qualifica a aprendizagem e conduz a maior cooperação entre agentes na comunicação, aqui se procede ao recorte deste estudo sobre interatividade, aproximando tal recorte à categoria da dimensão “Interação técnica tipo eletrônico digital”, criada por André Lemos.

A Filosofia aporta reflexões pertinentes ao estudo da interatividade, recortada sob a ótica da Educação. Para o professor Álvaro Abellán-García Barrio, da Universidade Francisco de Vitoria, Madrid-Espanha, um conceito filosófico de interatividade pode ser assim resumido: **“Llamaremos interactividad a la acción recíproca entre un ser vivo y**

otra realidad, de manera que ambas resultan afectadas y unidas en beneficio del **perfeccionamiento mutuo**”. No mesmo trabalho explica que entre pessoas, a interação comunicativa é a forma mais elevada de interação: “Cuando los actores de una interacción sean personas se dará una interacción comunicativa, la forma más plena de interacción.”. Em seu pensar infere que: “**Cuando la interacción es comunicativa**, El perfeccionamiento mutuo y unitivo se produce en el amor y **el conocimiento recíprocos**”. Concluí o estudo com a frase: “El vehículo en el cual El hombre crea las formas más elevadas de interacción es el lenguaje.” (BARRIO, 2003, p.14-15, grifo nosso). Álvaro Barrio coloca a pessoa humana como mais capaz de realizar interação diante da intenção de produzir conhecimento mútuo. Em seu discurso corrobora a tese de Vygotski que a interação humana é realizada pelo instrumento da linguagem.

Trago novamente as palavras de Sueli Fragoso para ressaltar a importância da discussão sobre interatividade, realizada no campo da Pedagogia, caminhando em zonas fronteiriças com outras ciências: “**não há consenso a respeito do significado e aplicabilidade do neologismo interatividade** ou de expressões correlatas, principalmente interação e interativo [...]” (FRAGOSO, 2001, p. 1, grifo nosso). Estudiosos dos campos da Comunicação, Computação e Filosofia empregam o vocábulo com ambigüidade e, tal fato, justifica a tentativa de apontar uma definição, com visão própria, na Pedagogia.

O quadro 1 contém relacionados conceitos de interação, vistos de forma ampla, nos diversos campos de interesse para esta teorização:

Quadro 1 – Conceitos de interação

Ciência	Conceito de interação
Física	“Ação recíproca onde um agente atua sobre o outro”. (extraído do vocabulário on-line da ABL)
Psicologia	“Duas entidades influenciando simultaneamente o comportamento de cada uma delas, numa dada situação”. (SOULA; BARON; NESTOR, 1997. p. 7)
Computação	“Relação entre a pessoa e a máquina, processo que acontece quando um usuário opera uma máquina; tipo de controle” (JENSEN, 1999, p. 190).

Da mesma forma o Quadro 2 contém variados conceitos de interatividade, sob o olhar dos campos científicos de interesse deste estudo:

Quadro 2 – Conceitos de Interatividade

Ciência	Conceito de interatividade
Computação	“Extensão que um usuário pode atuar imediatamente na modificação do conteúdo de um ambiente computacional e também, em sua forma.” (STEUER, 1993, p.14).
	“É a possibilidade do usuário interagir com o programa na forma de um diálogo bidirecional”. (MINGUELL, 2002, p.25).
	“Atividade mútua e simultânea por parte de ambos os participantes, normalmente trabalhando para atingir alguma meta, mas não necessariamente” (Andrew Lippman apud BRAND, 1987, p. 46).
	"Ação mútua entre o estudante, o sistema de aprendizagem e o material de aprendizagem” (NAJJAR, 1996, p.131).

Ciência	Conceito de interatividade
Filosofia	“É a ação recíproca entre um ser vivo e outra realidade, de maneira que ambos resultem afetados e unidos em benefício do aperfeiçoamento mútuo.” (BARRIO, 2003, p.14).
Comunicação	“É a expressão da extensão que numa determinada seqüência de trocas de mensagem, em que qualquer ulterior mensagem está relacionada ao grau no qual os conteúdos dos intercâmbios prévios referem-se, mesmo que seja a outras transmissões anteriores”. (RAFAELI, 1988, p. 111)
	“A medida da habilidade potencial da mídia em permitir que o usuário manifeste uma influência no conteúdo e/ou forma da comunicação mediada”. (JENSEN, 1999, p. 188)

Um ramo da Ciência da Computação, a interação homem/computador, já substitui entendimento dessa ciência sobre interatividade pertencer exclusivamente à tecnologia disponível por novo entendimento. Conforme sugere Juan Luis Cebrián (1999, p. 19-20), uma possível tendência atual é que a produção de interface atenderá à demanda dos usuários por interatividade e personalização do ato de comunicação. Com interface cada vez menos relacionada com o emprego tecnológico, e mais, com o comportamento e a conduta do usuário. Isto é, mais psicológico que tecnológico.

O conceito de interação se houve apropriado por outras ciências tais como a Comunicação, Geografia, Sociologia, Lingüística, Biologia, Computação e Psicologia, entre outras, cada qual com respectivas abordagens específicas. É certo que a ambigüidade vocabular em interatividade é resultado dos múltiplos domínios nos quais é utilizada e do indiscriminado e excessivo uso em teorias das tradicionais ciências das quais é oriunda.

Interessa, neste trabalho, abordagem específica para o vocábulo “interatividade” cujo fundamento está na Educação, ou seja, na ação pedagógica.

3.2 MODELOS, TAXONOMIAS E TIPOLOGIAS

Em cada campo do conhecimento, modelos de interatividade foram cada qual desenvolvidos com distintos enfoques; uns, a aplicabilidade, outros, com vistas à definição do termo. Importante frisar que há maior quantidade de modelos oriundos da Ciência da Comunicação, conforme explicado por Stephen Littlejohn (1988, p.153), devido à comunicação albergar vários fenômenos, além de um complexo processo de eventos a envolver interação simbólica tanto psicológica como social.

Seguindo a reflexão de Littlejohn, linguagem e interação simbólica na teoria da Comunicação e na Sócio-Histórica podem ser entendidas como pontos comuns. Dentre os inúmeros modelos de comunicação existentes destacam-se aqui alguns por tratarem de um ente indispensável à ação educativa – a interação interpessoal:

A – Comunicação - enfoque informacional

Marco Silva (2000, p.130-131) determina seis pilares (ou três binômios) da interatividade na comunicação: participação-intervenção; bidirecionalidade-hibridação; e permutabilidade-potencialidade. Aqui o interesse está na permutabilidade e potencialidade, por sua proximidade com as mídias digitais atuais. Para Silva, o usuário da comunicação interage com o sistema de armazenagem de informação múltiplo e não-sequencial, num dado dispositivo tecnológico, permitindo ampla liberdade de combinar tais informações (permutabilidade) e criar “n” narrativas a partir dessa combinação (potencialidade),

podendo ou não originar novos eventos ou combinações. O modelo abaixo descrito à Figura 4 esquematiza a idéia:

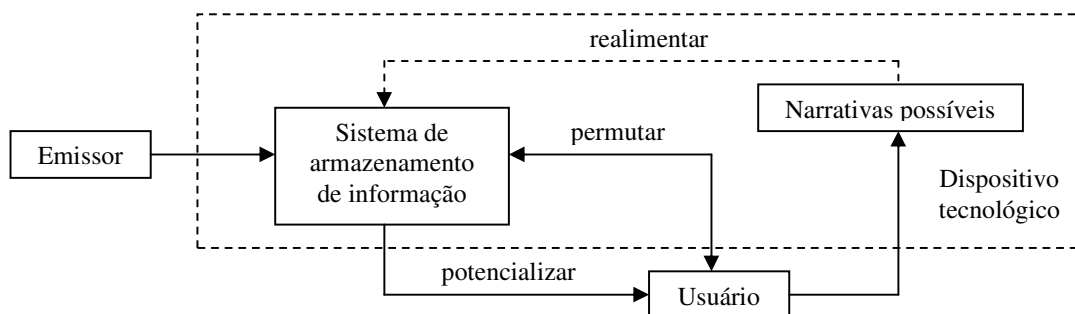


Figura 4 - Modelo de permutabilidade-potencialidade.
Fonte: Silva (2000, p. 131).

Na mesma obra, Marco Silva qualifica a interatividade como um tipo particular de interação e faz sua transposição para a Pedagogia ao afirmar que “a interatividade, enquanto materialidade da ação comunicativa afinada com a ‘ética da tolerância’ é perspectiva educacional em sintonia com o nosso tempo.” (op. cit., p.178, grifo do autor). Ainda assim o modelo proposto possui uma fonte de informação finita cujo conteúdo é selecionado pelo emissor.

Ao lançar foco sobre o modelo informacional (Figura 4), nota-se que o emissor é fonte única e finita de informação, dispensando todo o meio que circunda o receptor. Ausubel e especialmente Vygotski dão grande importância em suas teorias ao meio social onde está imerso o aprendiz. O dispositivo tecnológico descrito no modelo informacional descarta o meio social, sujeitando-se às escolhas do emissor e, dessa maneira, distanciando da atividade pedagógica.

B – Comunicação - enfoque biológico

Para Maturana e Varela, num dado domínio de acoplamento estrutural as condutas comunicativas seriam aquelas que ocorrem num acoplamento social, onde estão

imersos emissor, receptor e mensagem, sob a influência de uma coordenação comportamental. A Figura 5 esquematiza tal modelo:

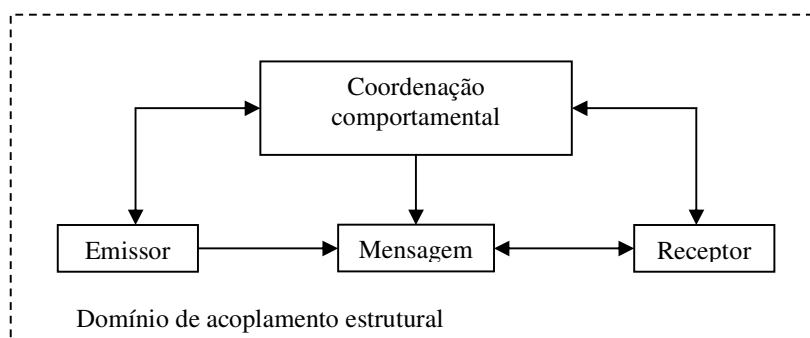


Figura 5 – Modelo de acoplamento estrutural.
Fonte: Maturana e Varella (1995, p.219).

Na visão dos autores, representada na Figura 5, comunicação, portanto, "é a coordenação condutual que observamos como resultado das condutas comunicativas que se dão no âmbito do acoplamento social" (op. cit., p.129). A comunicação ocorre quando suas interações se tornam recorrentes e consistem em perturbações recíprocas, resultando em “uma história de mudanças estruturais mútuas” (op. cit., p. 113).

Analizando o modelo de acoplamento estrutural de enfoque biológico, percebe-se que não há intencionalidade na comunicação, mas sim, perturbações recíprocas que modificam a estrutura onde ocorrem. A ação pedagógica tem como ponto de partida a intencionalidade e, dessa forma, afastando tal modelo do ato educativo.

C – Comunicação - enfoque transmissionista

Importante frisar que o modelo seguinte, representado na Figura 6, foi concebido inicialmente para solucionar problemas de transmissão de sinais eletro-eletrônicos e nada tinha a ver com a comunicação humana. Nesse modelo linear o emissor é o agente criador que formata a mensagem a ser transmitida ao receptor, esse pode ou não

gerar retroalimentação ao emissor. Essa retroalimentação tem a finalidade de permitir ao emissor julgar se houve recebimento mensagem, podendo inclusive medir sua eficácia. Por exemplo, um computador encaminha uma mensagem na linha de transmissão e aguarda. Na outra ponta da linha, o segundo computador recebe a mensagem e envia a confirmação de recebimento ao primeiro, fechando assim o ciclo linear de transmissão.

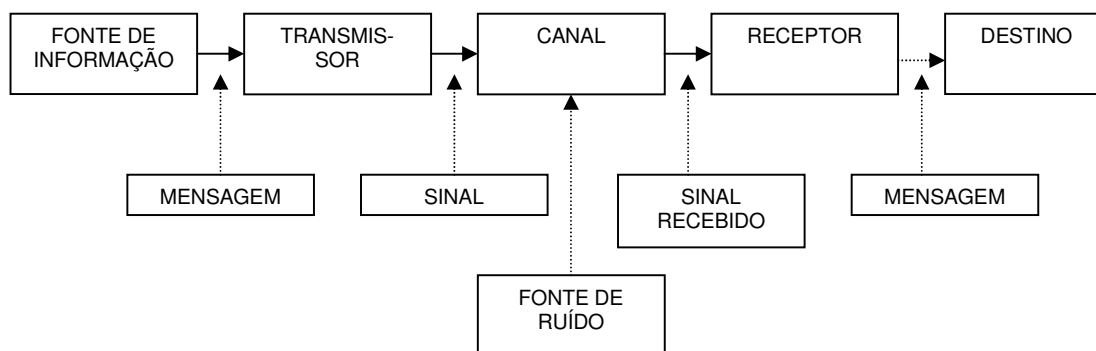


Figura 6. O modelo de Shannon-Weaver.
Fonte: Shannon-Weaver (1975, p. 7).

Segundo o modelo de Shannon e Weaver, esquematizado na Figura 6, a fonte de informação elabora e envia a mensagem ao transmissor, que a transforma em forma de sinal. Este pode estar sujeito a ruído (tudo o que interfere na comunicação, prejudicando-a) e por esta razão, o sinal emitido pode ser diferente do sinal captado. O receptor capta o sinal e retornando-o à forma inicial de mensagem, de maneira que esta possa ser percebida, interpretada e compreendida pelo receptor. O esquema foi criado em 1949 por Claude Shannon e Warren Weaver ao enunciarem *A Teoria Matemática da Comunicação*. Pode ser criticado por sua linearidade, incompletude e estatismo, pois foi concebido no campo técnico da comunicação.

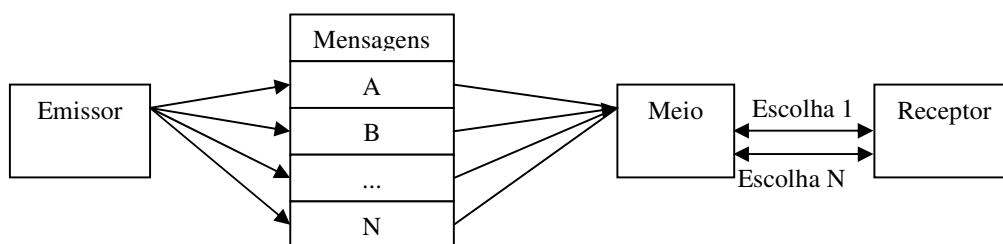


Figura 7 – O modelo de Laurel.
Fonte: Laurel (1991, p. 20).

Brenda Laurel (op. cit.) amplia o modelo de Shannon-Weaver, descrevendo “n” opções de um receptor, que conectado ao meio, pode escolher entre várias mensagens que tem acesso, ainda numa lista pré-estabelecida conforme descrito na Figura 7. Laurel discute os momentos em que o usuário pode reagir. Fica claro que seu modelo trata de reação, de seleção entre alternativas, entretanto é precário na reflexão de outras formas interativas, como a criação compartilhada.

Ao descrever o modelo, Laurel sugere três variáveis a serem consideradas no estudo da interatividade: **frequência** (quais momentos pode haver reação), **amplitude** (número de escolhas disponíveis) e **significância** (que impacto as escolhas têm). Segundo a autora haverá maior interatividade proporcionalmente ao crescimento dessas três variáveis. Ainda assim, o modelo permanece limitado a escolhas pré-determinadas. Jens F. Jensen esquematizou graficamente a descrição textual de Laurel, apresentada na Figura 8:

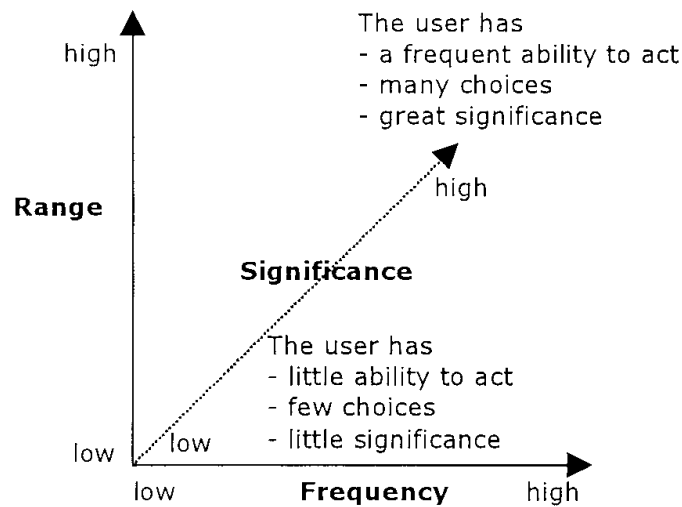


Figura 8 – Variáveis para estudo da Interatividade.
Fonte: Jensen (1990, p.196).

O enfoque transmissionista de comunicação é utilizado na Educação por representantes do Comportamentalismo¹³, cuja tônica está no par ação-reação (estímulo-resposta) que se ajusta perfeitamente ao emissor-receptor descrito neste enfoque. A opção pelo embasamento nas teorias de Ausubel e Vygotski, ambos não-comportamentalistas, de imediato afasta o emprego neste estudo dos modelos advindos do enfoque transmissionista de comunicação.

¹³ Na abordagem comportamentalista ou behavioristas a ênfase da proposta de aprendizagem se encontra na organização e/ou estruturação dos elementos para as experiências curriculares e que irá dirigir o aluno pelos caminhos que deverão ser percorridos para que a aprendizagem seja atingida. Um de seus representantes mais significativos foi Burrhus F. Skinner.

D – Comunicação - enfoque tecnicista

Quadro 3 – “Cubo da Interatividade”. Fonte: Jensen (1999, p. 201-202).

♦	Interatividade Seletiva			♦
Interatividade de Conversação	<i>SELEÇÃO (não-interativas)</i>	<i>INTERATIVIDADE DE TRANSMISSÃO</i>	<i>INTERATIVIDADE DE CONSULTA</i>	Interatividade de Registro
	Processador de textos e outras ferramentas de PC	TV baseada na ficção interativa	Facilidades compartilhadas em jogos inteligentes em rede e agentes inteligentes em BBS	
	Sistemas de vigilância e registro; logs de sistemas de votação e apostas	<i>Pay-per-view</i> (pagar para assistir ou ouvir)	Videogames inteligentes; cookies na Internet; home-banking; home-shopping e resposta expressa	
	Telefone; e-mail; chat; fax; videoconferência	<i>Multicasting</i> (endereçamento por IP para áudio e vídeo)	Jogos multiusuários em rede; imersão em realidade virtual; grupos de notícias (fóruns de discussão)	
	TV terrestre; filmes; novelas; rádio terrestre	TV multicanal; tele texto; vídeo sob demanda; editor próprio de jogos sob demanda	Novo real-vídeo sob demanda; notícias e esportes sob demanda; ficção interativa on-line; informação on-line em hipermídia, CD-ROM e WWW (web)	

Jens F. Jensen (op. cit., p.202) descreve quatro dimensões ou subcategorias de interatividade que cercam o modelo do Quadro 3. São elas: interatividade transmissional ou de transmissão, aquele *quantum* da capacidade potencial do meio em permitir que o usuário faça escolhas num *continuum* de informação em meio unidirecional, sem que isso signifique fazer pedido; interatividade consultacional ou de consulta, aquele *quantum* da capacidade potencial do meio em permitir que, por sua própria iniciativa, o usuário escolha entre opções pré-programadas em meio bidirecional com um canal de retorno; interatividade conversacional ou de conversação, aquele *quantum* da capacidade potencial do meio em permitir ao usuário produzir e transmitir sua própria informação em um sistema de mídia bidirecional, arquivando-a ou inserindo-a em tempo real; interatividade registracional ou de registro, aquele *quantum* da capacidade do meio em registrar a

informação e responder a pedido do usuário, independente da capacidade do usuário em escolher o método para isso ou da forma de reação do sistema.

Outro modelo com enfoque tecnicista é descrito por Klaus Bruhn Jensen que o denominou de interdisciplinar. O esquema é baseado em três componentes: Agente; Meio; e Estrutura, organizados em formato triangular na Figura 9. Da mesma forma que Jens F. Jensen, o modelo de Klaus B. Jensen permanece limitado a escolhas pré-determinadas.

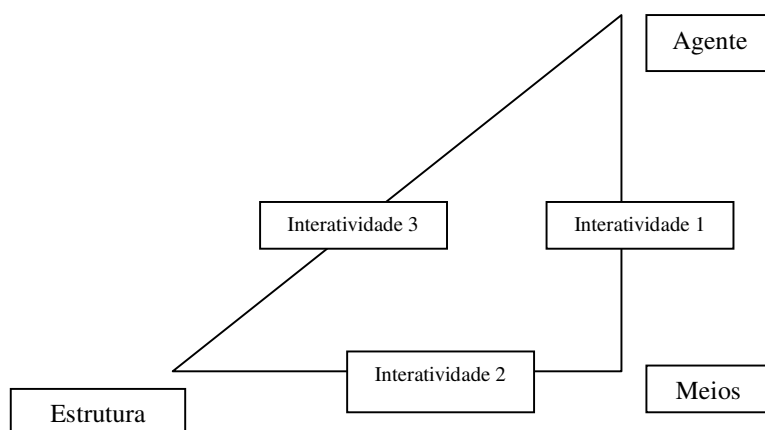


Figura 9 - Modelo Interdisciplinar de Interatividade.
Fonte: Jensen (2005, p. 6).

Klaus Bruhn Jensen descreve o esquema da Figura 9, explicando cada elemento constitutivo e cada tipo de interatividade de seu modelo interdisciplinar e para ele: Meio (mídia) é um domínio da comunicação e da cultura na vida social; Agentes (agent/agency) num senso inclusivo, incluem encontros face-a-face e de comunicação mediada tecnologicamente; Estrutura (structure) pré-existente onde agentes sociais orientam-se entre si e para as estruturas sociais. A Interatividade 1 refere-se à conexão meio-usuário, sendo uma forma de seletividade - os usuários fazem seleções a partir de uma gama de opções pré-programadas para operar numa sessão. Assim, os usuários podem personalizar as próprias interfaces e a natureza de respectivas interações com o sistema. A Interatividade 2

- segundo tipo de interatividade - cobre a influência mútua entre meios/tecnologias e contextos sociais. Interatividade 3, o tipo final de interatividade tem focada atenção nos indivíduos como agentes sociais que trocam mensagens entre si, facilitados pelos meios. Ao mesmo tempo, cada agente individual encontra outros agentes numa mais ampla estrutura social, na qual tudo está embutido. Em condições estruturadas, agentes sociais individuais participam localmente e continuamente da manutenção de organizações e sociedades em escala global.

O Cubo da Interatividade de Jens F. Jensen e o Modelo Interdisciplinar de Klaus Bruhn Jensen são modelos tecnicistas, baseados no potencial dos diferentes meios e não, no processo desenvolvido entre os interagentes. Distanciando-se assim das teorias educacionais que privilegiam exatamente o processo entre os atores envolvidos na atividade pedagógica.

E – Comunicação - enfoque mercadológico

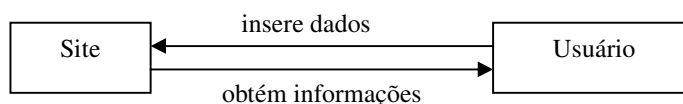


Figura 10 – Lei da Interatividade mercadológica.

Fonte: Ries e Ries (2001, p. 20).

Al e Laura Ries, especialistas em Marketing na Internet, enunciam a Lei da Interatividade sob o enfoque desse ramo da Publicidade e Propaganda. Reduzindo a interatividade a um ato de coleta de dados, por meio de um sítio (*site*) comercial da Internet onde o usuário-consumidor, seguindo instruções detalhadas, insere seus dados de interesse do proprietário do *site*, conforme esquematiza a Figura 10. Apesar da denominação dada

pelos autores, o modelo não garante um mínimo de bi-direcionalidade no ato comunicativo, restringindo-se a mera coleta de dados.

Sob o olhar da Educação o enfoque mercadológico não tem aplicação prática. Pois, como afirma Lucien Sfez (1994, p. 267) tal abordagem não passa de argumento de venda, ou seja, jargão mercadológico para negociar bens e como não há bens a serem vendidos na prática educativa, este enfoque carrega uma ilusão de expressão e participação num meio, levando o usuário a um processo solitário, autista e autoritário.

F – Comunicação - enfoque antropomórfico (metáfora que compara máquina ao humano)

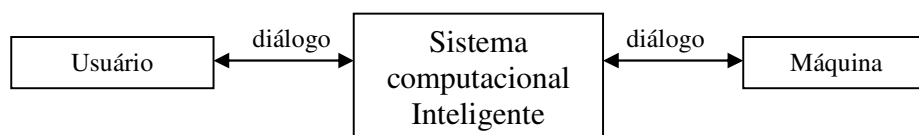


Figura 11 – Modelo antropomórfico
Fonte: (MARCHAND, 1987, p.8-10).

Marie Marchand (1987, p.9) analisando o sistema telemático francês “Minitel”, constata que houve uma mudança no esquema clássico de comunicação e apresenta o esquema descrito graficamente na Figura 11. O receptor tem novo papel como participante do processo, intervindo na mensagem e dialogando com o sistema (meio), alterando a natureza da mensagem original, mudando o papel do emissor que busca exatamente essa intervenção, abrindo a mensagem a uma potencial recriação.

Quanto ao modelo antropomórfico é importante salientar que a metáfora utilizada é de uso corrente entre formadores de opinião e profissional de tecnologia da informação. Da metáfora à narrativa científica há um fosso insuperável por essa

abordagem, afinal falta intencionalidade intrínseca à máquina e ao meio (canal) para estabelecer a conversação humana (estritamente sócio-biológica).

A crítica que Primo (2003b, p. 57, 58, 128 e 143) faz aos mesmos modelos refere-se à “inexistência de ação recíproca”, por mais opções que haja no sistema comunicacional e a “repetição do resultado na interação”, imposta pelo criador do sistema, tornando-o informacional, mas não interativo. Crítica essa que neste estudo há total concordância. Pois, nas visões de Vygotski e Ausubel, não existe ato educativo sem reciprocidade de ação entre professor-aluno.

Deixando para trás os modelos advindos da comunicação e da computação, por não conterem, principalmente, a intencionalidade norteadora da ação pedagógica, busca-se na Arte Digital outra forma de modelagem para interatividade, desenhada há mais de trinta anos e até hoje utilizada. Stroud Cornock e Ernest A. Edmonds (1973, p.13) criaram uma série de modelos (diagramas) que esboçam vários e diferentes sistemas de arte. Os quatro primeiros modelos são os mais pertinentes ao presente estudo, por definirem claramente o papel do usuário e realçarem os fundamentos da interatividade na arte digital: São eles:

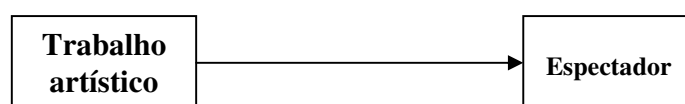


Figura 12 - Sistema estático.
Fonte: (CORNOCK; EDMONDS, 1973, p. 13).

Neste modelo (Figura 12) o artista expõe sua obra num suporte mediático qualquer e cabe ao usuário o papel de espectador que observa a obra. Certamente não há comunicação bi-direcional entre autor e espectador ou interação entre observador e a obra.

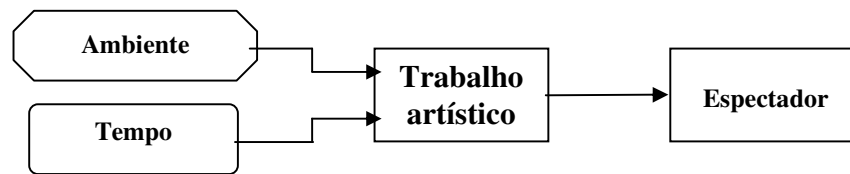


Figura 13 - Sistema dinâmico passivo.
Fonte: (CORNOCK; EDMONDS, 1973, p. 13).

No modelo esquematizado na Figura 13 a obra é criada com a finalidade de explorar o ambiente e o tempo de forma a dar certa dinâmica à obra, alterando sua percepção em função de alterações ocorridas no ambiente (iluminação etc.) e/ou no tempo, oferecendo novas visões ao espectador que permanece estático observando.

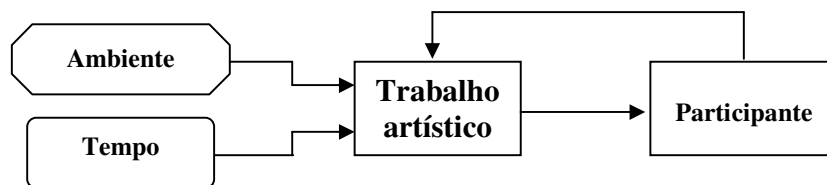


Figura 14 - Sistema dinâmico interativo.
Fonte: (CORNOCK; EDMONDS, 1973, p. 13).

No esquema descrito na Figura 14 o trabalho artístico é criado pelo autor com a finalidade de permitir a intervenção do espectador, agora denominado participante, pois além das alterações provocadas pelas mudanças do ambiente e do tempo, o participante pode interagir com a obra, fazendo parte dela.

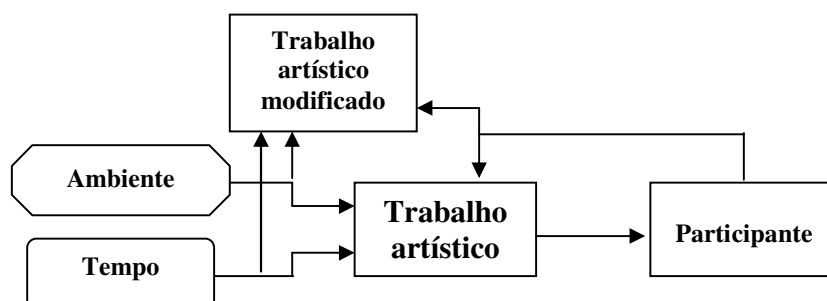


Figura 15 - Sistema dinâmico interativo variado.
Fonte: (CORNOCK; EDMONDS, 1973, p. 13).

No modelo esquematizado na Figura 15 o trabalho artístico é criado pelo autor com a intenção de permitir ao participante a modificação da obra inicial, sem nenhuma previsibilidade no que tange ao resultado final. Neste modelo o participante torna-se co-autor da obra final.

Cornock e Edmonds (1973, p.13) descrevem o sistema estático (Figura 12) tal como a arte do objeto estático, onde o espectador observa a obra de arte; ao segundo modelo, sistema dinâmico passivo (Figura 13), o ambiente e/ou o tempo mudam o objeto, semelhante a uma escultura cinética que é moldada ao sabor do vento; terceiro caso, no sistema dinâmico interativo (Figura 14), o espectador transforma-se em participante da arte e, afeta o conteúdo artístico, simultaneamente com o ambiente (vento, luz, clima etc.) e o tempo; no último modelo, sistema dinâmico interativo variado (Figura 15), participante, ambiente e tempo modificam o trabalho artístico de tal forma que surge um novo objeto modificado. Este é o modelo que interessa ao presente estudo, pois a análise do trabalho modificado possibilita avaliar como o participante atuou no processo.

Tipologias e taxonomias da interatividade foram desenvolvidas por autores de vários campos do saber. Sem a pretensão de cobrir todos eles, listam-se algumas com interesse próximo ao estudo.

Rhodes e Azbell (1985, p.31), ao tratarem de vídeo, classificaram a interatividade naquele meio em três categorias: reativa, co-ativa e pró-ativa. Inúmeros autores e estudiosos do tema até hoje usam tal classificação, mesmo quando é outro o meio em estudo. Da mesma forma, Jonathan Steuer (1993, p.15), no contexto da realidade virtual, afirma que três fatores influenciam a interatividade: velocidade; amplitude; e mapeamento. Logicamente que tais fatores são cruciais para haver interatividade em

sistemas de realidade virtual; mas, transpor estas exigências para outros meios digitais é arriscado e reduz o debate à visão tecnicista. Exemplo disso está em Schwier e Misanchuk (1993, p.11), ao realizarem estudos sobre a produção de material instrucional interativo multimídia, classificaram-no em três dimensões da interação. São elas: níveis (reativo, pró-ativo e mútuo); funções (confirmação, ritmo, navegação, investigação e elaboração); e transação (teclado, tela sensível etc.). Novamente o sistema ou o computador é o foco das idéias e não são as relações ou interações entre os interagentes no ato educativo.

Ainda no campo da Computação, Roderick Sims, elaborou uma taxonomia da interatividade para o emprego do computador na educação, categorizada em onze classes a seguir apresentadas no Quadro 4:

Quadro 4 – Taxonomia da interatividade. Fonte: (SIMS, 1995, p. 4-12).

Tipo de interatividade	Definição
Do objeto	Refere-se aos programas em que objetos (como botões) podem ser ativados pelo <i>mouse</i> .
linear	O aluno pode se movimentar num folhedor de páginas eletrônico, para frente ou para trás, em uma seqüência linear predeterminada.
hierárquica	Oferece ao aluno um conjunto definido de opções (<i>menu</i>) de onde uma opção pode ser selecionada.
de suporte	Capacidade do sistema de dar suporte do aluno desde um simples módulo de ajuda (<i>help</i>) até um tutorial de maior complexidade.
de atualização	Considerada pelo autor como uma das mais poderosas, refere-se às circunstâncias do “diálogo” entre aluno e o conteúdo gerado pelo computador. O aplicativo gera problemas (a partir de um banco de dados ou em função da performance do aluno) que o estudante deve responder. Sua resposta será avaliada pelo programa que gerará uma atualização ou <i>feedback</i> . Esse tipo de interatividade pode variar desde o formato simples de pergunta/resposta até respostas condicionais (se/então) que envolvem inteligência artificial.
de construção	Extensão da classe anterior, onde o ambiente instrucional requer que o aluno manipule certos objetos para que alcance certos objetivos.

Tipo de interatividade	Definição
Refletida	Em muitas situações de teste (do tipo pergunta/resposta), por mais que se compute respostas possíveis, ainda é comum aparecerem alunos com outras respostas corretas. Mas como o sistema desconhece aquele <i>input</i> , o considera errado. Para prevenir isso, este tipo de interatividade grava cada resposta do “usuário” e permite ao aluno comparar sua resposta com as dos demais colegas bem como as respostas de <i>experts</i> no assunto.
de simulação	O aluno torna-se o operador do conteúdo, já que as escolhas individuais tomadas determinam a seqüência do treinamento. Por exemplo, ligando uma série específica de interruptores para fazer uma linha de produção funcionar, determinam a próxima seqüência.
<i>Hiperlinks</i>	O aluno tem a sua disposição uma grande quantidade de informações, podendo navegar como quiser nesse “banco de conhecimento”. Ele pode resolver certos problemas a partir da correta navegação pelo “labirinto” de informações. Cabendo a equipe de produção definir, manter e integrar apropriadamente os <i>links</i> de todas as relações possíveis.
contextual não-imersiva	Esta classe combina e estende os outros níveis num ambiente virtual de treinamento. O aluno pode agir em um ambiente similar ao contexto real de trabalho.
virtual imersiva	O aluno é projetado em um mundo virtual gerado por computador, o qual responde ao movimento e às ações individuais. É a chamada realidade virtual imersiva.

A taxonomia criada por Sims, sintetizada no Quadro 4, baseia-se na tecnologia empregada, mesmo a classe de atualização, considerada a mais poderosa pelo autor, é finita, previsível e oferece a mesma resposta a um dado estímulo, mesmo quando usa operadores condicionais (se/então). As demais classes são mecanicistas, subordinadas à tecnologia computacional utilizada e não apresentam vinculação com as teorias de Ausubel ou Vygotski.

Alex Teixeira Primo resume o pensamento de Sheizaf Rafaeli, e ecoa conclusões ligadas a esta percepção de interatividade:

- a) nem toda comunicação é interativa. Por outro lado, a comunicação não-interativa pode conter respostas coerentes;

- b) interatividade não é uma característica do meio (ou canal);
- c) boa parte do uso das chamadas “novas tecnologias de comunicação” é não-interativa;
- d) interatividade, ainda que seja um tipo de *feedback*, não significa a mesma coisa. Interatividade é um *feedback* que se relaciona com as mensagens anteriores e com a maneira como essas mensagens relacionam-se com aquelas que as precederam. (PRIMO, 2003b, p. 53)

Embora concordando com os primeiros pontos da reflexão de Rafaeli, sintetizada por Primo, aqui não se considera a interatividade como um tipo de retro-alimentação (*feedback*), mas sim como processo relacional entre interagentes.

Ao seguir os passos de Alex Primo no emprego da abordagem sistêmico-relacional no tratamento do tema é desejável rever pontos importantes da perspectiva sistêmica que se aplicam a esse estudo.

Clarificando a abordagem sistêmica, busca-se em Ludwig von Bertalanffy (1973, p.119) a luz necessária. Em sua obra Teoria Geral dos Sistemas estabeleceu que “Um sistema pode ser definido como um complexo de elementos em interação”. Nessa abordagem a análise de um evento isolado deve ser revestida de cuidados, ou corre-se o risco de perder interações fundamentais que influenciam o fenômeno investigado, conforme justifica von Bertalanffy, em virtude da necessidade “do esquema mecanicista das séries causais isoláveis e do tratamento por partes ter se mostrado insuficiente para atender os problemas teóricos” (BERTALANFFY, 1973, p. 28). O ir-e-vir concomitante de uma abordagem analítica e sintética é realizado num processo natural e interativo, ao seguir tal base teórica. Assim, ao estudar as partes de um sistema e suas relações surgirão fatos não observáveis quando a investigação centra-se no estudo das partes isoladamente.

Na abordagem sistêmica são enunciados princípios presentes em qualquer sistema (op. cit., p. 61-63). São eles: **eqüifinalidade** - capacidade de um sistema alcançar por caminhos diferentes o mesmo estado final; **não-somatividade** - a soma das partes não ultrapassa o todo; **interdependência** - todos os elementos do sistema agem voltados para um mesmo objetivo, de maneira coordenada; **organização** - remete à articulação, à coerência e às ligações das partes de um todo; **estrutura** - refere-se à quantidade de relações estabelecidas no sistema até um determinado instante de tempo; **planejamento** - a capacidade de um sistema de apresentar algum grau de previsibilidade, de antevisão de um estado, ambiente futuro; **controle (auto-regulação)** - a capacidade de um sistema em avaliar o desempenho do processo, objetivando um resultado adequado; **diferenciação** - capacidade dos sistemas à diferenciação e elaboração. Atividades globais são substituídas por atividades mais especializadas; **conectividade** - a capacidade dos elementos de um sistema de estabelecerem relações (conexões, associações); **transformação** - para executar algum tipo de trabalho, sistemas abertos transformam os insumos que têm à sua disposição.

Imbricando conceitos e visões advindas de distintas áreas, para estudar a *interatividade educativa* na produção de conteúdos educativos em meios digitais têm-se um sistema complexo. Dividi-lo em partes isoladas não é suficiente para analisar a devida organização e características. Daí a escolha pela concepção sistêmica, capaz de observar o fenômeno como um todo, em termos de interações, relações e de integração.

Ao analisar a interação sob a ótica relacional, Alex Primo faz crítica à visão tecnicista de teóricos que simplificam e reduzem a interação humana existente no ato educativo, a uma visão puramente mecanicista. Sobre isso, escreveu ele:

Pensar a interação humana de forma transmissionista e a cognição como processamento de informações simplifica o processo de maneira reducionista,

servindo de atalho para teorias tecnicistas igualarem cognição e computador, comportamento humano e funcionamento informático. **Como decorrência natural dessa via equivocada, a educação (processo interativo por natureza) é também reduzida à transmissão cumulativa de verdades indiscutíveis. Ensinar é transmitir, treinar, condicionar, reproduzir. Aprender é acumular, reagir conforme o esperado e também reproduzir.** (PRIMO, 2003b, p. 75, grifo nosso)

Se comunicar não é apenas transmitir e aprender não é só receber, então é indispensável pensar a ação educativa como um processo no qual os sujeitos se engaja em relação dinâmica (prática pedagógica) e transformadora (aprendizagem). Isso não significa descartar *a priori* todas as práticas pedagógicas baseadas no paradigma estímulo-resposta, mas sim avançar para além dele, com ele concorrentemente.

Como a prática profissional do autor se deu em análise e projeto de sistemas, ao longo de mais de vinte anos, impossível não pensar metaforicamente com conceitos e constructos advindos dessa experiência. À análise de um sistema de informações estruturado busca-se definir os agentes externos que irão interagir com o futuro sistema (*input/output*), denominados “entidades externas”. O modo como tais entidades externas se relacionarão com o sistema é denominado de “relacionamento”.

Dentro do sistema de informações, o *locus* onde se dará o processamento de dados é chamado “processo”, e outra figura desse arcabouço é denominada “depósito de dados”, onde estarão armazenados os dados a serem processados. Um esquema gráfico muito usado nessa área é o Diagrama de Contexto. Genericamente pode ser definido conforme a figura 16:

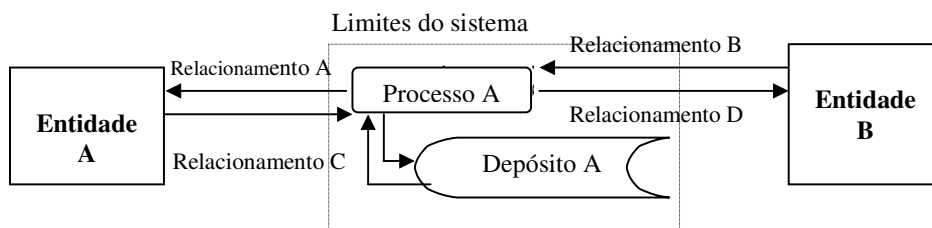


Figura 16 – Exemplo de Diagrama de Contexto. Fonte: elaboração própria.

Usando os elementos constituintes de um Diagrama de Contexto como metáfora para expor a interação humano-meio digital (sistema computacional) é possível afirmar que para o processo educativo, apoiado em meio digital, o sistema possui os seguintes elementos:

- Entidades externas – professor e aluno;
- Processos – software, página na Web, E-mail, Chat, Fórum, Wiki, etc.;
- Depósitos de dados – conteúdos curriculares, bancos de: dados, conhecimento, imagens, áudio, etc.
- Relacionamentos – interatividade aluno-professor, interatividade aluno-conteúdo-professor, interatividade aluno-sistema, interatividade professor-sistema.

Representando tal metáfora no esboço de um Diagrama de Contexto, tem-se o esquema traçado na figura 17:

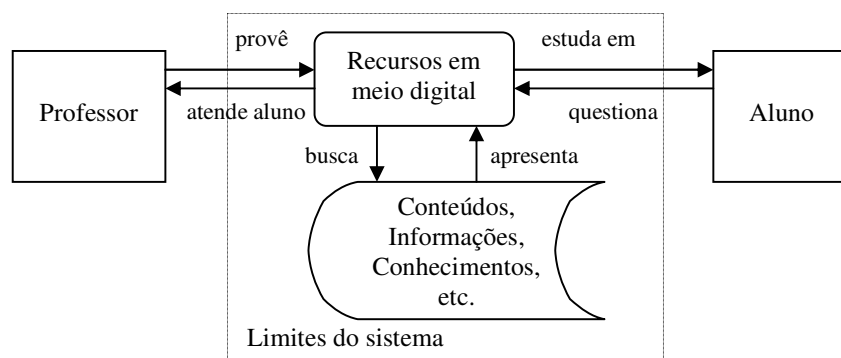


Figura 17 – Esboço de um sistema educativo qualquer em meio digital. Fonte: elaboração própria.

Faltam a essa representação gráfica os relacionamentos aluno-aluno e aluno-professor (diretamente), pois os relacionamentos ocorridos entre entidades externas não são relevantes, num dado contexto, para a análise de sistemas. Ora, na prática pedagógica, tais interações possuem a mesma importância que os demais relacionamentos descritos. Esta complexidade foge ao escopo de desenvolvimento de sistemas de informações comerciais, entretanto, deve ser incluída, quando se trata de sistemas computacionais cujos fins sejam pedagógicos. No capítulo “Conteúdos e Interatividade” desta tese o diagrama de contexto será incorporado ao modelo conceitual e, neste último, os relacionamentos não representáveis em um esquema gráfico como o acima desenhado serão acrescentados.

3.3 MODELO SISTÊMICO-RELACIONAL DE INTERAÇÃO

A principal contribuição, a nosso ver, de Alex Primo (2003b, p. 97) ao entendimento sistêmico da interatividade é dada em sua tese doutoral, onde são sedimentadas duas idéias sobre a interatividade (tipologia): interação mútua e interação reativa. Para chegar a tais idéias, Primo discorre sobre as premissas que ancoram a proposição. Essas premissas deslocam enfoques dados por outros teóricos à Teoria dos Sistemas, são elas:

- A comunicação interpessoal em meios computacionais configura-se num dos três tipos de relacionamentos: “um-todos”; “um-um”; e “todos-todos”. Superando a comunicação de massas que se baseia no tipo “um-todos”;

- Enfatiza o aspecto relacional. Isto é, investiga o que se passa entre os interagentes humanos, sem focar os sistemas informáticos, superando o enfoque tecnicista;
- A comunicação interpessoal submete-se ao princípio sistêmico da não-somatividade. Ou seja, da dupla descrição da interação em lugar de cada interagente individualmente ou as mensagens;
- Destaca o encadeamento dos atos comunicativos;
- Enfatiza os relacionamentos interdependentes;
- A interação interpessoal deve pensar o próprio pensar, sobre a construção do conhecimento (Psicogênese de Piaget);
- Foco está no que se passa com os interagentes e não sobre a produção, recepção ou canal;
- As modificações (mudanças) dos interagentes durante o processo são denominadas de interação mútua;
- A interação mútua acontece no decorrer da negociação relacional durante o processo, não há previsibilidade, nem automatização das trocas;
- A interação mútua possui a característica sistêmica da equifinalidade;
- Havendo mais de um canal, pode haver multi-interação nos relacionamentos;
- Uma interação mútua pode conter uma ou mais interações reativas (PRIMO, 2003b, passim).

Da narrativa de Primo pode-se extrair um diagrama representativo do modelo que descreve a interação mútua (Figura 18) e um quadro que a compara com a interação reativa (Quadro 5). Ao deslocar o foco para as mediações entre interagentes, Primo investigou o que acontece entre eles, para buscar descrever a qualidade da relação que emerge dessa ação:

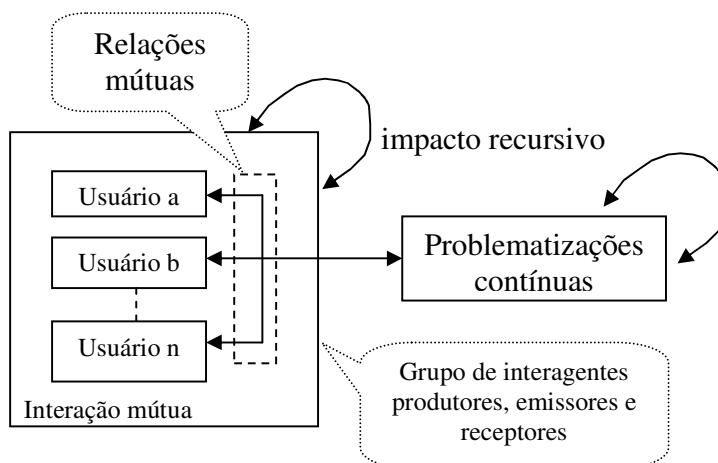


Figura 18 – Modelo para a Interação Mútua.
Fonte: (PRIMO 2003b, p. 279).

O grupo de interagentes une-se em torno de problematizações contínuas. As soluções criadas são temporárias, podendo fazer parte de futuras problematizações. A própria relação entre os interagentes é um problema que motiva uma constante negociação. Cada ação realizada (Figura 18) tem um impacto recursivo (setas curvas) sobre a relação mútua e sobre o comportamento dos interagentes. Primo esclarece que

Devido a essa dinâmica, e em virtude dos sucessivos desequilíbrios que impulsionam a transformação do sistema, **a interação mútua é um constante vir a ser**, que se atualiza através das ações de um interagente em relação à(s) do(s) outro(s). Ou seja, não é a mera somatória de ações individuais”. (op. cit., grifo nosso)

Com elenco de sete dimensões, Primo comparou a interação mútua à reativa. No quadro 5 constam as diferenças sintetizadas pelo autor:

Quadro 5 – Comparação entre as interações mútua e reativa

DIMENSÕES	INTERAÇÕES REATIVAS	INTERAÇÕES MÚTUAS
Sistema	Sistema fechado (formado por partes interdependentes) não percebe o contexto e não evolui	Sistema aberto (forma um todo global)

DIMENSÕES	INTERAÇÕES REATIVAS	INTERAÇÕES MÚTUAS
Processo	Estímulo-resposta	Negociação
Operação	Ação e reação	Ações interdependentes por cooperação
Fluxo	Linear e pré-determinado	Dinâmico
Throughput	Reflexo ou automatismo	Diálogo não pré-estabelecido
Relação	Rigidamente causal – objetivismo	Construção negociada – emergente relativismo
Interface	Potencial	Virtual

Primo (2003b, p.99-107) aprofundou o estudo teórico sobre características da interação mútua, numa visão sistêmico-relacional, e discorreu sobre interdependência - interconexão dos subsistemas envolvidos; reciprocidade - o comportamento de cada pessoa afeta e é afetado pelo comportamento de cada uma das outras pessoas; contexto - todos os interagentes são influenciados pelo contexto em que vivem; temporalidade - a relação nunca é, ela está sempre vindo a ser; historicidade - processo em que o relacionamento atual reflete as interações anteriores; iterato - unidade fundamental da interação, isto é, seqüência de dois atos contíguos; e encadeamento - seqüência recorrente de iteratos. À conclusão parcial do estudo sobre a interação mútua, Primo escreve:

Enfim, **os processos de interação mútua caracterizam-se por sua construção dinâmica, contínua e contextualizada.** Tendo em vista que os sistemas desse tipo de interação se desenvolvem no tempo e em um certo contexto a partir da interconexão não-somativa dos interagentes, **não se pode estudá-los de forma atomística e/ou psicologizante** (focando-se nas intenções e causas individuais). As ações interdependentes desenvolvidas entre os interagentes, coordenadas a partir da historicidade da relação, não são previsíveis pois são criadas apenas durante o curso da interação. **Sendo assim, como este tipo de interação não é determinado pelas características isoladas de alguma parte nem pelas suas condições iniciais, o estágio temporário atual da interação mútua é a própria e melhor explicação do sistema em questão.**

Contudo, quando se fala que o processo em interação mútua é dinâmico, não se pode pensar que seja apenas movimento. Tal idéia contemplaria relações meramente causais e lineares. **A interação mútua é ação conjunta, muito mais que mero movimento ou reação determinada.**

A dinamicidade da interação mútua também nos leva à constatação de que jamais um relacionamento é igual a outros. Dependente de contextos social e temporal, cada relação torna-se diferente, mesmo que frente a estímulos equivalentes. Contudo, em sistemas reativos, basta apresentar as mesmas variáveis, nas mesmas condições, que elas apresentarão consistentemente os mesmos resultados. (PRIMO, 2003b, p. 81, grifo nosso)

Da mesma forma que no Sistema Dinâmico Interativo Variado de Cornock e Edmonds (1973, p.13), a Interação Mútua descrita por Alex Primo (2003b, p. 81) repousam sobre pontos em comum, como: tempo (historicidade da relação entre interagentes); dinamicidade (ação conjunta); continuidade (um processo leva a outro(s)); contextualização (o ambiente influi na relação); e resultados imprevisíveis.

3.4 INTERAÇÃO VERSUS INTERATIVIDADE?

Spiro Kiouisis (2002, p.356) incentivou a busca de resposta sobre a confusão embutida em discussões teóricas acerca do conceito de interatividade e dos problemas subseqüentes. Citou vários pesquisadores, dentre eles Heeter, McMillan, Newhagen, Steuer que se debruçaram sobre essas questões. Em tais estudos interrogou-se sobre, entre outras: A interatividade é uma característica do contexto no qual são trocadas as mensagens? É isto estritamente dependente da tecnologia utilizada nas interações da comunicação? É uma percepção na mente do usuário? Kiouisis, diante de tantas interrogações explanou como é

valioso explicar esse conceito com respostas a tais questionamentos, numa tentativa de contribuir para a fundamentação teórica do termo, e escreveu ele:

Normalmente, a explicação de um conceito é parte de um estudo empírico maior, mas em alguns casos, é um projeto inteiro em si mesmo – especialmente quando calorosamente competem concepções, **como foi o caso da interatividade** (por exemplo Hoffman e Novak, 1996; Pavlik, 1998). **Mais que qualquer outra coisa, explicar é teorizar.** [...] (KIOUSIS, 2002, p.369, grifo nosso)

Araci Hack Catapan e Francisco Antonio Pereira Fialho anotaram que interatividade é “[...] utilizada na linguagem da informática para expressar as interfaces estabelecidas entre o usuário e a máquina, entre diversos hardwares e softwares, bem como entre diversas redes” (CATAPAN; FIALHO, 2001, p. 8). Tanto como eles, buscaram-se, para efeito desta tese, os franceses Éric Bruillard e Martial Vivet na ampliação conceitual de interatividade, ao afirmarem que “[...] significa associar recursos informatizados aos não informatizados nas relações aluno-aluno, aluno-professor e professor-professor [...]” (BRUILLARD; VIVET, 1994, p. 1).

Para os dois pares de estudiosos há diferença entre Interação e Interatividade e Catapan e Fialho alertam (op. cit., p.8) que “[...] interatividade designa uma interface entre um indivíduo e uma informação informatizada, entre um indivíduo e outro mediados pela tecnologia [...]”, ao passo que “[...] interação especificamente na área de epistemologia, designa a relação sujeito/objeto que se estabelece numa multiplicidade de ações e coordenação de ações no processo de conhecimento”. Designando assim significados conceituais distintos.

Se pelo lado da Ciência da Computação o conceito de interatividade designa uma interface entre um indivíduo e uma informação informatizada ou entre um indivíduo e

outro mediado pela tecnologia, por outro lado, no campo da Epistemologia, o conceito de interação designa a relação sujeito-objeto que se estabelece sob multiplicidade de ações e coordenação de ações no processo de aquisição do conhecimento, tanto no intercâmbio social, como na interiorização progressiva de instrumentos mediadores. Conforme ensina Vygotski (1987, *passim*) e, nesse ponto, os sistemas computacionais devem ser vistos como um possível meio de mediação-interação entre sujeito-objeto.

É pacífico o paradigma de interação albergado pela Física, onde o termo foi apropriado pela comunidade científica, e cujo significado é uma ação recíproca entre interagentes. Nas demais ciências, realizando respectivas e específicas leituras, adequaram-se o conceito originário da Física aos devidos objetos de estudos. Vygotski é exemplo disso, ao enunciar a Teoria Sócio-Histórica. Entretanto, em se tratando de interatividade não há paradigma científico aceito, como descrito por Thomas Kuhn (2003, p.219), e nesse turbilhão de idéias é justo buscar uma definição adequada à Pedagogia.

Assumo então a postura intelectual de que interação e interatividade não são palavras sinônimas. Assim, ambos os termos devem ter definição própria e mais, que há espaço na Pedagogia, para elaborar conceito (designação da idéia, desde que abstrata e geral) capaz de fundamentar a definição (explicar os sentidos, atributos e qualidades de alguma coisa) sobre a *interatividade educativa*, no planejamento e elaboração dos conteúdos dirigidos à ação pedagógica, quando ofertados em meio digital.

A discussão até aqui realizada leva em conta a dimensão “Interação técnica tipo eletrônico digital”, criada por André Lemos, como importante nesta argumentação, pois enfoca a interação ocorrida entre humanos e conteúdo da mensagem, para além dos dispositivos eletrônicos envolvidos.

Pode-se então transpor os conceitos já elencados de *interatividade* advindos da comunicação e da computação para o processo pedagógico, quando na interação do aprendente com o conteúdo educativo há influência nos dois sentidos, ou seja, há mudanças tanto na representação interna do conhecimento no aprendiz quanto no teor do conteúdo inicialmente apresentado em meio digital, e por consequência, percebida pelo professor-emissor-autor daquele conteúdo. Designo essa forma específica de *interatividade* (professor-conteúdo em mídia digital-aluno) como *interatividade educativa*.

No capítulo seguinte são apresentados alguns sistemas digitais com potencial para serem empregados na oferta de conteúdo curricular por meio digital e discute-se o planejamento de materiais didáticos quando ofertados em mídia digitais.

“O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa”.

(Lev Vygotski, 1987, p.33)

4. MEIOS DIGITAIS

Na Educação os conteúdos curriculares são materializados em vários suportes mediáticos (livro impresso, quadro-negro, cartazes, vídeos, filmes etc.). Neste capítulo, discute-se sobre os meios digitais nos quais podem ser apresentados os conteúdos curriculares.

4.1 ANALÓGICO VERSUS DIGITAL

Um artefato analógico executa operações aritméticas por meio de pontos de semelhança ou seja, por analogia. Dessa forma uma balança analógica, por exemplo, não realiza seu trabalho com números ou seus símbolos representacionais. Esse tipo de balança faz analogia direta comparando as quantidades. Igualmente, mede a temperatura um sensor térmico analógico e, por analogia, realiza comparações entre os valores medidos e os valores no sensor pré-programados, para assim executar alguma ação pré-determinada.

Já um artefato digital diretamente trabalha com números, ou seja, realiza diretamente operações aritméticas com os números ou seus símbolos representacionais. Internamente, um artefato digital armazena e computa dígitos numéricos. Por que a máquina eletrônica não possui inteligência, é necessário um sistema numérico muito simples que possa ser implementado em programação eletrônica. Daí a opção pelo Sistema Numérico Binário onde zero (0) e um (1) são os únicos dígitos necessários e diretamente traduzidos no processador como desligado e ligado, respectivamente. Assim, se há corrente

elétrica vale UM (1), se não há vale, ZERO (0). Embora outros sistemas numéricos sejam utilizados na programação de computadores (hexadecimal, decimal etc.) fica muito complexo e oneroso computar com sistemas mais complexos. A velocidade com que um computador realiza operações com números binários é tão grande que passa, para o ser humano, a conversão despercebida que ocorre em operações internas do processador.

Em síntese, o meio digital tem formato eletrônico no qual os dados são convertidos em dígitos binários. O sistema digital caracteriza-se por: 1) ser descontínuo (ou zero, ou um); 2) usar um sistema numérico binário para gerir, armazenar e operar os dados; 3) por ser resistente ao erro e à degradação de dados, com perdas mínimas.

A tecnologia de armazenagem digital faz possível produzir, reproduzir e transmitir todas as formas de informação (texto, vídeo, áudio, animação etc.), a baixos custos e com rapidez. Outra característica positiva do meio digital é a possibilidade de, por tempo indeterminado, arquivar os dados processados.

Com o avanço das ciências e engenharias ligadas à Eletrônica, ocorrido nos últimos cinquenta anos, segundo Alfred Dupont Chandler (2002, p.28), foram convertidos inúmeros artefatos analógicos em digitais. Por exemplo: medidor de pressão arterial, balança de supermercado, termômetro, relógio, bóia de caixa de água, rádio, televisão e o computador, entre tantos outros.

Por que a Engenharia debruçou-se sobre a tecnologia digital? Custos. Resposta que em si indica, nessa área, o norte financeiro do avanço científico-tecnológico. O esforço gerou equipamentos menores, consumiu ao funcionamento menor quantidade de energia, mais seguro na operação e de custos de fabricação e manutenção infinitamente menor que os analógicos.

A programação via software, com base em cálculos numéricos, tornou possível a operação de artefatos antes analógicos, criando assim possibilidades de convergência tecnológica e cultural, com implicações diretas nos meios digitais. Como afirma Lev Manovick (2005, s/p) “o software nos permite re-mapear velhas mídias em novas estruturas”, referindo-se ao potencial presente na mídia digital baseada em software.

De posse dessa aproximação sobre o digital e a transformação que a respectiva adoção operou no mundo das Engenharias, da Computação e da Comunicação, o foco é lançado sobre dois tipos em particular de artefatos digitais: meios digitais de comunicação e armazenagem de dados.

4.2 MÍDIA DIGITAL, MULTIMÍDIA?

No Brasil costuma-se importar vocábulos de línguas estrangeiras e incorporá-los à fala e escrita cotidianas. Se isso poupa trabalho em traduzir um termo estrangeiro, por outro lado cria situações nebulosas na hora de entender o que quer dizer, quando se emprega um desses vocábulos importados às pressas. Neste trabalho, há um esforço para aclarar alguns nebulosos termos. Mídia e multimídia são exemplos.

O Dicionário Urupês, Machado Filho (1972) ensina que meio quer dizer parte equidistante dos extremos. Em sentido figurado, pode ser intermediário, possibilidade, condição etc. Também e ainda no sentido figurado, é usado à Computação para designar uma coisa que intermedeia outra e, na Comunicação, para designar algo que está entre o detentor da informação e o público a que se destina.

Entretanto, no Brasil os profissionais, tanto de Comunicação como da Computação, importaram do idioma inglês a palavra *media*, cuja pronúncia é *mídia*, como

sinônimo do vocábulo meio e, conseqüentemente, *multimídia*. Os anglo-saxões buscaram no latim o termo *medium* (meio) e respectivo plural *media* para criar um neologismo. Os profissionais brasileiros dessas áreas preferiram o neologismo bretão a usar nossa língua de origem – o latim. Mais fácil seria aporuguesar *medium* para média, como fizeram os lusitanos e espanhóis, e respectivo derivado multimédia. Em outras palavras, da origem etimológica latina, os vocábulos *multi* (numeroso) e *media* plural de *medium* (meio ou intermediário) dão claras pistas do devido significado essencial como aquilo que se expressa, transmite ou percebe através de vários meios.

A Academia Brasileira de Letras (ABL), assim como a Real Academia Espanhola, usam o óbvio: média e multimédia. A ABL dá definição léxica e ortográfica ao vocábulo:

multimédia

s.m., neologismo do Ing. - uso combinado de diferentes meios de comunicação (no espetáculo, na educação, etc.); apresentação simultânea de várias manifestações visuais e/ou sonoras; adj. - diz-se do uso combinado de vários meios de comunicação ou da difusão feita desse modo; adj. e s. 2 gén., Informática, - qualquer ou relativo a qualquer dos vários sistemas que permitem o armazenamento e a manipulação de dados e informação através de uma variedade de formas tais como som, texto, gráficos, animação e vídeo; s. m.- o conjunto da tecnologia e da produção multimédia¹⁴

A partir do que se viu, é possível afirmar que, entre profissionais da Comunicação e da Computação, mídia é sinônimo de meio; mídias é plural de mídia e multimídia sinônimo de multimeio. O mercado nacional criou mais um neologismo.

¹⁴ Consulta pessoal à Academia Brasileira de Letras (<http://www.academia.org.br/>)

Esclarecido o surgimento de vocábulos que interessam de perto a este estudo, é importante juntar os termos mídia e digital para se chegar a um meio de comunicação e de armazenagem de dados à disposição da Educação.

Nos cursos de Ciência da Computação, pelo mundo afora, há um debate sobre mídias digitais originário da controversa definição do próprio termo. Yue-Ling Wong e sua equipe de pesquisa estão entre os que incentivam o debate curricular sobre o tema. Dizem eles que “[...] é um desses **infelizes termos que significam coisas diferentes em contextos diferentes**. Esta dificuldade de definição - junto com sua associação à arte, comunicação, arquitetura e cinema – marginaliza ‘media digitais’ nos currículos tradicionais da Ciência da Computação” (WONG, 2004, p.427). Mais adiante esse grupo de pesquisadores da Wake Forest University assume que “[...] definimos ‘media digitais’ no contexto da Ciência da Computação como o estudo da imagem, som e processamento de vídeo; para o desenvolvimento de multimedia interativo e na programação da Web.” (op. cit.)

Para eles, ‘media digitais’ é o estudo sobre imagem, som e processamento de vídeo quando utilizados à programação e não coisas, objetos ou artefatos. Fica claro que o objeto *CD – Compact Disk* virgem aí não se inclui, bem como o computador-servidor de uma rádio digital na *Internet*. Importando-lhes investigar o emprego dos vários meios de comunicação, no ato de programação do computador ou na produção de *software* multimídia, independente do suporte físico onde estarão armazenados. É uma visão técnica que envolve soluções matemáticas à conversão e compressão de imagem, animação, som e vídeo.

O conceito, usado pelo grupo de estudos sobre currículos da Ciência da Computação, está alicerçado em John Buford que assim a definiu “É o uso simultâneo de dados em diferentes formas de mídia (voz, vídeo, texto, animações, etc.) isso é chamado de

multimídia” (BUFORD, 1994, p. 2). Em outras palavras, o meio (suporte) está subordinado ao tipo de dado.

Para este estudo, é desnecessária a visão de **como fazer** o suporte, pois interessa o *tecnhé*, ou seja, o **saber fazer com** o suporte. Nesse aspecto, é importante ouvir um estudioso em Comunicação, Ramón Salaverría, sobre a importância secundária do suporte onde se armazena o conteúdo multimídia:

Hay razones, sin embargo, que inducen a pensar que la presentación en formato digital y la interactividad no son consustanciales al concepto comunicativo de multimedia. Ciertamente, la tecnología digital es una condición instrumental imprescindible hoy por hoy para elaborar y difundir contenidos multimedia, puesto que sólo mediante la digitalización de la información es posible conjugar soportes textuales y audiovisuales. **Pero el hecho de que sea condición no implica que forme parte de su esencia:** es como si se dijera que las cartas se caracterizan por el papel y el sobre en el que se envían. El éxito del correo electrónico nos ha demostrado que se pueden enviar cartas sin necesidad de papel ni sobre. **De igual manera, en la comunicación multimedia, como en las cartas, lo definitorio es el contenido, no el soporte.** (SALAVERRÍA, 2001, p. 387-388, grifo nosso)

Por considerar o ato comunicativo algo intrínseco à ação pedagógica, no presente estudo dá-se o mesmo enfoque que Salaverría, e põe-se em segundo plano o modo de se construir um suporte digital multimídia, para focar o conteúdo (conhecimento, dado ou informação) que nesse tipo de suporte mediático se pode armazenar. Araci Hack Catapan e Francisco Antonio Pereira Fialho (2001, p. 4) trataram de uma dessas intenções e destacaram que “a aplicação da multimídia na educação possibilita potencializar o aspecto

motivacional, pois ela envolve o uso da imagem, da animação e do som de maneira atraente ao estudante”. Antes deles, Marcel Lebrun já ensinava no mesmo sentido:

Nós imaginamos um curso, o qual o professor deseja juntar uma documentação constituída de vários artigos, de notas particulares, de referência mais usuais das transparências que utiliza, de exercícios e eventuais soluções. Naturalmente, componentes multimedia se somam a isto: uma simulação de um fenômeno em Física, um registro sonoro do canto de um pássaro, uma apresentação em vídeo de um empreendimento ou uma situação de classe ... enfim de fatores que importam para a contextualização da aprendizagem e, como nós já falamos disto, na motivação para aprender. Algumas ferramentas de computador permitirão digitalizar estes elementos diferentes, num servidor dedicado ao curso e os fazer acessíveis a um navegador. (LEBRUN, 1988, p.62, tradução nossa)

Entretanto, há que se observar outra faceta do meio digital na ação pedagógica: a representação do conhecimento. A materialização do processo cognitivo de produção de conhecimento se dá primariamente no registro do pensamento em um suporte documental qualquer. O professor assim o faz na preparação do material didático. A mídia digital é um suporte documental, registrando e armazenando o conhecimento produzido. Lídia Alvarenga assim explica a representação primária do conhecimento:

Partindo-se da definição de que representar significa *o ‘ato de colocar algo no lugar de’* classifica-se em **nível primário a representação feita pelos autores no momento da expressão dos resultados de seus pensamentos**, estes derivados de observações metódicas da natureza e dos fatos sociais, utilizando-se das linguagens disponíveis no contexto da produção e comunicação de conhecimentos. Nesse nível de representação, as línguas dos diversos povos e das especialidades (campos de conhecimento) desempenham papel primordial, **incluindo-se também nesse instrumental outros símbolos icônicos e sonoros.** (ALVARENGA, 2003, p. 3, grifo nosso)

Levando em conta que o conhecimento representado é insumo da ação educativa, não há como se pensar uma ação pedagógica onde nada se apresenta ao aprendiz. O conteúdo é a representação do conhecimento num dado campo do saber. E, a mídia digital, é um suporte documental capaz de registrar os símbolos textuais, icônicos e sonoros, necessários à ação pedagógica.

Por fim, é interessante abordar outro fator a ser levado em conta pelo professor, ao planejar o emprego de tecnologia digital à produção de conteúdos. Trata-se da convergência tecnológica¹⁵ de sistemas digitais com a comunicação, o que permite, por intermédio de sistemas computacionais, cada vez mais integrados, pesquisar, calcular, correlacionar, relacionar, combinar, indexar, abstrair, fixar, catalogar e aceder seletivamente à informação. Em meio digital, a informação (conteúdo) é bidirecional e mais acessível às referências tradicionais, pois aumentam do professor e do aluno as capacidades de escolher, ordenar, classificar e selecionar, no domínio textual ou não, e, inclusive e em simultâneo, possibilita buscar e tratar um acorde musical, uma forma geométrica ou uma imagem, entre tantas outras possibilidades.

4.3 QUAIS MEIOS DIGITAIS?

Utilizar quais meios digitais em Educação? Depende, é a resposta mais sensata. Pois que inúmeros fatores podem contribuir para, como suporte ao conteúdo a ser ensinado, a escolha de uma ou mais mídias digitais. Para efeito de exemplo: disponibilidade, custos, domínio técnico de produção, adequação ou inadequação do conteúdo ao suporte são alguns deles. Outro fator que merece ser considerado à escolha da tecnologia digital e

¹⁵ extraído de TELEFONICA. A Sociedade da Informação - Presente e Perspectivas. 2002.

respectivas mídias é a mobilidade, entendida como a possibilidade de estar o estudante em qualquer lugar e haver garantido o acesso ao conteúdo. A convergência tecnológica é responsável por essa característica e reúne computadores portáteis, aparelhos telefônicos móveis e redes com tecnologia sem fio (*Wi-Fi*, por exemplo).

Dois educadores estadunidenses, Lynne Schrum e Boris Berenfeld, há uma década, com vistas a atingir objetivos educacionais sugeriram lista de razões, quais sejam:

“a) Trazer a relevância do mundo real para dentro da sala de aula; b) auxiliar os alunos na percepção da construção do conhecimento diferente daquele passado através dos livros-textos e pelos professores; c) prover um modelo de aprendizagem permanente para os alunos; d) Reforço no desenvolvimento de habilidades sociais, de comunicação e de pensamento crítico; e) atingimento de padrões para a aprendizagem baseada em investigação científica; f) aumento da autenticidade do ambiente de aprendizagem; g) mudança da definição de comunidade de aprendizagem; h) busca de modelos pessoais e de perfis profissionais para os alunos; i) acesso democrático a informação e projetos.”

(SCHRUM; BERENFELD, 1997, p. 42-44)

Vê-se que os pesquisadores estadunidenses traduzem a visão da chamada Pedagogia de Objetivos, com base na taxonomia dos objetivos educacionais, atribuída a Benjamin S. Bloom, para justificar o emprego das tecnologias da comunicação e informação. Considerando uma pedagogia baseada na dialocidade, as mídias digitais além de atender a tais razões permitem o estabelecimento de relações novas entre os atores educacionais e novas formas de representação do conhecimento em sala de aula.

Há, contemporaneamente, à disposição do professor, um leque variado de mídias digitais. A seguir e sem intenção de exaurir a lista dos existentes, enumeram-se alguns:

a) Biblioteca digital

Gildenir Carolino Santos, bibliotecário-pesquisador da Biblioteca Prof. Joel Martins, da Faculdade de Educação-Unicamp, tem se debruçado sobre o tema há um bom tempo, e em um dos trabalhos publicados, anunciou a dificuldade de na literatura encontrar para Biblioteca Digital uma definição conceitual:

[...] uma biblioteca digital sendo uma reunião de um ferramental de computação, estoque e comunicação digitais juntamente com o conteúdo e software necessário para se reproduzir, emular, estender os serviços oferecidos por bibliotecas convencionais baseadas em papel e outros meios de coleção, catalogação, e disseminação da informação. Uma biblioteca digital completa deve ser capaz de oferecer todos os serviços essenciais de uma biblioteca tradicional, assim como explorar as bem conhecidas vantagens do estoque, pesquisa e comunicação digital. (SANTOS, 2003, p.52)

Gildenir Santos alerta para o fato de não se poder confundir biblioteca digital com biblioteca baseada em tecnologia de realidade virtual e, no mesmo relato, continua a incentivar a utilização de bibliotecas digitais em escolas, iniciando pela criação de acervos digitais, por conta da fácil criação, organização e manutenção. Diz ele a esse respeito, referenciando a si próprio:

Santos e Passos (2000), em seu artigo sobre a construção de acervo digital a partir do escaneamento dos periódicos, afirmam que esta é uma maneira de formação de biblioteca digital, **e com uma pequena infraestrutura física (um computador, um escaner e um programa para escaneamento), é possível realizar a montagem de um acervo digital.** (SANTOS, 2003, p.54, grifo nosso)

A oferta de uma biblioteca digital via *Internet* é outra possibilidade que o professor não pode desconsiderar. Há um esforço de vários órgãos públicos brasileiros (IBICT, MEC e universidades) para criar uma biblioteca digital pública brasileira de teses e

dissertações. Bom exemplo de biblioteca digital brasileira é a *Scientific Electronic Library Online* - SciELO¹⁶ que abrange coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros.

b) Correio Eletrônico (*e-mail*)

Serviço mais utilizado da *Internet*, o correio eletrônico (*e-mail*) permite a comunicação um-a-um (envio de carta impressa), um-a-muitos (envio de uma mala direta) e muitos-a-muitos (lista de discussão por exemplo). Os softwares clientes de correio eletrônico permitem enviar textos, imagens, sons, vídeos, gráficos etc. O *e-mail* é um serviço eficiente, rápido e de uso intuitivo, pois imita a conhecida postagem de cartas por correio tradicional. Tal como este, as mensagens são enviadas para endereços eletrônicos e permanecem depositadas em caixas de correio até que o destinatário as abra e as leia. Uma das grandes vantagens do *e-mail* é que o envio das mensagens é quase instantâneo.

Uma das variações desse serviço é a lista de discussão, que permite a inclusão de várias pessoas num só ambiente (grupo com interesse no tema) e cada pessoa, ao elaborar e para lista enviar suas mensagens tem certeza de que serão aos demais membros inscritos entregues, esperando-se a participação de todos na emissão de mensagens (opinião, comentários, pesquisa, discussão, entre outros) sobre o tema tratado pelo grupo na lista.

c) World Wide Web (WWW ou Web)

A *World Wide Web* é um sistema computacional distribuído que armazena em computadores, chamados servidores, dados e informações. Um servidor mantém apontados ponteiros (*links*), para páginas (*sites*) ou dados, distribuídos por toda a *Internet*, e busca, quando solicitado, as informações. A *Web*, originalmente desenvolvida por Tim Berners-

¹⁶ Visitar em <http://www.scielo.br/scielo.php?lng=pt>

Lee, em 1989, com a finalidade de disponibilizar na *Internet*, a grande quantidade de informações produzidas pelo Laboratório Europeu para Física de Partículas (CERN). A não linearidade dos documentos caracteriza essa teia, na qual se pode navegar para diversas partes de uma página de hipermídia (hipertexto, sons, imagens, vídeos etc.) da forma que se desejar e explorar estes arquivos, ou seja, segundo o próprio ritmo e navegar em qualquer direção que se eleja. Além de conexão a documentos hipermídia, via folheadores (*browsers*), é possível usar esse serviço para conexão a outros serviços da *Internet*, tais como servidores de grupos de notícias (*newsgroups*) ou de transferência de arquivos (*FTP-File Transfer Protocol*), entre outros.

A utilização da Web é facilitada pela tela gráfica, hipertexto (textos ligados a outros documentos digitais ou páginas), entre outros itens. A consulta e a navegação na *Internet*, via Web, é mais simples e permite encontrar variadas formas de informações disponíveis na rede. Nessa teia, várias técnicas foram desenvolvidas como ferramentas educacionais, citam-se duas:

- **Webquest** - Bernie Dodge (1995, s/p) propôs uma forma de pesquisa na rede definida como “uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da *Internet*”. Como exemplo de seu emprego pode-se criar uma situação-problema no formato de aventura investigativa e com os alunos buscar na *Internet* todas as informações necessárias para sua solução.
- **Quizz** – Formato de atividade educativa na qual o aluno realiza um exercício individual, para o qual há uma resposta previsível, compara com uma resposta reflexiva e discute sua reflexão com seus pares nos espaços de comunicação do quizz. Ao final do prazo pré-estabelecido o professor

comenta os resultados obtidos. Nessa técnica o aluno é autor e o professor co-autor (COLLINS; BRAGA, 1999, s/p).

Outras tecnologias e ferramentas foram incorporadas a Web e se prestam à utilização pedagógica. Entre outras há:

- **Fórum** - assemelhado à lista de discussão, pois é espaço onde é colocado em discussão determinado tema, um aviso é enviado aos participantes e os quais interessados naquele tema podem participar da discussão. Possui um caráter de não obrigatoriedade ao debate.
- **Blogger**: sistema de postagem de mensagens é um serviço que oferece ferramentas para pessoas publicarem seus textos na *Internet (blog)*. Uma possível aplicação pedagógica do blog está em o estudante produzir, sobre um assunto previamente estabelecido, um texto, em os colegas analisarem o texto sob determinadas óticas e, ao final de um prazo pré-estabelecido, o professor, com um comentário sobre o texto e as análises produzidas pelo grupo encerra a tarefa. Isabel Alarcão afirma que o ato da escrita é “[...] um encontro conosco e com o mundo que nos cerca. Nele encetamos uma fala com o nosso íntimo e, se quisermos abrir-nos, também com os outros. Implica reflexões a níveis de profundidade variados. As narrativas revelam o modo como os seres humanos experienciam o mundo” (ALARCÃO, 2003, p.52-53). Um blog possibilita a criação de narrativas e ao mesmo tempo de interação com quem nos cerca.
- **WikiWikiWeb (wiki)** – O programador de computador Ward Cunningham (1995, s/p) criou uma nova tecnologia, a partir da elaboração de um

aplicativo cuja estrutura é parecida com o *blogger*, mas na destinação e no uso apresenta diferenças. Enquanto um *blog* é pessoal, o *post* pertence a quem postou e, por isso, menos colaborativo; é monológico; apresenta ordenação cronológica: o último em primeiro lugar; captura mudanças nas idéias, pensamentos e personalidades; *links* usados para ligar com conteúdos fora do *blog*; conhecimento é estático, mas contextualizado, situado, predominantemente cronológico; é imediato: escrito no e para o momento. O wiki pode ser pessoal, mas aberto à colaboração; um tópico é considerado espaço público; foco na criação de documentos; tendência a expressar idéias e relações entre as páginas; captura e depois apaga o processo da escrita; não captura as mudanças nas idéias e pensamentos, mas cria artefatos destas mudanças; o hipertexto é central para a criação de textos; o conhecimento é efêmero: muda e pode ser mudado. Um bom exemplo do emprego do *wiki* é a Wikipédia, uma enciclopédia livre que está sendo construída por milhares de colaboradores de todo o mundo, podendo ser conhecida em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Sobre>.

- **Chat** - ferramenta de comunicação síncrona utilizada para comunicação didático-pedagógica, tanto prevista como espontânea, e para comunicação social espontânea entre seus participantes. Popularmente rotulada “sala de bate papo” o *chat* permite, em tempo real e entre os participantes de uma atividade pedagógica qualquer, a entabulação de uma conversa. Sua origem remonta o *IRC (Internet Relay Chat)*, serviço que oferecia a possibilidade de um canal de conversa (sala), baseada em caracteres, onde duas ou mais pessoas podiam conversar numa sala pública ou em particular. Nos *chats*

atuais, os participantes podem alterar a cor do texto e diferenciar das demais suas mensagens, com isso, fazem os diálogos mais legíveis. Podem, também, sinalizar o diálogo com os *emocticons* (ícones que expressam emoções) em trechos da mensagem, simulando a expressão facial ou sentimento.

- **Mensagem Instantânea** – a evolução do *chat*, pois aqueles exigem que determinado *site* seja visitado e lá a pessoa identifica-se, para entrar na sala de bate papo, enquanto, nos serviços de mensagem instantânea, a pessoa cria uma agenda de contatos e, toda vez que rodar, o programa de mensagem busca e informa quais contatos estão conectados ao serviço, e possibilita a conversa a dois, ou em forma de conferência muitos-para-muitos. Em 1996, a empresa Mirabilis criou um aplicativo chamado *ICQ* ("*I seek you*", eu procuro você), que permitia a troca de mensagens entre pessoas, conectadas ao sistema e previamente autorizadas, além de avisar quando um desses entrasse no sistema. O *ICQ* deu origem a *softwares* similares, como *AIM* (*AOL Instant Messenger*), *MSN* (*Microsoft Messenger*), *Yahoo! Messenger*, *Trillian* (Cerulean Studios).
- **e-Book** – os estímulos, proporcionados pelo livro multimídia, são provavelmente mais atrativos e variados do que aqueles impressos em meios tradicionais. Sobre isso Josefa Isabel Farra Cuevas e Maria Victoria Aguiar Perera (1999, p.1), professoras-pesquisadoras de Novas Tecnologias da Universidade de Las Palmas de Gran Canárias, mostram que as crianças da educação infantil são educadas com livros multimídia na Espanha com bons resultados. As pesquisadoras ao analisarem o uso da imagem no ensino

constatarem o que Gallego e Alonso escreveram: "Hay algo mágico en la imagen que supera lo literario" (GALLEGO; ALONSO, 1999, p. 229). Na defesa do emprego de recursos multimídia em qualquer nível de ensino, apontaram Pons e Jiménez que "los libros multimedia son unos de los programas más presentes en las escuelas, en los primeros niveles de escolaridad. (PONS; JIMÉNEZ, 1998, p. 159)". Em 1994, sob a liderança de Marty Siegel (1994, p. 2) uma equipe de pesquisa da Universidade de Indiana, Estados Unidos da América, iniciou a criação de um *software* denominado "livro de ensino virtual" que alavancou o desenvolvimento da tecnologia hoje chamada de *e-book* (*eletronic book*). Em junho de 2000, o renomado escritor de romances Stephen King lança o primeiro romance nessa concepção na *Internet*, *The Plant*, por um dólar cada capítulo, em formato aberto PDF (*Portable Document Format*), sendo executados 150.000 *downloads* do primeiro capítulo. Os *e-books* são geralmente comprados em livrarias on-line, emprestados de bibliotecas *on-line* ou trocados entre as pessoas. Empresas espalhadas pelo mundo oferecem serviços ligados ao *e-book* como a impressão sob demanda (*e-printer*). Além do formato *Adobe Reader* (PDF) existem outros padrões digitais de *e-book*, como: *Microsoft Reader*, *PostScript*, entre outros. Os *e-books* podem ser lidos em vários dispositivos, como: Computadores de mesa, *Notebooks* (*Laptops* e *Tablet PCs*), *Palmtops* ou *Handhelds* (dispositivos portáteis também conhecidos como PDAs), *Pocket PCs* (computadores de mão) e *e-Book Reading Devices* (dispositivos eletrônicos especiais dedicados à leitura). Um *e-book* pode ser editorado com ferramentas de domínio

público, gravado em CD-ROM ou armazenado num *site* da *Internet*, para sua distribuição.

- **Videoconferência** – Graciela Machado Leopoldino (2001, p.4) ao avaliar os sistemas de videoconferência, para o emprego dessa tecnologia na educação, enumerou alguns fatores positivos tais como aplicação de atividades conjuntas (debates e exercícios em grupo), a possibilidade de experimentar variedade de novas formas de aprendizagem, apoiada em diversas mídias; realização de experiências, baseadas em tarefas virtuais, realidade virtual e simulação, quando as reais não são possíveis; a possibilidade de aos alunos trazer as opiniões de importantes especialistas por palestras, conferências em estúdio ou ao vivo em congressos; por fim, num país com a dimensão do Brasil, compartilhar recursos com comunidades distantes. A videoconferência, baseada em estúdio exige, para garantir boa qualidade de transmissão, altos investimentos. Entretanto, a baseada em computador, de menor custo e simples na operação, perde em qualidade de transmissão, pois apresenta falta de sincronia entre áudio e vídeo, imagens trêmulas, som recortado, em função da largura de banda da conexão à *Internet*. No caso da baseada em computador, além da câmera digital (*webcam*) e microfone acoplados ao computador são necessários aplicativos específicos, como *Skype* (software livre para áudio e videoconferência), *NetMeeting* (Microsoft), *Visual Audio Tool* (LBL), *Robusta Audio Tool* (UCL), *Video Conferencing* (Universidade da Califórnia), *FreePhone* (INRIA), *WhiteBoard* e *WhiteBoardD* (LBL), *Network Text Editor* (UCL), *Session DiRetory* (UCL), *ConfMan*

(Universidade de Hannover), *Rendez-Vous* (INRIA), ReLaTe (específico para o ensino de línguas), *QuestionBoard* (Universidade da Califórnia), *VCR on Demand* (grava a videoconferência para ser assistida em outro momento), *OnPhone* (Equivalence Pty), *LiveLAN* (PictureTel), CuSeeMe (Universidade Cornell), *iVisit* (Tim Dorsey), entre outros. Alguns desses aplicativos são gratuitos.

- **Audioconferência** (*voice conferencing*) - a tecnologia permite para audioconferência que aulas ou debates em grupos sejam transmitidos em tempo real pela *Internet*, como uma emissão de rádio. Entre outras, há como aspectos positivos à experiência interativa mais natural entre os participantes por utilizar linguagem coloquial da sala de aula. Os custos são baixos para produção e emissão. A recepção é mais rápida que a videoconferência e permite que a qualquer pessoa acesso *on-line* ao material didático produzido. Alguns aplicativos criam uma sala de aula distribuída, nos moldes radiofônicos, onde os estudantes podem falar diretamente com apresentador do programa, formar pequenos grupos de estudo ou realizar diretamente pela *Internet* discussões por meio de conexões via computador ou telefonia fixa ou móvel. Por meio da moderação de voz, os aplicativos de audioconferência garantem em seminários *on-line* a participação de todos os alunos, ao vivo. Outra possibilidade é o arquivamento digital de aula, que permite posteriormente revisar os debates, seminários e eventos produzidos. Nos atuais aplicativos, é possível um participante enviar ao moderador da conferência pergunta em forma de texto. Devido à rápida convergência de tecnologias digitais as audioconferências permitem conexões por telefonia

fixa e móvel, *Internet*, ondas de rádio etc. Entre tantos outros disponíveis, listam-se, para audioconferência, alguns aplicativos: *TeamSpeak* (gratuito para uso educativo), Aulavox (brasileiro) e *Skype* (software livre para áudio e videoconferência).

- **Animação interativa,** Tendo o foco deste estudo na *tecnhé*, interessa, então, entender a aplicabilidade dessas tecnologias digitais na ação educativa. Em função disso, buscou-se em Romero Tavares da Silva, professor da Universidade Federal da Paraíba, a descrição de animação interativa, sob o enfoque da Aprendizagem Significativa. O emprego da animação materializa simulação de um fenômeno científico e deve estar balizada na ciência, conforme explica Romero Tavares: “A animação interativa adequada utiliza um modelo aceito cientificamente para simular um evento específico. Podem simultaneamente fazer animações de idéias antagônicas, e analisar quais as implicações de cada uma dessas idéias para o resultado final da simulação de um dado evento” (TAVARES, 2005, p. 6). Podem ser empregadas desde o ensino fundamental ao superior, e cabe ao professor resolver os cálculos matemáticos aos quais se criam animação e ao computador a sua resolução, deixando para o estudante a aquisição do conceito, principal objetivo da animação. Nas palavras de Romero “As simulações computacionais possibilitam o entendimento de sistemas complexos para estudantes de idades, habilidades e níveis de aprendizagem variados” (TAVARES, 2006c, p 6-7). O aluno, ao usar a animação detém em suas mãos o controle do tempo, e segue ao próprio ritmo de aprendizagem, novamente traz-se Romero para, com esta assertiva

corroborar “Ele tem o controle da flecha do tempo (podendo ir e vir indefinidamente) e tem a liberdade de escolher as condições iniciais para o evento simulado, e desse modo visualizar as diversas possibilidades de sua evolução” (TAVARES, 2005, p.5). Para a elaboração de animações, o aplicativo Modellus é de fácil manuseio e gratuito.

Quais mídias digitais utilizar na Educação? A pergunta que abre este tópico permanece sem resposta objetiva. A escolha da tecnologia, a associação de várias delas, a proposição de uma ainda não existente vai depender do professor em função da intencionalidade pedagógica, de seus conhecimentos, habilidades, iniciativa e criatividade, e também, da disponibilidade desses recursos na escola. Neste trabalho, o presente tópico tem a finalidade de apresentar ao leitor, em especial aquele oriundo da Pedagogia, alguns sistemas digitais com potencial para serem empregados na oferta de conteúdo curricular por meio digital.

4.4 PLANEJAR O ENSINO COM MEIOS DIGITAIS

Os meios digitais impactam os processos educativos formais na escola e o trabalho dos professores nas salas de aulas. Isso porque, permitem o acesso fácil a conteúdos digitais diversificados, cada vez mais disponíveis em bibliotecas digitais, redes e bases de dados. Sobre as bibliotecas digitais, Suely de Brito Clemente Soares, bibliotecária de referência na UNESP, em Rio Claro, São Paulo, apresentou em sua dissertação de mestrado alguns dados que reforçam o aqui argumentado e comprova tal avanço:

Na comunidade acadêmica a informação digital circula com muito mais rapidez entre **pesquisadores do mundo inteiro**. Os colégios invisíveis, os chamados

gatekeepers, pela internet **se reestruturaram em grupos de estudo**, em listas de discussão, em comunidades virtuais para troca de experiências, de cópias de trabalhos publicados, compartilhamento de pesquisas em andamento e produção de publicações técnico-científicas. (SOARES, 2006, p.39, grifo nosso)

Os pesquisadores já vivem imersos na ambiência digital de ensino e aprendizagem, no cotidiano de seus gabinetes, laboratórios e centros de pesquisa. Aos professores e alunos, igual oportunidade se propõe, com a intenção de ampliar os recursos empregados no processo pedagógico. Nos níveis mais elevados de estudo (mestrados e doutorados), há um movimento na apropriação dos meios digitais na prática de ensino. Suely aponta alguns indicadores sobre disponibilidade e acesso aos bancos digitais de teses e dissertações brasileiras que corroboram tal afirmação:

Estão disponíveis, em **texto integral**, para download gratuito, cerca de **15.850** delas, contadas até dezembro de 2005. Até o presente momento, é da **UNICAMP** o maior banco de teses digitais do Brasil, com cerca de 6 já disponibilizadas.

Das vinte teses mais acessadas daquele banco, dezoito delas são da Faculdade de Educação, sendo que, desde seu início, a tese que tem sido mais acessada trata de tecnologia, educação e ensino à distância, com mais de 3.900 downloads, segundo as estatísticas disponíveis naquele site. (op.cit., p. 41, grifo nosso)

É possível que o acesso ao conhecimento e o processo da respectiva construção e reconstrução se confundam cada vez mais à medida que os meios digitais se tornem tão natural quanto à lousa nas escolas. Por outro lado, como ilustra Pedro Demo, com alusão a Tapscott¹⁷ sobre a "*net generation*" que há um aluno novo que chega à escola:

a) **pela primeira vez na história conhecida do gênero humano aparece uma geração nova que consegue ensinar a mais velha**, o que é facilmente

¹⁷ TAPSCOTT, D. **Geração digital**: a crescente e irreversível ascensão da geração Net. São Paulo: Makron Books, 1999.

comprovável na facilidade com que as crianças lidam com computador, ao contrário dos adultos, como regra; b) **a "geração-rede", por sua vez, estaria cada vez mais disposta a aprender de verdade**, rechaçando o instrucionismo dos sistemas educacionais formais e exigindo paradigmas tipicamente reconstrutivos, realizados de preferência em rede. (DEMO, 1999, p. 23, grifo nosso)

As mídias digitais, quando em rede, amplificam o potencial de interatividade entre seus utilizadores. A interatividade potencial, nas mídias digitais em rede, é apenas limitada pela imaginação, daí a necessidade de se estabelecer, em sentido estrito, uma conceituação a *interatividade educativa* e em que bases teóricas ela existe, mesmo que isso signifique um exercício de possibilidades.

O emprego do computador na Educação é foco de vários estudos e pesquisas, desde o software educativo à realidade virtual. Mas, ao empregar o computador na Educação surge algo que interessa de perto ao estudo em tela: a interface homem-máquina. Julga-se importante rever, aqui e agora, o conceito de interface, por seu impacto no dispositivo pedagógico quando o meio de comunicação for o digital.

Para o problema conceituação, trazem-se Pierre Lévy (1993, p. 181) para esclarecer que interface é uma superfície de contato, de articulação entre dois espaços, duas ordens de realidades diferentes: de um código para outro, do analógico para o digital, do mecânico para o humano. Por este ângulo, a interface, que pode ser a tela de um computador ou o que nela estiver representado, o correio eletrônico, fóruns, editor de texto, *Chat*, *Webfólio* (portifólio na *web*) etc., vão mediar a comunicação entre usuário e máquina. Uma interface ergonomicamente correta, de estética agradável e simples no uso é o suficiente para o professor que planeja empregar sistemas digitais no ensino. O lado

técnico de construção de interface é tema de estudo de um ramo da Computação, denominado Interação Humano-Máquina e não é o caso aqui de aprofundar o assunto.

No planejamento de materiais a serem empregados em mídia digitais é fundamental evitar a massificação, a tentativa de atender a todos, com algo que fosse o “Santo Gral” educativo. Heloisa Collins e Denise Braga, tendo em comum a investigação em Lingüística Aplicada, relatam a trajetória seguida no caminho estreito do planejamento de conteúdos curriculares a serem ofertados através de mídia digitais: “[...] ambos os cursos consideraram cuidadosamente seu público-alvo e seus objetivos de ensino-aprendizagem e então decidiram sobre os tipos e modos de interação e sobre os parceiros interativos que seriam privilegiados em cada caso.” (COLLINS; BRAGA, 1999, p.3).

No relato acima, as pesquisadoras tratavam de professores de Língua inglesa da rede pública do Estado de São Paulo num curso, e de mestrandos e doutorandos da Unicamp, no outro. Ou seja, considerar cuidadosamente o público a que se destina o conteúdo curricular define os tipos e os modos de interação que ocorrerá na apresentação do material didático. Assim como Collins e Braga, ao planejar o conteúdo de um curso de língua estrangeira, por exemplo, “a inclusão da audição de leitura dos textos pode oferecer dados adicionais relativos à integração de múltiplas linguagens para o favorecimento do processo pedagógico no meio digital” (op. cit., p. 31) e, por extensão, o emprego de imagens, simulações etc. Dessa forma, ganha o planejamento de conteúdo curricular a conotação de facilitação pedagógica.

Igualmente, ao ato de planejar conteúdo em meio digital, o professor deve levar em conta no aluno o despertar da motivação. Para José Manuel Moran, "O sensorial é atingido quando a imagem, a palavra, o movimento e a música são combinados e a totalidade do indivíduo é atingida." (MORAN, 1993, p.7), a combinação de diferentes

linguagens pode sensibilizar o estudante, ao mesmo tempo em que outras podem orientar a decodificação necessárias aprendizagem. Segundo o mesmo autor, "Ao colocar pedaços de imagens ou cenas juntas em seqüência, criam-se novas relações, novos significados, que antes não existiam e que passam a ser considerados aceitos, naturais, normais" (op. cit., p.8). No caso específico da imagem e correlatos, Moran considera alguns critérios importantes como a contigüidade para emprego em meios digitais, a justaposição por algum tipo de analogia, de associação por contraste, semelhança ou oposição (diferenciação progressiva e/ou reconciliação integrativa na teoria ausubeliana).

Quando se trata da percepção dos estudantes acerca de haver ou não interatividade num conteúdo oferecido em qualquer meio digital, vale lembrar o alerta de Michael Yacci para o tema, embora fale sobre uma forma específica de ensino - o Treinamento Baseado em Computador:

Um tópico interessante relativo à percepção de interatividade acontece com o ramo de treinamento baseado em computador (CBT) no qual o programa instrutivo seleciona caminhos diferentes com base em respostas do estudante. **Tal sistema interativo pode não parecer ser interativo ao estudante; porque o estudante não vê o ramo de alternativas possíveis seguida pelo programa**, e aí o programa pode parecer linear aos olhos do estudante. Embora o programa esteja respondendo, o estudante pode não sentir que as exibições do sistema são fundadas nele ou na mensagem dele. A menos que o aluno veja que está faltando material ou sendo guiado para material de ajuda, **não perceberá a resposta do computador como algo interativo**. (YACCI, 2000, p. 3, tradução e grifo nosso)

As tecnologias da informação e comunicação, essencialmente digitais, ao professor permitem, sob vários enfoques teóricos e formatos, planejar atividades avaliativas. Nada impede que uma prova escrita seja realizada em meio digital, usado como

suporte; entretanto, há dessas atividades variado repertório e, mesmo de instrumentos de avaliação, que igualmente são suportados em meios digitais, como: projetos de investigação em grupo ou individual; trabalhos acadêmicos escritos; relatos de trabalhos práticos; diários reflexivos; registro de avaliação por pares; apresentações orais; portfólios (e seu congênere na Internet: webfólio).

Com origem no campo das Artes, segundo Alzira Leite Camargo, o portfólio (webfólio, diário de bordo, dossiê, etc.) já se há adotado, como instrumento de avaliação no “[...] acompanhamento da aprendizagem, uma vez que se caracteriza pelo registro reflexivo e crítico do aluno e do professor sobre a produção escolar.”, baseado na “construção do conhecimento” por meio da “[...] reflexão como condição para a ocorrência da aprendizagem.” (CAMARGO, 1999, p. 174). Essa organização pode conter narrativas sobre as experiências, vivenciadas em sala de aula, sistematização das produções do estudante, sobre pesquisas realizadas, análises e sínteses, resumos, resenhas, auto-avaliação, reflexões sobre mudanças pessoais, trajetória de vida, além de comentários sobre trabalhos extra-classe, registro de observações, relatórios de visitas técnicas, pareceres sobre filmes assistidos, eventos que participou etc. O portfólio pode conter partes privadas, onde só o aluno e o professor detêm acesso e outras, públicas, destinadas ao debate em grupo.

Como qualquer instrumento avaliativo, o portfólio deve levar às transformações na ação pedagógica e na manutenção do diálogo entre aluno e professor, como indica Maria Regina Lemes de Sordi: “[...] diálogo profundo e freqüente sobre o portfólio, que a ambos enriquecerá, servindo de indicador concreto dos hiatos existentes entre os objetivos que definiram e os que estão logrando alcançar ainda no processo formativo.” (SORDI, 2000, p.234).

Por que não é possível, no ato de planejamento, conhecer todas as peculiaridades de cada aluno, é importante atentar para o que alertam Elisabeth Fátima Torres e Alberto Angel Mazzoni sobre dois aspectos ergonômicos importantes: “No projeto de conteúdos digitais multimídia, ou hipermídia, a serem usados com objetivos de aprendizagem, deve-se observar dois critérios de qualidade para os mesmos: a usabilidade e a acessibilidade” (TORRES; MAZZONI, 2004, p. 152).

O primeiro, usabilidade, diz respeito ao grau de facilidade de utilização para uma pessoa que ainda não esteja familiarizado com o sistema. Acessibilidade é o critério orientado para a diversidade vista sob três aspectos: (1) pessoa portadora de necessidades especiais (o sistema deve oferecer interface adequada à necessidade); (2) restrição à qualidade do equipamento a ser utilizado (texto em cores versus impressora a preto e branco); e (3) preferência pessoal do aluno (um prefere ler o texto e o outro ouvir o texto narrado, por exemplo). Logo, ao planejar cabe ao professor observar esses critérios, diversificando, no limite possível, o emprego das mídias digitais em suas aulas.

O cerne do debate aqui travado não está na inclusão das ferramentas tecnológicas digitais à prática pedagógica; mas, sim, na maneira sobre a qual elas devem ser usadas, a fim de criar e sustentar relacionamentos (interações). Apóia-se, aqui, nas conclusões de Alex e Lina Romiszowski (2003, p.35), o uso, sob tal perspectiva, exclui base teórica mecanicista, para realizar o planejamento de materiais pedagógicos a serem ofertados em meios digitais, sob o risco de obter resultados fragmentados, pouco eficazes e, menos ainda, motivadores. Essa razão se justifica por que o professor não tem que ser, simultaneamente, fluente em pensamentos analíticos e sintéticos. Conforme os mesmos autores finalizam “Estudiosos de planejamento de ensino mediados pela computação, no

final da Década de 90, reconhecem que existem áreas de aplicação prática apropriadas para cada uma das grandes escolas da psicologia de aprendizagem” (op. cit., p.36).

A discussão prossegue no próximo capítulo, tratando da interatividade e de conteúdo didático ofertado em meio digital, transpondo-se conceituações advindas das Artes, Ciências da Computação e da Comunicação para o campo da Pedagogia.

"Também é vital para uma educação valiosa que o pensamento crítico independente seja desenvolvido no jovem ser humano [...]"

(Albert Einstein, New York Times, em 5 de outubro de 1952)

5. CONTEÚDOS E INTERATIVIDADE

A discussão deste capítulo desloca-se das conceituações advindas das Ciências da Computação e da Comunicação para o campo da Pedagogia, tratando da base conceitual pedagógica, interatividade e de conteúdo curricular, ofertado em meio digital, na prática pedagógica.

5.1 SEDIMENTAÇÃO PEDAGÓGICA

Percorrendo o caminho da Pedagogia faz-se o trajeto em direção à interatividade, sedimentado em base conceitual pedagógica. Este itinerário é realizado na companhia de Vygotski, Ausubel, Piaget e Coll. Dialogando com seguidores e colaboradores das teorias iniciadas por aqueles e argumentando um novo constructo: a *interatividade educativa*.

Da Teoria Sócio-Histórica (ou Sócio-Interacionista) de Lev S. Vygotski (1987, 1988, 1995, 2001, 2003, *passim*), parte-se da premissa que há instrumentalizada uma mediação entre o conhecimento-educador-aprendiz a qual é um paradigma aceito por educadores, e, portanto, cabe, aqui para esta tese, modelar o signo *interatividade educativa* e sugerir formas para ser, em meios digitais, utilizada como apoio à mediação ensino-aprendizagem-conteúdos.

Da obra de Vygotski entende-se que na aprendizagem a adaptação é uma constante. Isso se dá com emprego de estímulos auxiliares ao desenvolvimento, pois que,

no processo educativo, são os dispositivos pedagógicos (didáticos) postos à disposição do aprendiz, para entre o conhecimento e as estruturas psicológicas do indivíduo que aprende ativamente, mediar o aprendizado.

Faz-se necessário esclarecer sobre dispositivo pedagógico, em especial, sob que abordagem é tratado neste estudo. José Alberto Correia, esclarece que um dispositivo pedagógico é “[...] o conjunto de situações organizadas especificamente para a formação, bem como a estruturação de **recursos e instrumentos** aí accionados” (CORREIA, 1989, p.121, grifo nosso). Logo, o professor que planeja e realiza uma aula está utilizando um dispositivo pedagógico.

O conceito de dispositivo pedagógico é aqui utilizado em conformidade à concepção de Basil Bernstein, como uma "forma especializada de comunicação, através do qual se justapõem: poder e conhecimento”. (BERNSTEIN, 1990, p.102). A nosso ver, o professor utiliza essa forma especializada de comunicação que não está presente na comunicação de massa, deixando para trás os enfoques comunicativos transmissionistas, antropomórficos, informacionais, mercadológicos e tecnicistas, já discutidos.

Vale lembrar que Vygotski considera todo conhecimento de origem formal científico, aquele relacionado às ciências sociais, físicas e naturais, línguas e matemática. Tais conhecimentos são sistemáticos e hierarquizados, apresentados e apreendidos como parte de um sistema de interações, diferentemente do conhecimento espontâneo. Essa diferença entre conhecimento científico e espontâneo está na presença ou a ausência de um sistema de relações (VYGOTSKI, 2001, p. 99). O esforço de conceituar a interatividade educativa diz respeito aos conhecimentos científicos na linguagem de Vygotski.

Outros estudiosos da área de computação investigaram a contribuição da teoria, elaborada pelo cientista russo, ao emprego do computador na Educação, apesar da

inexistência de computadores nos tempos de Lev Vygotski. Luis Alberto Alfaro Casas é um desses e dele trazem-se algumas reflexões pertinentes.

Interessante observação de Luis Alberto Alfaro Casas sobre a teoria de Vygotski, ao referir que “A sua visão de instrução eficaz envolve o professor (o mais capaz de observar) assistindo à criança no sucesso de sua atividade.” (CASAS, 1999, s/p). No contexto dessa teoria, o papel do professor é tão importante quanto o do aluno aprendiz; e mais, a cultura e o ambiente onde o aprendiz é instruído assumem o mesmo peso daqueles.

Na literatura, produzida por Vygotski, fica claro que os conceitos científicos (não espontâneos) são aqueles que, mediados por representações simbólicas, envolvem os mais avançados processos psicológicos. Nesse sentido, Lev Vygotski afirma que a “definição verbal inicial que instiga o desenvolvimento dos conceitos científicos é sistematicamente aplicada até que se torne um fenômeno concreto” (VYGOTSKI, 2001, p.265). Assim, no processo educacional, sob tal visão, objetiva-se levar o aprendiz além de sua própria experiência sensorial direta (conceitos espontâneos), com a finalidade de instigar o desenvolvimento de conceitos científicos não espontâneos e, para tanto, deve ser realizado de forma sistemática e intencional. Ausubel dá idêntica importância ao estímulo verbal, tanto que inicialmente sua teoria era denominada de Aprendizagem Significativa Verbal (AUSUBEL, 1963, p.16).

Luis Casas considera que “Ensinar neste tipo de ambiente construcionista requer que o professor crie oportunidades para a maximização da interação do diálogo” (CASAS, 1999, s/p), dessa forma Casas aproxima Vygotski de outros pensadores da Pedagogia como Piaget e Ausubel. A interação do diálogo da qual trata o autor é mais bem explicada ao escrever sobre a colaboração, advinda de outros alunos, e refere ele “A conciliação entre os aspectos conflitantes da instrução e o construtivismo é uma

aproximação que permite ao aprendiz construir conhecimento em colaboração com companheiros habilitados ou críticos” (op. cit., s/p).

Ao elucidar a tradução literal do vocábulo instrução do russo para português, o mesmo autor destaca da obra de Vygotski o aspecto semântico dado à instrução na época, como algo mais amplo que hoje é entendido. Nas palavras de Casas instrução para Vygotski é “[...] a inseparabilidade do ensino, a aprendizagem e a natureza social do processo” (op. cit.). No entender dele, Vygotski trata de um sistema de instrução e não de um ato de instrução. Apesar de estar investigando naquele trabalho, o emprego de agentes da inteligência artificial, em ambientes criados na realidade virtual. Conclui que nessa abordagem não há colaboração dirigida com exclusividade, nem para professor, nem para aluno. Ao encerrar a revisão da Teoria Sócio-Histórica, Luis Casas escreve:

Nesses termos, chega-se à conclusão de que as práticas pedagógicas que respeitam à concepção de aprendizagem em foco devem apoiar-se em duas verdades fundamentais: 1) a de que todo **conhecimento vem da prática social** e a ela retorna; 2) a de que o **conhecimento é um empreendimento coletivo**, pois nenhum conhecimento é produzido na solidão do sujeito, mesmo porque essa solidão é impossível. (CASAS, 1999, s/p, grifo nosso)

Seguindo a perspectiva vygotskiana de que a prática pedagógica é um empreendimento coletivo (interações), mediado e instrumentalizado, que sistematicamente deve instigar o aprendiz ao desenvolvimento de conceitos científicos não espontâneos, cabe ao professor, de maneira intencional, planejar, elaborar e oferecer dispositivos pedagógicos que privilegiem maior interação do diálogo professor-aluno e aluno-aluno. No recorte específico do ensino apoiado em meios digitais, e com o suporte teórico da facilitação pedagógica advinda de Ausubel (2003, p.163), acrescenta-se a interação aluno-material, naquele dispositivo pedagógico.

Incomodado intelectualmente pela absorção por educadores de conceitos advindos das Ciências da Computação e da Comunicação, sem a devida reflexão, tecem-se, aqui, os argumentos que fundamentam esta tese: a impossibilidade de se colocar o aluno (aprendiz, estudante) diretamente como personagem existente naquelas ciências. De receptor a usuário, a visão funcionalista da interatividade manteve condicionada a pessoa humana à velha teoria da informação, desenvolvida na década de quarenta do século passado, para dar conta de problemas da área de telefonia.

Este enfoque frontalmente destoa da celeridade de idéias as quais emergem da Ciência da Computação. Se a cada dezoito meses surge uma nova geração de *hardware*, como ainda se está a olhar a pessoa humana como um ser passivo, sem capacidade de pensar e sentir? Este ser, definido na época da Segunda Grande Guerra, já morreu. Para a comunicação e a computação, o usuário-receptor é o consumidor de informação, ou seja, alguém que vai ao *shopping* comprar um dado qualquer, paga, vai embora, e fim do processo.

Impossível transpor esse modelo para a educação. Há que haver, quando o destino do sistema computacional-comunicativo for demandado pela Pedagogia, uma ruptura paradigmática no olhar da computação e da comunicação. Isto é, quando a Pedagogia elabora teorias sobre o ensinar e o aprender, as tecnologias deveriam estar em consonância com tais postulados. E não submeter à ciência para que esta seja adaptada à tecnologia. Em suma, aluno não é receptor, estudante não é usuário. Da mesma forma que professor não é transmissor, muito menos programador de sistemas.

Quando uma empresa cria um *software* aplicativo, recheado de recursos tecnológicos e voltado para interfacear a máquina e o usuário (aquele que usa o *software*) de forma alguma está permitindo a gestação de uma interação social entre homem-máquina.

Está sim, a programar as alternativas possíveis para utilização daquele sistema computacional. Analistas de sistemas, e aí se inclui este autor, pré-programamos as opções possíveis e cabendo ao usuário eleger uma entre várias. Conforme afirma Alex Primo, aquelas interações não passam de “seleção de possíveis pré-determinados” (PRIMO, 2003b, p. 146), pois não há construção de interação entre usuário e sistema.

Outra premissa está no fato de o usuário usar os produtos ou serviços, oferecidos por uma empresa (enfoque mercadológico); isto é, usuário é sinônimo de consumidor. Se há consenso entre os educadores, como Vygotski (1987), Ausubel (1980), Piaget (1977), Novak (1981) e Demo (2000), entre tantos outros, que aluno não é depósito de dados ou receptor passivo de conteúdos curriculares, pelos mesmos motivos que tais educadores não aceitam um aluno-depósito, descarta-se de plano a caracterização do aluno como mero consumidor de serviços. A lógica é a mesma: - aprender não é adquirir no balcão da escola uma “prótese de conhecimentos” para que seja implantada na estrutura cognitiva.

Dirceu da Silva e Paulo Marchelli, há mais de dez anos, debruçaram-se sobre softwares destinados ao ensino da Física, e indicaram a necessidade de mudança de postura dos analistas (como o autor) produtores de programas, do princípio da automação para a lógica de como o sujeito aprende, exigindo daqueles que constroem *softwares* ditos educativos uma mudança de abordagem. Assim se expressaram a respeito:

O que importa em um sistema de informática são os procedimentos conceituais impostos pelo analista aos processos que se pretendem “automatizar”. Não se trata de impor a idéia de que a aprendizagem possa ser concebida em termos de princípios de automação, mas os *softwares* devem ser pensados segundo uma teoria sobre como o sujeito aprende aqueles conteúdos de ensino que ele está

aprendendo pelo computador, sendo este um auxiliar do processo e não o centro de tudo. De fato, se pensarmos em educação, não podemos esquecer a figura e o papel do professor como desencadeador e construtor de uma prática mais específica e qualificada que atenda às necessidades dos alunos. (SILVA; MARCHELLI, 1997, p. 4, grifo no original)

No mesmo relato, Dirceu e Paulo acrescentam:

Existem hoje teorias bastante elaboradas, baseadas em estudos sobre o desenvolvimento cognitivo, de como se dá a aprendizagem dos conteúdos das matérias escolares. **As teorias de aprendizagem associadas a importantes estudiosos deste século, como Jean Piaget, Vygotski, Wallon, Kelly, etc., deveriam estar na base das concepções dos *softwares* educativos, não apenas sobre o ponto de vista da interatividade que estes permitem**, independente da sua qualidade pedagógica, mas apenas por forças das suas propriedades computacionais, isto é, dadas pelo computador (gráficas, multimídia, sons, animações etc.). (SILVA; MARCHELLI, 1997, p. 4; grifo nosso)

Estes argumentos são tão válidos nos dias atuais, tal como era àquela época. Michael Yacci, Alex e Lina Romiszowski, estudiosos da disciplina *Design Instructional*¹⁸, em cursos da área de Computação somam-se aos que avançam em direção às teorias de aprendizagem como base no desenvolvimento de sistemas computacionais, orientados para a Educação.

Yacci (2000, p. 2) define *Instructional interactivity*¹⁹, numa ótica computacional, e inclui a perspectiva do estudante como um dos quatro fundamentos de interatividade. A inclusão da interatividade, sob o ponto de vista do aluno, é um salto na

¹⁸ Tradução livre: Planejamento de Ensino

¹⁹ Tradução livre: Interatividade de Ensino

abordagem tecnicista-informacional. O que vai ao encontro do proposto por Dirceu e Paulo anos antes, quanto a essa inversão de abordagem que argumento em favor da Pedagogia e suas teorias da aprendizagem.

Os meios digitais permitem que os professores se apropriem das tecnologias advindas de outra área do conhecimento humano, sabedores do “o quê e como fazer” com elas, no planejamento e no preparo de conteúdos naquelas mídias, de forma a facilitar e mediar à aprendizagem do estudante. E nisso, há que considerar o apoio em bases teóricas distintas, como a Sócio-Histórica, Psicogênese e a Aprendizagem Significativa, convergentes nesse aspecto.

Assim, quando do planejamento, elaboração e emprego de conteúdos educativos em dispositivo pedagógico suportado por meios digitais, o educador pode se apropriar do conceito ausubeliano de facilitação pedagógica para interagir em primeira pessoa com o aprendiz, na interação vertical aluno-professor, no planejamento de maior interação entre o material e o aluno, bem como na facilitação da interação horizontal entre alunos.

No contexto de aprendizagem de certos assuntos, a estrutura cognitiva pode ser entendida como conceitos e organização dos conceitos do indivíduo naquela área particular do conhecimento. Sobre tal estrutura, o educador poderá intervir com uso da facilitação pedagógica, e, para tanto, usar hoje de recursos visual e auditivo, e, conforme o caso, dos recursos gustativo, tátil e olfativo, e intentar motivar e/ou demonstrar com organizadores prévios; com instrumentos para a diferenciação progressiva; com instrumentos para reconciliação integrativa; e/ou ainda, com instrumentos de apoio à exposição do professor (AUSUBEL, 1963b, p. 214).

Sabendo-se que o material educacional pode mediar à ação educativa e pedagogicamente facilitar a aprendizagem, então aumenta de importância o planejamento e a elaboração desse material com base em teorias educacionais, quando o suporte são meios digitais. O que implica aplaudir por tal percepção os autores da área de *Design Instructional*.

O lustro de prática pedagógica imersa nas licenciaturas foi responsável por uma constatação, oriunda da auto-reflexão: não é a tecnologia que ensina. A interação professor-material didático-aluno indica a possibilidade da aprendizagem e não a interação aluno-tecnologia, pura e simples. Exceto quando a intenção educativa é a própria tecnologia. Daquela reflexão percebeu-se também a importância da facilitação pedagógica, conforme proposta por David Ausubel.

A facilitação pedagógica (AUSUBEL, 1968, p. 147) começa bem antes do ato educativo, acontece na preparação, realizada pelo professor que, ao planejar o conteúdo, para uso em mídia digitais por exemplo, necessita conhecer interações e mediações possíveis. Sabe-se que na Prática Pedagógica é do professor a ação no ato educativo, cujas bases repousam no conhecimento e na habilidade próprios e que a mediação pedagógica é a atitude e o comportamento do professor facilitador, incentivador e motivador da aprendizagem, colaborando para que o aprendiz alcance os objetivos próprios. Então, a facilitação pedagógica está situada no momento da prática pedagógica (planejamento e execução do ato educativo) e está intrínseca na mediação pedagógica.

A prática educacional é um ato de comunicação e não dispensa a interação na construção do conhecimento. Vygotski (1987, p. 75) ensina que a aquisição do conhecimento se dá pela interação do sujeito com o meio e esse acesso é mediado por recortes da realidade, operados pelos sistemas simbólicos de que dispõe. Em outras

palavras, a teoria sócio-histórico, enfatiza que o desenvolvimento cognitivo do indivíduo (pensamento, linguagem, comportamento, memória) tem origem em processos sociais, ou seja, as relações sociais se convertem em funções psicológicas por mediação/interação.

Por outro lado, a Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 34) ensina que o conhecimento prévio do aprendiz interage de forma significativa com o novo conhecimento e provoca mudança na já existente estrutura cognitiva, e tal mudança ou assimilação/consolidação é designada como Aprendizagem Significativa. Essa abordagem indica que as atividades educativas devem desafiar o aluno a raciocinar, a partir do uso daquilo que o aprendiz já sabe e, ao mesmo tempo, exigindo um nível maior de abstração. Ausubel propõe que no ato educativo o estudante, começando uma tarefa embutida em uma atividade já familiar, reconhece a legitimidade do conhecimento implícito que possui e sua disponibilidade como andaime (scaffolding) para realizar tarefas aparentemente pouco conhecidas.

Kátia Smole, em sintonia com Ausubel, avança e afirma que o “[...] conhecimento pode ser visto como uma rede de significados, em permanente processo de transformação no qual, a **cada nova interação**, [...] uma **nova ramificação se abre**, um significado se transforma, **novas relações se estabelecem**, possibilidades de compreensão são criadas” (SMOLE, 1999, p. 2, grifo nosso). Ou seja, o andaime precisa estar se adaptando à nova estrutura cognitiva do aprendiz. O material está intimamente ligado ao método (extensão horizontal do andaime) utilizado pelo professor, isso implica que o material didático é componente importante para o processo educativo nesse enfoque.

Não menos importante, outras correntes de investigação sobre aprendizagem, como a Psicogênese desenvolvida por Jean Piaget são concordantes sobre o valor da interação para construção ou aquisição do conhecimento. Piaget é enfático ao afirmar que a

construção do conhecimento se dá na interação social. Para ele "o conhecimento humano é essencialmente coletivo e a vida social constitui um dos fatores essenciais da formação e do crescimento dos conhecimentos [...]" (PIAGET, 1973, p. 17). Segundo o pesquisador, o conhecimento não está no sujeito, tampouco no objeto, porém é consequência das sucessivas interações entre ambos.

Para Piaget, a inteligência é relacionada à aquisição de conhecimento na medida em que sua função é estruturar as interações sujeito-objeto. A aquisição de conhecimento (aprendizagem), conforme Piaget (1973, p. 33), depende do desequilíbrio cognitivo do aprendente, o que provoca um processo de interação dos esquemas de significação, possibilitando o estabelecimento de associações com o novo conhecimento, de forma a obter nova equilíbrio.

Sob o recorte dado nesta tese, interessa o processo de aprendizagem, para que se possa pensar o ensino, deixando ao fundo o processo de desenvolvimento. Com base no ensinamento de Jean Piaget, ao professor cabe promover a aprendizagem de tópicos específicos, ou seja, de conteúdos curriculares. Sobre isso ensina o biólogo:

Primeiro, eu gostaria de esclarecer a diferença entre dois problemas: o problema do desenvolvimento e o da aprendizagem. [...] desenvolvimento é um processo que diz respeito à totalidade das estruturas de conhecimento. Aprendizagem apresenta o caso oposto. Em geral, a aprendizagem é provocada por situações provocadas por psicólogos experimentais; ou **por professores em relação a um tópico específico**; ou por uma situação externa. Em geral, **é provocada e não espontânea. Além disso, é um processo limitado - limitado a um problema único ou a uma estrutura única.** Assim, eu penso que desenvolvimento explica aprendizagem, e esta opinião é contrária à opinião amplamente difundida de que

o desenvolvimento é uma soma de experiências discretas de aprendizagem.
(PIAGET, 1964, p. 176, grifo nosso).

Ainda sob a ótica piagetiana, as situações provocadas com a intenção de aprendizagem estão presas a um processo limitado, por exemplo uma aula, cuja finalidade é adaptar o pensamento do aprendiz a uma dada realidade, para que aconteça a assimilação de elementos daquela realidade em suas estruturas, ao mesmo tempo em que tais estruturas sejam acomodadas aos novos elementos apresentados. No dizer de Jean Piaget: “a adaptação é o equilíbrio entre a assimilação da experiência às estruturas dedutivas e a acomodação dessas estruturas aos dados da experiência” (PIAGET, 1982, p.157).

Vygotski, Ausubel e Piaget representam escolas distintas de pensamento no campo da Pedagogia, muito embora a construção da teoria de Ausubel esteja sedimentada na de Piaget. Entretanto, ao trazê-los juntos ao debate de construção de um conceito educativo, segue-se o caminho já trilhado pela reflexão explicativa de César Coll e Isabel Solé quando indicam que na educação escolar deve-se empregar todas as “[...] teorias que não oponham aprendizagem, cultura, ensino e desenvolvimento; que não ignorem suas vinculações, mas que as integrem em uma explicação articulada” (COLL; SOLÉ, 1996, p.14).

Em *Psicologia e Currículo*, César Coll é mais enfático sobre a não-centralização numa só teoria psicológica quando do planejamento da ação pedagógica. Diz ele:

Ainda não dispomos de uma teoria compreensiva da instrução com base empírica e teórica suficiente **para ser utilizada como fonte única de informação.** [...]

Ante esse estado de coisas, a **alternativa consiste em fugir tanto do ecletismo fácil**, no qual podem ser justificadas práticas pedagógicas contraditórias, quanto do excessivo purismo que, ao centrar-se numa única teoria psicológica, ignore

contribuições substantivas e pertinentes da pesquisa psicoeducativa contemporânea. (COLL, 1997, p.49-50, grifo nosso)

Para Coll, na escola, o ensino tem a mesma importância que a aprendizagem.

Sobre isso, deixa contribuição relevante:

La tarea con la que se enfrentan los enfoques constructivistas en educación no es sólo, a mi entender, comprender y explicar cómo aprenden los alumnos, sino también *cómo se puede impulsar, promover y orientar mediante una acción educativa intencional* el proceso de construcción de significados y de atribución de sentido que subyace al verdadero aprendizaje; y sobre todo, y muy especialmente, cómo se puede conseguir una articulación y un ajuste adecuados entre ambos procesos, el de la construcción del conocimiento que llevan a cabo los alumnos y el de la acción educativa que ejercen el profesor y los compañeros en el transcurso de las actividades escolares. (COLL, 2004, p.13, grifo do autor)

Tal concepção pedagógica funciona como andaime entre a aprendizagem do aluno e o ensino realizado pelo professor. Conforme sintetizou Elaine Ferreira do Vale Borges, implicando diretamente nas “[...] tomadas de decisões e análises das práticas educacionais, que se inicia nas intenções educacionais e se estende às orientações didáticas, à organização das atividades e à avaliação das aprendizagens dos alunos” (BORGES, 2003, p.113). Assim, ao professor que ensina é dada à mesma responsabilidade e importância do aluno que aprende.

César Coll traz ao debate:

[...] las **TIC** no sólo están transformando la educación escolar "desde fuera", si se me permite la expresión, obligando a una redefinición de su papel, sus funciones y sus finalidades, sino que la están transformando también "desde dentro" debido **fundamentalmente a su capacidad para modificar las relaciones entre los tres elementos del triángulo interactivo -profesor, estudiantes y contenidos-**

y, en consecuencia, al impacto que tienen, o pueden llegar a tener, sobre los procesos de construcción del conocimiento. (COLL, 2004, p.7, grifo nosso)

As *TIC* que o autor se refere são as Tecnologias da Informação e da Comunicação que influenciam as relações (interações) entre professor – aluno – conteúdos. Em sua fala, César Coll deixa em aberto a questão da capacidade para modificar as interações, aprofundando naquele estudo a teorização sobre comunidades de aprendizagem. A nosso ver, no ensino escolar de qualquer nível, o *locus* onde se pode empregar a tecnologia digital está no conteúdo, pois ali se torna possível ligar os vértices do triângulo a que Coll se refere. Utilizando instrumentos digitais é possível construir dispositivos pedagógicos capazes de modificar as relações aluno-professor-conteúdo, no sentido de estreitar tais interações em direção à intencionalidade do professor.

O dispositivo pedagógico aqui referido é genérico e pode ser planejado pelo professor a partir de concepção pedagógica própria, levando em conta um modelo esquemático que proveja impacto no triângulo interativo referido por Coll. Nossa intenção é propor tal modelo, com base no constructo *interatividade educativa*.

Com a finalidade de sedimentar tal proposição, encontrou-se em Elaine Borges a esquematização do processo de construção de significado, representada na Figura 19, conforme definido por César Coll, onde estão reunidas três teorias educacionais da aprendizagem com um só objetivo:

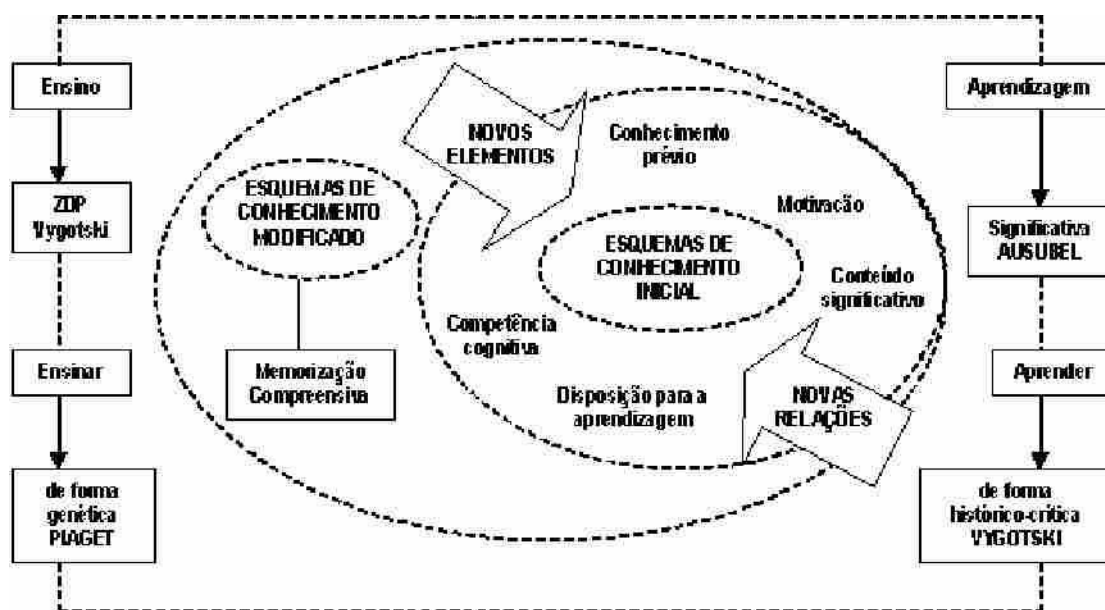


Figura. 19 – A construção do significado na visão de César Coll
 Fonte: Extraído de Borges (2003, p.119).

No modelo da Figura 19, Coll indica que a função do professor na prática pedagógica é a de oferecer ao aluno conteúdos significativos, ou seja, novos elementos, compatíveis com seu desenvolvimento, de forma a explorar sua competência cognitiva em criar novas relações entre conhecimento prévio - novos elementos. Uma vez criada tal relação, o aprendiz pode ter seu esquema de conhecimento inicial modificado, desde que haja disposição e motivação para a aprendizagem.

Caso o conjunto de componentes interaja entre si, ocorrendo a compreensão, então os esquemas de conhecimento inicial do aluno transformar-se-ão em esquemas de conhecimento modificados, sedimentando a memorização compreensiva. Assim, os esquemas de conhecimento modificados e memorizados passam a ser os esquemas iniciais para o contexto educativo seguinte, recursivamente. Na visão do pesquisador espanhol assim o aluno constrói o significado.

O imbricamento Computação e suas tecnologias com Comunicação é bem mais que absorção de puro e simples tecnicismo na prática pedagógica. Aqui se pretende enfocar a dimensão educacional que essa união de ciências se materializa no tema em estudo, como ensina Coll, empregando todas as teorias que não oponham aprendizagem, cultura, ensino e desenvolvimento, e ainda, construindo a transversalidade destacada por Silvio Gallo.

Sobre isso, Francisco Lobo Neto acentua que:

A questão pedagógica na apropriação das tecnologias de educação – presencial ou a distância – significa conhecer a dimensão educacional como qualitativa da comunicação que se estabelece no discurso, no texto, na imagem, no som, nos processos cognitivos e nas relações interpessoais. (LOBO NETO, 2000, p.17)

Ampliar o debate sobre novas perspectivas no planejamento de conteúdos em meios digitais é objetivo último deste trabalho. Para tanto, é necessário assumir que na construção social do conhecimento a cooperação, a mediação e a facilitação pedagógica estão presentes em interagentes do ato educativo (pessoa-pessoa; pessoa-conteúdo; pessoa-meio).

Assume-se que a aquisição do conhecimento é um ato de interação social, mediada por signos cuja representação é o objeto a ser aprendido. Nesta visão é possível argumentar que o conteúdo educativo, ofertado em meio digital, possui *interatividade educativa*, presente na relação entre o aprendente e o conhecimento e que está presente na facilitação pedagógica, descrita na aprendizagem significativa de Ausubel (2003, p.163), sendo fator a ser considerado no planejamento e no emprego do material educativo em meio digital.

5.2 INTERATIVIDADE

Alicerçando a base teórica no pressuposto de que o “estudo da interação mediada é antes de tudo um problema de comunicação” (PRIMO, 2003b, p.60) e não da computação, apegando-se, aqui, para a análise do processo interativo, a uma abordagem sistêmico-relacional cuja intenção é sedimentar o caminho da transposição conceitual para a Pedagogia. Assume-se, aqui nesta tese, que a ação pedagógica é uma interação racional e intencional que ocorre entre duas ou mais pessoas a partir de uma perspectiva reflexiva, metódica e sistemática, com a finalidade de promover a mudança e a transformação cognitiva, afetiva, moral, social e cultural nos envolvidos e não um problema tecnológico, reduzido a questões de técnicas e instrumentos de ensino-aprendizagem.

A primeira premissa está na adoção da tipologia, para o estudo da interação, mediada pelo computador, proposta por Alex Primo, na qual dois grupos de interação são definidos: “mútua e reativa”. Primo conceitua a interação mútua como aquela “caracterizada por relações interdependentes e processos de negociação, em que cada interagente participa da construção inventiva e cooperada da relação, afetando-se mutuamente”; e interação reativa é aquela “limitada por relações determinísticas de estímulo e resposta” (PRIMO, 2003b, p. 62). Cada grupo detém características distintas e de *per se*, características particulares.

A interação mútua caracteriza-se pela modificação dos comportamentos recíprocos dos agentes envolvidos, durante o processo de comunicação, em ação encadeada, quando cada novo comportamento de interação é modificado, devido à influência das ações anteriores, sem nenhuma previsibilidade. Enquanto a interação reativa

caracteriza-se pela relação estímulo-resposta, prevista no meio de forma limitada e finita, independentemente da quantidade de pares estímulo-resposta pré-determinados.

Desde já, para efeito desta tese, descarta-se peremptoriamente a rotulagem de “bom-má; melhor/pior” a qualquer uma dessas formas de interação. A leitura de um livro é tão importante quanto um debate levado a efeito num *chat*. Deixa-se claro também que a educação não é a simples leitura de manuais, nem o conhecimento é construído fora da interação social. Isto é, a aquisição de conhecimento é um processo de procura e elaboração de informações sob a mediação de um ou mais interagentes.

Faz-se aqui uma retomada da análise semântica das palavras interação e interatividade e seus significados nas ciências fronteiriças à Pedagogia, visando caracterizar aquilo que elas explicitam e aquilo que elas deixam implícito. Em Pedagogia é importante tornar explícito o não-dito e entender os diversos enfoques que tais definições assumem, bem como seus multifacetados significados. Buscando no Dicionário da Língua Portuguesa 2009²⁰ têm-se as seguintes definições para os verbetes interação e interatividade, agrupados na Figura 20:

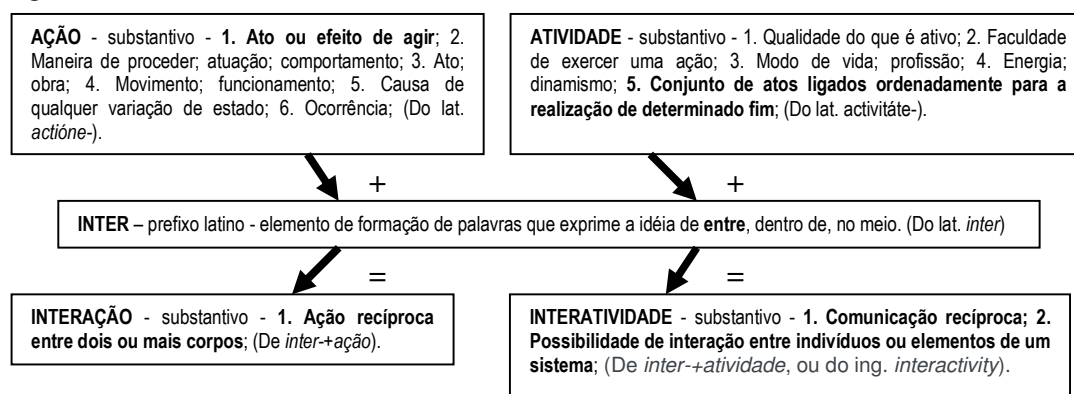


Figura 20 – Origem semântica de interação e interatividade.

Fonte: Elaboração própria

²⁰ Dicionário da Língua Portuguesa 2009 – Acordo Ortográfico. 8. ed. Porto: Porto Editora, 2008. 1738p.

Portanto, na Língua Portuguesa, interação é a ação recíproca entre dois ou mais agentes. Enquanto interatividade é a possibilidade de interação entre indivíduos ou elementos de um sistema. Ou seja, a interatividade carrega um potencial para que ocorra a interação entre indivíduos ou elementos de um sistema. Logo, havendo interação, concretiza-se a interatividade.

De outra forma, reconstruindo o verbete interatividade desde sua origem, unindo-se o prefixo *inter*²¹ com o substantivo *activitáte*²², obtém-se de suas respectivas definições (Figura 20): dentro de um conjunto de atos ligados ordenadamente para a realização de determinado fim. Ou seja, a interatividade pode ser também entendida como: dentro de um processo para a realização de determinado fim. Lembrando que a aquisição do conhecimento é um processo com fim determinado, pode-se inferir que na aquisição do conhecimento a interatividade está intrínseca.

O verbete atividade, de acordo com Alexei Nikolsivevich Leontiev, co-autor da Teoria Sócio-Histórica, possui conceituação específica nessa teoria. Para Leontiev atividade significa realizar ações e operações físicas e/ou mentais, que resultem num produto. E mais, tal atividade é definida a partir de motivos, objetivos e finalidades conscientes e comuns para certo grupo, podendo inclusive gerar múltiplas ações. (LEONTIEV, 1988, p.83-89).

Logo, nessa visão teórica, a interatividade significa realizar um conjunto de atividades, tendo os sujeitos envolvidos como co-autores do produto construído, ligadas ordenadamente para a concretização de determinado fim, de maneira intencional e planejada, ampliando assim a significação do termo dicionarizado em Língua Portuguesa.

²¹ dentro de, no meio de

²² conjunto de atos ligados ordenadamente para a realização de determinado fim

Condensando as abordagens sobre a interatividade, estudadas no terceiro capítulo deste trabalho, resume-se no Quadro 6 as tipologias e modelos revisados:

Quadro 6 - Resumo das tipologias/modelos de interatividade

Abordagem	Interatividade	Focado em
Transmissionista	linear entre fonte e usuário	Conteúdo (informação)
Informacional	Reativo coativo pró-ativo	Informação
Tecnicista	Unidirecional bidirecional bidirecional parcial	Meio de Comunicação (canal)
Mercadológico	argumento de venda	Propaganda
Antropomórfico	metáfora do diálogo humano/máquina	Inteligência Artificial
Arte Digital	sistema estático sistema dinâmico passivo sistema dinâmico interativo sistema dinâmico interativo variado	Observação Observação Interação Interação

O quadro 6 resume enfoques sobre interatividade, estudados neste trabalho, objetivando deixar claro que o modelo de sistema dinâmico interativo variado, do enfoque arte digital, vai ao encontro das teorias educacionais elencadas e pode ser empregado de acordo com os postulados pedagógicos de conteúdos curriculares, na argumentação do conceito de *interatividade educativa*. Pois, com foco voltado para a interação, este modelo permite que, além do autor, outros interagentes assumam o papel de co-autores do resultado obtido ao final do processo. Dessa forma, moldando-se como um dispositivo para a facilitação pedagógica indicada por Ausubel e, ao mesmo tempo, como instrumentalização da mediação proposta por Vygotski. Enquanto os demais modelos de interatividade apresentados no Quadro 6 afastam-se dessas teorias por possuírem foco distante da interação entre agentes.

5.3 CONTEÚDOS E INTERATIVIDADE EM MEIOS DIGITAIS

O vocábulo conteúdo possui significado distinto nas ciências fronteiriças à Pedagogia, como as que aqui se transitou. Logo, ao referir-se a conteúdo, um profissional do jornalismo não estará dizendo algo idêntico ao analista de sistemas. Menos ainda, o professor, ao referir-se a conteúdo estará em sintonia com qualquer um daqueles. Esclarecer tais diferenças é a intenção agora iniciada e para isso trazem-se Elisabeth Fátima Torres e Alberto Angel Mazzoni que assim definem conteúdo no contexto da Ciência da Computação:

Um conteúdo é uma forma semiologicamente interpretável, desenvolvida em determinado formato e que adquire significado devido aos antecedentes socioculturais das pessoas que acessam. Ou seja, um conteúdo torna-se importante devido ao valor de uso que ele representa para o seu destinatário (Ruiz-Velasco, 2003). **Um conteúdo digital é assim caracterizado por estarem as suas informações codificadas em binário e serem processadas através de sistemas informáticos digitais.** (TORRES; MAZZONI, 2004, p. 152; grifo nosso)

Fica claro que, na Computação, conteúdo digital é dado codificado num sistema numérico e que numa visão mais abrangente pode ser entendido como todo dado que pode ser convertido para o formato binário, seja um texto, uma imagem, uma cena em vídeo ou filme, um som, um gráfico, uma animação, entre outras coisas passíveis de digitalização. Embora, na área de projeto para Internet (*Web-design*), conteúdo esteja restrito ao texto

digitalizado²³. Mas, o que é digitalização? A resposta é dada por Maria Lúcia Figueiredo Fagundes:

[...] **significa converter para o formato eletrônico um dado que esteja armazenado em sistema analógico ou um suporte fixo (livro, jornal, foto, pintura, filme, vídeo, áudio).** Significa também selecionar formatos para arquivar dados e os disponibilizar em rede [...]. (FAGUNDES, 1999: p.36, grifo nosso)

Por outro lado, a Ciência da Comunicação tem um debate em aberto sobre o conceito de conteúdo. O pano de fundo dessa discussão está nos direitos autorais, ou seja, no valor do conteúdo. Na Europa esse debate se dá agora, tanto em universidades, como nos tribunais. O professor e advogado Pedro Dias Venâncio, do Instituto Politécnico do Cavado e Ave, em Portugal, produziu um artigo, destinado a professores e tutores que atuam em Educação à Distância naquele país e é perfeitamente aplicável no Brasil:

Este ‘conteúdo’ pode ser ‘informação’ em sentido estrito - descrição de factos referentes a pessoas, instituições ou acontecimentos naturais, políticos, sociais, económicos, culturais, religiosos, etc. -, e pode ser ‘opinião’, enquanto exercício da liberdade de expressão - crónicas ou comentários, os denominados ‘artigos de opinião’. Até aqui referimo-nos a conteúdos expressos através de uma linguagem verbal ou escrita.

Mas ‘conteúdo’ pode ser também ‘bens’ não necessariamente traduzíveis em linguagem verbal ou escrita. Neste sentido ‘bens’ são todas as coisas compostas de imagens e/ou sons, com ou sem linguagem verbal. Excluiremos deste conceito apenas as coisas na sua expressão ‘corpórea’ pois esta não é susceptível de digitalização, mas já consideraremos ‘bem’, **para este efeito, as representações**

²³ Para Jakob Nielsen (Projetando Websites. Rio de Janeiro: Campus, 2000) conteúdo é texto. Enquanto, Louis Rosenfeld e Peter Morville (Information Architecture for the World Wide Web. Sebastopol-CA: O’Reilly, 1998) falam que conteúdo é informação, no formato texto.

digitalizadas desses bens (em formato de imagem – jpeg, gif, tiff – formato de som – mp3 – ou formato de vídeo – mpeg). (VENÂNCIO, 2007, p. 4, grifo nosso)

O alerta de Pedro Venâncio mostra que no Direito o conceito de conteúdo é amplo, envolvendo a informação textual descritiva de um fato jornalístico ou não, a opinião e a representação digitalizada de imagens, sons e vídeo, trazendo novos elementos para a discussão travada no campo da Comunicação. Entretanto o destino do estudo jurídico de Venâncio é o professor, que ao utilizar o conteúdo comunicativo deve estar atento aos direitos autorais de terceiros.

A professora Elizabeth Saad Corrêa, da ECA-USP, aponta que o debate sobre o conteúdo e, em especial, sobre o conceito de conteúdo, está nas redações jornalísticas e na academia:

A própria mensagem passa por transformações, seja no fluxo de produção de conteúdos, no próprio conceito de conteúdo alavancado pelos recursos de hipermídia, além de um novo papel para os jornalistas e comunicadores potencializados pelos recursos digitais. Tudo isso preservando os valores intrínsecos da responsabilidade de informar e comunicar na sociedade. Pode-se concluir que ainda há muito (ou quase tudo) por fazer. (CORRÊA, 2001, p. 110, grifo nosso)

Elizabeth Corrêa explica que, em Comunicação, conteúdo em meio digital é a mensagem (notícia, por exemplo), prestação de serviços, venda de arquivos e comércio eletrônico, distribuídos ao mesmo tempo numa embalagem sofisticada e personalizada. Para ela, o desafio do profissional de comunicação é fazer a transformação da mensagem em conteúdo e, ao mesmo tempo, manter suas características básicas de valores e credibilidade (op. cit., p. 113).

Um dos compromissos da Pedagogia é a construção de novos conhecimentos e para isso não se pode *a priori* desprezar o uso da tecnologia da informação digital e do processo de comunicação. Embora haja uma diferença fundamental no objetivo final da Comunicação, Computação e da Pedagogia, pois enquanto na Comunicação o objetivo central é fazer a informação chegar ao receptor e, na Computação, a finalidade é processar a informação. Na Pedagogia a informação é insumo na construção e reconstrução conceitual do conhecimento. Ponto, aliás, central deste estudo, pois não enfoca o processamento comunicativo ou o computacional da informação digital; mas, sim, o processo educativo que pode se dar ao uso da mediação sobre um meio digital, e como chave da interação professor-material didático -aluno recorta a interatividade.

Esta centralidade é reforçada, quando o uso do vocábulo interatividade se dá de forma tal que nada mais sobre a questão é necessário pensar. Que interatividade? Só os novos meios são interativos? Qual relação há entre interatividade e o ato educativo? São perguntas sem respostas, mas que teimam em martelar sobre a necessidade de mais estudos, cuja visão seja multidisciplinar e convergente ao campo da Pedagogia.

Entretanto, no campo da Comunicação, Laan Mendes de Barros discutiu no Grupo de Trabalho “Epistemologia da Comunicação” em recente encontro da Compós (Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação), a questão do objeto de estudo da área, confirmando a tese levantada por Elizabeth Saad Corrêa sobre a contemporaneidade desse debate. Na ocasião, escreveu ele: “Os limites de nosso campo e a especificidade de nosso objeto de estudo são temas recorrentes em nossas discussões e estão no centro das nossas atenções desde os anos sessenta” (BARROS, 2008, p.1).

No mesmo estudo, Laan de Barros alertou para o uso de termos não pacificados: “Mídia, midiatização, mediatização e mediação foram termos utilizados

naquela ocasião e estão presentes em nossos discursos; muitas vezes eles são sobrepostos, ou utilizados de maneira pouco precisa” (op.cit., p.3). Quando Barros fala nos limites daquele campo, refere-se à corrente teórica liderada por Jesús Martín-Barbero, e sobre a qual é lançado o alicerce da “ponte conceitual”, ao nosso entender, capaz de estabelecer contato na zona fronteira entre Comunicação e Pedagogia.

A Comunicação, enquanto ciência, possui limites que tocam em outros campos científicos. Martín-Barbero vem propondo um deslocamento metodológico na atenção da pesquisa em comunicação, dos meios às mediações, delineando assim novos contornos para o campo. Em suas palavras:

A comunicação se tornou para nós questão de mediações mais do que meios, questão de cultura e, portanto, não só de conhecimentos mas de re-conhecimento. Um reconhecimento que foi, de início, **operação de deslocamento metodológico para rever o processo inteiro da comunicação a partir de seu outro lado, o da recepção,** o das resistências que aí têm seu lugar, o da apropriação a partir de seus usos. Porém num segundo momento, tal reconhecimento está se transformando, justamente para que aquele deslocamento não fique em mera reação ou passageira mudança teórica, em reconhecimento da história: re-apropriação histórica do tempo da modernidade latino-americana e seu descompasso encontrando uma brecha no embuste lógico com que a homogeneização capitalista parece esgotar a realidade do atual. (MARTÍN BARBERO, 1997, p. 16, tradução e grifo nosso)

As idéias de Martín-Barbero articulam o estudo da comunicação de maneira interdisciplinar, colocando a mídia como elemento de mediação social e não mais como centro das atenções dos pesquisadores daquele campo. Dando ao receptor da mensagem o papel de produtor de significações em lugar da receptividade passiva ou mero decodificador

de mensagens, o autor desloca o objeto de estudo da comunicação para áreas fronteiriças a ela:

Abre-se assim ao debate um novo horizonte de problemas, no qual estão redefinidos os sentidos tanto da cultura quanto da política, e do qual a problemática da comunicação não participa apenas a título temático e quantitativo – os enormes interesses econômicos que movem as empresas de comunicação – mas também qualitativo: na redefinição da cultura, é fundamental a compreensão de sua natureza comunicativa. **Isto é, seu caráter de processo produtor de significações e não mera circulação de informações, no qual o receptor, portanto, não é simples decodificador daquilo qual o emissor depositou na mensagem, mas também um produtor.** (op.cit., p. 228, tradução e grifo nosso)

Para essa corrente de pensamento, o receptor passa a ter o papel de sujeito na comunicação, alterando significativamente o enfoque dado à mensagem, passando assim por transformação ao ser apropriada pelo receptor. Laan de Barros explica a consequência disso:

E são diversificados os sentidos que elas ganham, decorrentes das diferentes mediações com as quais os receptores vivenciam. **E na medida que elas ganham novos significados, elas se desdobram em novas práticas, em ações.**

[...] E se isso se faz, é possível desmistificar o poder onipresente da mídia e **investir nas possibilidades de ação – e não apenas reação – dos receptores e na construção de um saber coletivo.** (BARROS, 2008, p.11, grifo nosso)

Voltando a Martín-Barbero nota-se que o intelectual atravessa a fronteira de seu campo de estudo e analisa a escola sob tal ótica: “a escola encarna e prolonga como nenhuma outra instituição, o regime do saber que instituiu a comunicação do texto impresso” (MARTÍN-BARBERO, 1996, p.12). Nisso não está só, Adilson Citelli vai mais longe à conformação dessa nova fronteira ao afirmar que: “Os pólos de formação

descentraram-se e tenderão a intensificar cada vez mais as possibilidades de se obter informações e mesmo conhecimentos por meio de mecanismos até a pouco privativa do espaço escolar” (CITELLI, 2000, p.22), ou seja, a instituição escolar necessita ampliar suas fronteiras em direção à mediação descentralizada.

Dessa forma os pesquisadores da Comunicação iniciaram a construção de uma “ponte teórica” com outras ciências. Partindo então da Pedagogia, onde a construção do saber individual e coletivo é intencional, organizado e sistemático, o presente estudo inicia a construção do outro lado dessa “ponte teórica”, assentada neste trabalho no planejamento e execução da ação pedagógica pelo professor na oferta do conteúdo em mídia digital, fazendo uso da ação comunicativa mediada e especializada.

Pressupondo que no ensino escolar cabe ao professor incentivar o aluno na busca de sua autonomia, mediando à oferta planejada e sistemática do conteúdo curricular, buscou-se argumentar em favor da interatividade educativa, para além das mediações com o meio, incluindo mediações com agentes presentes no ato pedagógico (professores, alunos, conteúdo etc.), em consonância ao proposto pela corrente teórica liderada por Jesús Martín-Barbero.

Na Pedagogia, conteúdo (curricular, de ensino ou disciplinar) é o conjunto constituído por conhecimentos, habilidades, hábitos, valores e atitudes, organizados pedagógica e didaticamente. No dizer de Antoni Zaballa conteúdos são:

Devemos nos desprender desta leitura restrita do termo “conteúdo”, entendê-lo como tudo quanto se tem para aprender para alcançar determinados objetivos que não apenas abrangem as capacidades cognitivas como também incluem as demais capacidades. **Deste modo, os conteúdos de aprendizagem se reduzem unicamente às contribuições das disciplinas tradicionais. Portanto, também**

serão conteúdos de aprendizagem todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social. (ZABALA, 1998, p.77, grifo nosso).

Ao ampliar o conceito de conteúdo, para além da capacidade cognitiva, como tudo aquilo que se tem que aprender, Zaballa explica que: “[...] a formação integral é a finalidade principal do ensino e, portanto, seu objetivo é o desenvolvimento de **todas as capacidades da pessoa** e não apenas a cognitiva.” (op. cit., p.197, grifo nosso).

César Coll (2004, p. 2) apresenta três dimensões para conteúdo: “o que se deve saber?” (dimensão conceitual); “o que se deve saber fazer?” (dimensão procedimental); e, “como se deve ser?” (dimensão atitudinal). A partir dessa ampliação qualquer construção, reconstrução ou apropriação do conhecimento, com vista ao desenvolvimento de potencialidades, habilidades e atitudes do ser humano é um conteúdo. Inclua-se aí o procedimento para tal construção ou apropriação.

Antoni Zaballa indica para o ensino de conteúdos conceitual que as atividades escolares devem ser as “que situem os aprendizes frente às experiências que permitam a compreensão, o estabelecimento de relações e a compreensão do que foi aprendido” (op. cit., p 178). Enquanto a aprendizagem dos conteúdos atitudinais exige conhecimento e reflexão sobre os possíveis modelos, apropriação e elaboração do conteúdo (op. cit., p.48). Zaballa diz que “para a maioria dos conteúdos procedimentais em que se deve adaptar o ritmo e a proposição das atividades às características de cada menino ou menina.”, o trabalho individual é a estratégia de ensino mais adequada. (op. cit., p.128).

À Resolução CEB n.º 3, do Conselho Nacional de Educação, em seu Artigo 5.º, Inciso I, consta “ter presente que os conteúdos curriculares não são fins em si mesmos, mas meios básicos para constituir competências cognitivas ou sociais, priorizando-as sobre as

informações” (BRASIL, 1998). Com respaldo na legislação, é possível afirmar que o conteúdo deixou de ser um fim da Educação, ou seja, a informação deixou de ser a única prioridade na escola, e, por consequência, os modelos comunicativos informacional, transmissionista, tecnicista e mercadológico da interatividade perdem força para outras abordagens.

Sob o olhar da Arte Digital, no sistema dinâmico interativo variado, o participante, o ambiente e o tempo modificam o trabalho artístico de tal forma que surge um novo objeto. Intentando efetuar a transposição do campo da Arte para a Pedagogia, com base nesse modelo, admite-se a seguinte diagramação, conforme o esquema da Figura 21:

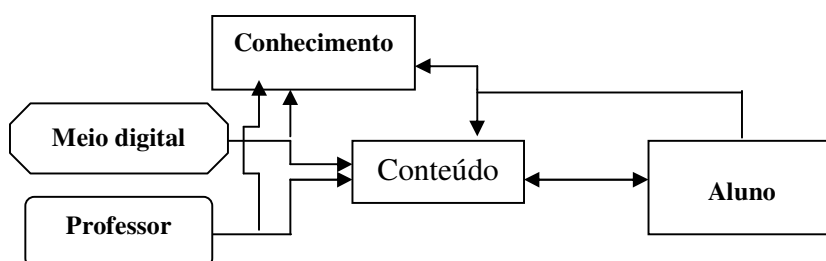


Figura 21 – Transposição do sistema dinâmico interativo variado.
Fonte: Elaboração própria, adaptado de Cornock e Edmond (1973, p. 13).

Intentando esquematizar o modelo de interatividade educativa, faz-se a primeira adaptação do sistema dinâmico interativo variado, descrito por Cornock e Edmonds, para neste modelo translato, substituir o fator tempo por professor, ambiente por meio digital, trabalho artístico inicial por conteúdo, participante por aluno e trabalho artístico final por conhecimento, obtendo-se no modelo transposto aluno, professor e meio digital, modificando conteúdo e aluno de tal forma que surge um novo objeto: o conhecimento.

Se, ainda sobre esse modelo (Figura 21), for aplicado o conceito de interação mútua advindo do modelo de comunicação numa abordagem sistêmico relacional, conforme Alex Primo (2003b, p. 97), obtém-se o acréscimo de setas de duplo sentido,

exceto meio-conteúdo e meio-conhecimento, em todos os demais relacionamentos.

Transformando o modelo inicial para o ilustrado a seguir na Figura 22:

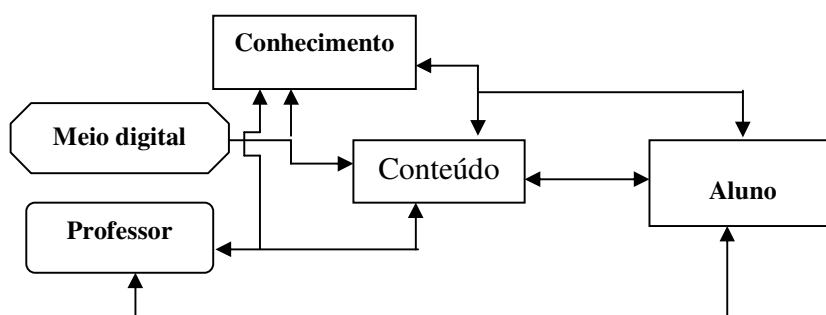


Figura 22 – Sistema dinâmico interativo variado na aprendizagem
Fonte: Elaboração própria (adaptado de Cornock e Edmond, 1973, p. 13).

Objetivamente e para efeito desta tese, o modelo modificado da Figura 22 isola do meio digital aluno e professor, devido ao fato de que o meio digital não possui a mesma relevância na ação pedagógica e no processo de aprendizagem. O aluno agindo sobre o conteúdo transforma-o em conhecimento próprio, fato esse percebido e avaliado pelo professor, que por sua vez referenda o processo realizado pelo aluno e decide pelo avanço ou não em direção a novos conteúdos. Argumenta-se, também, que o modelo atende as teorias de Vygotski (mediação/interação) e de Ausubel (facilitação pedagógica).

Sob a ótica da Teoria Sócio-Histórica, o modelo instrumentaliza a mediação entre o conhecimento-educador-aprendiz, por meio dos relacionamentos (interações) que materializam o acesso mediado. Ao mesmo tempo, atende o prescrito por Leontiev ao permitir realizar, de maneira intencional, planejada e tendo os sujeitos envolvidos como co-autores, um conjunto de atos ligados ordenadamente para a concretização da construção do conhecimento.

Submetendo o modelo à Teoria da Aprendizagem Significativa fica patente que o dispositivo pedagógico é capaz de implementar os princípios facilitadores como a diferenciação progressiva, reconciliação integradora, organização seqüencial e a consolidação. Potencializando a criação de um conjunto de atividades sistemáticas articulando, como andaimes, conteúdo, relacionamentos (interação), mídias e pessoas envolvidas. Permitindo, também, a elaboração de materiais mais inclusivos.

Os elementos constitutivos do modelo apresentado são: aluno, professor, conhecimento, mídia digital e conteúdo. Do currículo extraí-se o conteúdo a ser ensinado e cabe ao professor a decisão da forma de apresentação do conteúdo ao aluno, aí incluído o emprego de meios digitais para sua representação.

Nessa decisão, o professor, em sua ação de ensinar, deve atender às categorias de conhecimento do conteúdo, propostas por Lee Shulman (1986, p. 9-14): conhecimento do conteúdo da matéria ensinada e o conhecimento pedagógico do conteúdo. Sobre o conteúdo da matéria ensinada o mesmo autor esclarece que mais que saber o conteúdo (fatos e conceitos) deve o professor compreender a matéria a ser ensinada; pois, em compreendendo, é possível criar formas adequadas de ensino e comunicação do assunto.

Lee Shulman (op. cit.) considera que o conhecimento pedagógico do conteúdo inclui formas mais comuns de representação das idéias, exemplos, analogias, demonstrações e ilustrações sobre o assunto. Em outras palavras, o modo de representar e formular o conteúdo de maneira a torná-lo compreensível para os outros.

Esta última forma de conhecimento do conteúdo é vital no planejamento dos conteúdos em meios digitais, desde que permite planejar o assunto em particular e transpor as estratégias de ensino para algum meio digital. Isso não significa que a outra forma de conhecimento esteja descartada, muito ao contrário, o professor que possui o conhecimento

e compreende o conteúdo a ser ensinado, é capaz de apontar o essencial, o válido e verdadeiro naquele campo, selecionando o meio digital adequado e, assim facilitar a compreensão do aprendiz.

Diante das considerações até aqui postas, argumenta-se que o sistema dinâmico interativo variado na aprendizagem, modelado na Figura 22, seguindo aos preceitos da abordagem sistêmico-relacional, atende aos pressupostos de mediação/interação conceituada em Teoria de Vygotski, da mesma forma, acolhe a facilitação pedagógica, e conceitos correlatos, definida na Teoria de Ausubel. Ao mesmo tempo, o modelo adapta-se perfeitamente à Teoria da Atividade de Leontiev ao envolver os sujeitos da ação pedagógica como co-autores do resultado construído, em atividades ligadas ordenadamente para a concretização de determinado fim, de maneira intencional e planejada.

5.4 INTERATIVIDADE EDUCATIVA EM MEIOS DIGITAIS

O sujeito com quem o debate foi travado neste estudo é o professor. O educador aberto ao diálogo, pois, que trabalhar de forma intencional e responsável, de modo a promover e mediar as trocas entre os aprendizes, a problematizar situações relevantes para os alunos, e a instigar a reflexão sobre a ação própria, é a segunda pessoa com quem se argumenta. Contrariamente, esse professor que não tem a obrigação de ser fluente em pensamentos afetivos, analíticos e sintéticos, simultaneamente, como um deus mitológico, superior aos demais humanos e desconectado da realidade onde vive, é o que, em última análise, decide sobre a abordagem que norteará o planejamento, a construção e o emprego do ensino.

Tendo em mente o norte apresentado nesta abordagem, o professor planeja a ação em função do conteúdo a ser apresentado ao aluno. E quando se fala conteúdo, está se falando de conjunto composto por conceitos, habilidades, hábitos, valores e atitudes, organizados pedagógica (ZABALLA, 1998, p. 77) e didaticamente, sob três dimensões: conceitual, “o que se deve saber?”; procedimental, “o que se deve saber fazer?”; e atitudinal, “como se deve ser?” (COLL, 2004, p.2)

Justamente sobre a abordagem ou abordagens que a decisão e ação do professor se darão, que se faz aqui a opção pela Teoria Sócio-Histórica (ou Sócio-Interacionista) de Lev S. Vygotski. O professor está, principalmente com seus alunos, no mundo em constante interação social construindo e reconstruindo conhecimentos, de modo a realizar de maneira instrumentalizada uma mediação intencional entre conhecimento-educador-aprendiz.

Vygotski ressalta estarem presentes na aprendizagem a adaptação e a mediação. O professor, ao planejar e empregar estímulos auxiliares ao desenvolvimento os quais, no processo educativo, são os dispositivos pedagógicos à disposição do aprendiz, operam a mediação entre o conhecimento e as estruturas psicológicas do indivíduo que se adapta e ativamente aprende. Sob tal abordagem, o objetivo é levar o aprendiz para além da própria experiência sensorial direta, e cuja finalidade é instigar, necessária e obrigatoriamente de forma sistemática, o desenvolvimento de conceitos científicos não espontâneos.

A Teoria Sócio-Histórica indica que a prática pedagógica deve apoiar-se em uma premissa fundamental – “todo conhecimento provém da prática social e a ela retorna: o conhecimento é um empreendimento coletivo, nenhum conhecimento é produzido na solidão do sujeito, mesmo porque essa solidão é impossível” (GIUSTA, 1985, p.28) – a

qual sugere que a ênfase está na postura do professor diante do aluno como mediador, facilitador e instigador à apropriação do conhecimento pelo aluno.

O professor dialógico cuja postura sócio-histórica é norte da ação pedagógica pode, ao momento de planejar o ensino e para intervir na estrutura cognitiva do estudante, empregar a facilitação pedagógica e demais conceitos ausubelianos a ela relacionada, apropriar-se, complementarmente como aqui se propõe, do cabedal de conhecimento advindo da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

Em usando recursos visuais e auditivos, apoiados em meios digitais, com a intenção de motivar, despertar, conquistar, para um dado conteúdo, a atenção do aluno e demonstrar, expor, simular, desvelar, reconstruir um conceito científico, o professor facilitador pedagógico lança mão de conceitos da aprendizagem significativa, como organizadores prévios, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Pois que a facilitação pedagógica está situada no momento da prática pedagógica e está intrínseca à mediação pedagógica (AUSUBEL, 2003, p. 163).

Em síntese, em teoria sócio-histórica, Lev Vygotski enfatiza que o desenvolvimento cognitivo do indivíduo (pensamento, linguagem, comportamento, memória) tem origem em processos sociais; ou seja, as relações sociais se convertem em funções psicológicas via mediação/interação. Por outro lado, David Ausubel ensina que interage de forma significativa o conhecimento prévio do aprendiz com o novo conhecimento e na estrutura cognitiva já existente provoca mudança ou assimilação cuja designação é a aprendizagem significativa. Essa abordagem indica que devem as atividades educativas desafiar a raciocinar aquilo que o aluno já sabe e, ao mesmo tempo, exigir um nível de abstração maior.

De que modo pode o professor na prática aplicar esses princípios à decisão de empregar meios digitais na apresentação de conteúdo? O educador ao planejar, elaborar e empregar conteúdos em meios digitais pode melhor se apropriar dos conceitos de mediação e de facilitação pedagógica, interagindo em primeira pessoa com o aprendiz, com o material e visando ao planejamento de maior interação entre o aluno e o material, como também à facilitação da interação horizontal entre alunos. Dessa forma, consegue-se estimular a estrutura cognitiva do aluno na direção da assimilação significativa.

A apropriação das tecnologias digitais altera e amplia o espaço da prática docente, mas não enfraquece a figura do professor nas mediações pedagógicas, pois conforme Vani Moreira Kenski ao escrever sobre o lugar do professor na sociedade da informação: “[...] o papel do professor se altera, e muito, na nova sociedade digital. Em alguns sentidos se amplia, mas não se extingue” (KENSKI, 2001, p. 95).

Com base em duas teorias educacionais, a Sócio-Histórica de Vygotski e a Aprendizagem Significativa de Ausubel, pode o material didático-pedagógico mediar a ação de ensino do conteúdo, de modo a pedagogicamente facilitar a aprendizagem; então, é forçoso planejar e elaborar esse material segundo tais teorias quando o meio a ser utilizado for o digital. Esta inversão de abordagem ora argumentada em favor da Pedagogia, norteou a discussão teórica até aqui realizada.

Nessa visão os meios digitais, se assim empregados, permitem que o professor se aproprie das tecnologias da informação e da comunicação ao planejar e preparar conteúdo de ensino, de maneira a facilitar e a mediar para o estudante a construção de conhecimento.

A ação educativa, enquanto ação comunicativa entre pessoas, está sujeita às teorias construídas pela comunicação de forma específica. Ao debate, Alex Primo traz dois

pertinentes conceitos sobre interação no processo de comunicação: interação mútua, caracterizada por relações interdependentes e processos de negociação, nos quais cada interagente participa da construção inventiva e cooperada da relação, a afetar-se mutuamente; e interação reativa, como aquela limitada por relações determinísticas de estímulo e resposta.

A interação mútua caracteriza-se pela modificação dos comportamentos recíprocos dos agentes envolvidos durante o processo de comunicação, em ação encadeada quando, devido à influência das ações anteriores, sem nenhuma previsibilidade é modificado cada novo comportamento de interação. A interação mútua quando observada sob o prisma de David Ausubel é potencialmente significativa.

A interação reativa, por sua vez, caracteriza-se pela relação estímulo-resposta, prevista no meio de forma limitada e finita e independente da quantidade de pré-determinados pares estímulo-resposta. Sob a visão de David Ausubel, essa forma de interação favorece a aprendizagem mecânica. A interação reativa tem sido a abordagem norteadora da produção de sistemas computacionais educativos, mas só ela não dá conta da apropriação do conhecimento, quando vista pelo ângulo da teoria ausubeliana.

Para além do transmissionismo informacional que caracteriza o emprego de artefatos digitais em Pedagogia, significa conhecer a dimensão educacional como qualitativa da comunicação que se estabelece no discurso, no texto, na imagem, no som, nos processos cognitivos e nas relações interpessoais. Para tanto, é imperioso assumir que na construção social do conhecimento a cooperação, criatividade, autonomia, mediação e facilitação pedagógica estão presentes nos interagentes do ato educativo (pessoa-pessoa; pessoa-conteúdo; pessoa-meio).

Assumiu-se aqui que a aquisição do conhecimento é um ato de interação sócio-histórica, mediada por signos cuja representação é o objeto a ser aprendido. Daí argumentou-se que, quando ofertado em meio digital o conteúdo deve favorecer a interação mútua. Também, que, em meio digital, ao se planejar material educativo está presente uma variável contínua, denominada aqui *interatividade educativa*, presente na relação entre o aprendente e o conhecimento, e que deve ser levada em conta no ato de planejar.

Face ao exposto, pode-se concluir que interatividade educativa é uma variável substantiva na qual se opera valoração contínua entre interação mútua e reativa, como limites, e pode ser definida como a mudança qualitativa do conhecimento sobre o conteúdo de ensino, ocorrida por meio de interação na ação pedagógica.

Diante desse conceito e considerando que o professor escolhe a mídia digital onde o conteúdo será ofertado, o modelo de sistema dinâmico interativo variado na aprendizagem - adaptado (Figura 22), criado por Cornock e Edmond no campo da Arte Digital, passa a ter a conformação do seguinte dispositivo pedagógico, representado na Figura 23:

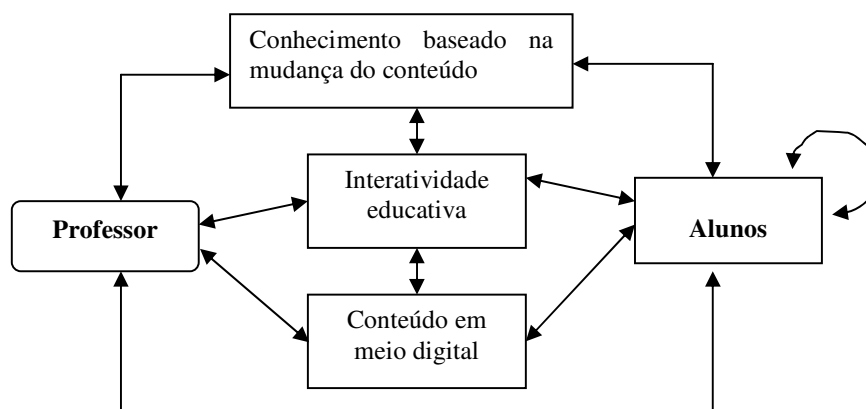


Figura 23 – Modelo proposto de interatividade educativa - Fonte: Elaboração própria

Nesse modelo (Figura 23) a interatividade educativa, no diagrama de contexto, assume o papel de processo para possibilitar que, por meio de interações mútuas entre

professor e alunos, possa o grau de interatividade educativa presente naquele processo ser avaliada numa escala qualquer entre os limites da interação mútua como desejável, da interação reativa como intermediária e a não interação como o outro extremo.

A presença no modelo de um relacionamento específico entre professor-alunos torna explícita a opção pela teoria Sócio-Histórica. O acréscimo da recursividade²⁴ na entidade alunos é decorrência das interações horizontais aluno-aluno e que estão representadas no processo pela seta curva com origem e destino na mesma entidade. A teoria de Vygotski trata a interação horizontal como uma das formas de mediação no avanço do aprendiz em sua própria zona de desenvolvimento proximal, por meio de relações interpessoais com seus colegas mais experientes. Neste aspecto, o modelo atende ao proposto na teoria vygostikiana.

O processo que registra digitalmente a mudança conceitual do aluno sobre determinado conteúdo (Conhecimento baseado na mudança do conteúdo) torna público, no ambiente digital, a significação dada pelo aluno ao conteúdo apresentado pelo professor. Ou seja, o aluno exterioriza a representação daquele conteúdo em sua estrutura cognitiva, indicando ao professor se ocorreu ou não a assimilação desejável da aprendizagem significativa ausubeliana, assim como dispara a etapa de consolidação. Sob a ótica de Vygotski, o processo materializa a formação de novos sistemas funcionais de aprendizado do aluno, ao registrar o resultado do processo interno de reconstrução do significado e de reestruturação de sua forma particular de interiorização progressiva do conhecimento

Ao planejar e elaborar o processo denominado “Conteúdo em mídia digital” cabe ao professor utilizar os princípios facilitadores da aprendizagem significativa e decidir

²⁴ “Um processo recursivo é um processo em que os produtos e os efeitos são ao mesmo tempo causas e produtores daquilo que os produziu” (MORIN, 1995, p. 108).

pelo emprego de organizadores prévios e de instrumentos para a diferenciação progressiva, para a reconciliação integradora, para a organização sequencial e para a consolidação. Assim, o professor deve explorar relações entre conceitos e proposições, chamando atenção para diferenças e semelhanças, respeitando a sequência dos tópicos de forma coerente com as relações de dependência naturalmente existentes entre eles no conteúdo a ser apresentado.

Com o emprego deste modelo (Figura 23), um ambiente digital de interface simples pode, mesmo assim, mediar um processo pedagógico dialógico e significativo, ao criar um potencial ambiente sócio-cultural. Essa proposição foi realizada na esteira de um relato de pesquisa, realizada sobre o emprego de um meio digital na formação de professores e coordenada por Marluce Jaques de Albuquerque. Nesse contexto o autor afirma que “[...] pudemos constatar que ele (meio digital) é um território de educação possível, pois notamos aprendizagens significativas, externadas nas atitudes dos alunos, na medida em que puderam **transformar informações em conhecimentos construídos**” (ALBUQUERQUE; CARDOSO; RODRIGUES, 2008, p.8, grifo nosso). A constatação do grupo de pesquisa de Marluce Albuquerque de que os professores, em um processo de formação continuada por meio de ambiente digital, foram capazes de transformar informações em conhecimentos construídos, gerando aprendizagens significativas, pode ser vista como motivação para, em suas práticas pedagógicas, planejar, elaborar e realizar o ensino em meio digital. E, ao mesmo tempo, significa estabelecer um território possível para a formação de professores.

Submetendo o modelo de interatividade educativa (Figura 23) aos princípios da Teoria dos Sistemas, de Bertalanffy (1973, p. 61-63), constata-se que o mesmo atende ao

princípio sistêmico de **equifinalidade**²⁵ ao permitir resultados equivalentes que podem surgir de origens diferentes. Atende também ao princípio de **não-somatividade**²⁶, ao utilizar as interações mútuas descarta a mera soma das ações ou das características individuais de cada interagente. Os seus elementos são associativos e relacionados uns aos outros de forma articulada e coerente, atendendo aos princípios da **interdependência**²⁷ e da **organização**²⁸, assim como existem em quantidade finita, atendendo ao princípio de **estrutura**²⁹. O **planejamento**³⁰ do emprego do conteúdo é outro princípio teórico satisfeito. Ao modificar o conteúdo, transformando-o em conhecimento, tanto professor quanto aluno tem **controle (auto-regulação)**³¹ sobre o trabalho e, ao mesmo tempo atendem ao princípio da **diferenciação**³². O esforço coletivo de recriar o conteúdo em forma de conhecimento, e para tal, estabelecendo relações horizontais e verticais atendem ao princípio da **conectividade**³³, e ao distribuir responsabilidades entre os componentes do modelo, atendem ao princípio da **transformação**³⁴.

Por fim, o modelo ora apresentado na Figura 23 possui as quatro características básicas de um sistema, a saber: (a) é constituído de elementos interdependentes com

²⁵ A capacidade de um sistema alcançar por caminhos diferentes o mesmo estado final

²⁶ A soma das partes não ultrapassam o todo

²⁷ Todos os elementos do sistema agem voltados para um mesmo objetivo, de maneira coordenada

²⁸ Remete à articulação, à coerência e às ligações das partes de um todo

²⁹ Refere-se à quantidade de relações estabelecidas no sistema até um determinado instante de tempo

³⁰ A capacidade de um sistema de apresentar algum grau de previsibilidade, de antevisão de um estado, ambiente futuro

³¹ A capacidade de um sistema em avaliar o desempenho do processo, objetivando um resultado adequado

³² Capacidade dos sistemas à diferenciação e elaboração. Atividades globais são substituídas por atividades mais especializadas

³³ É o princípio que exprime a capacidade dos elementos de um sistema de estabelecerem relações (conexões, associações)

³⁴ Para executar algum tipo de trabalho, sistemas abertos transformam os insumos que têm à sua disposição

objetivo em comum. Os componentes organizam-se para a construção de um objetivo específico: o conhecimento; (b) há relações entre elementos constitutivos do modelo. Os componentes do modelo associam-se em relacionamentos identificáveis e necessários; (c) o objetivo comum do modelo é perfeitamente identificado – apropriação de conhecimento; (d) o contexto ambiental onde o modelo se insere é a ação pedagógica.

A seguir, no próximo capítulo, discute-se o impacto do modelo na formação tecnológica continuada do professor e procede-se à análise de pontos fortes e fracos do modelo.

“A verdadeira liberdade (...) é intelectual; reside no poder do pensamento exercitado, na capacidade de ‘virar as coisas ao avesso’, de examiná-las deliberadamente (...)” (JOHN DEWEY³⁵, 1959, p.96)

6. APLICAÇÃO DO MODELO DE INTERATIVIDADE EDUCATIVA NUMA EXPERIÊNCIA ESCOLAR

Neste capítulo, apresentam-se os resultados iniciais da pesquisa-ação em curso e a análise de pontos fortes e fracos do modelo. São igualmente do estudo apresentadas e discutidas as conclusões referentes à conceituação formal de interatividade educativa.

6.1 O PROGRAMA DE INCLUSÃO DIGITAL

Com objetivo de democratizar o acesso de professores, alunos, jovens e adultos à tecnologia e aos meios de comunicação modernos, incentivando o desenvolvimento dos processos cognitivos, sociais e afetivos foi apresentado um Programa de Inclusão Digital para a comunidade da Escola Municipal Professora Altimira da Silva Abirached, em Ubatuba-SP, no último trimestre de 2005. Debatido, reformulado e aprovado por pais e mestres, o programa foi submetido ao poder público local que, em meados do segundo semestre de 2006, o referendou. Para sua viabilização buscou-se financiamento privado, recebendo, em 21 de dezembro de 2007, do Comitê de Programas e Patrocínios da Fundação Itaú Social o necessário aporte material.

³⁵ DEWEY, J.. **Como Pensamos**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959

O programa é constituído de quatro projetos integradores: 1) Projeto de Formação Tecnológica Continuada de Professores; 2) Projeto das Salas de Aulas Informatizadas; 3) Projeto de Inclusão Digital para Jovens e Adultos; e 4) Projeto de Pesquisa-ação “Professor Reflexivo atuante em ações de Inclusão Digital”.

As salas de aulas informatizadas foram inauguradas em 31 de outubro de 2008 pelo poder público municipal e os equipamentos necessários, doados pela Fundação Itaú Social, estão sendo instalados e testados, indicando a breve conclusão de um dos quatros projetos integradores. Simultaneamente, foram disparados os projetos de formação tecnológica continuada de professores e a pesquisa-ação com duplo objetivo: refletir a prática pedagógica dos professores envolvidos no dispositivo de formação e experimentar o modelo conceitual de interatividade educativa em ação pedagógica. Dois encontros semanais, sendo um no período matutino e outro no vespertino, de quatro horas cada um, destinam-se a esses últimos projetos. Em 2009, os professores participantes do programa realizarão o planejamento e a execução de atividades para seus alunos, empregando dispositivos pedagógicos em meios digitais. A inclusão digital de jovens e adultos da comunidade atendida pela escola tem seu início previsto para 2010.

O corpo docente da escola onde o programa está sendo implantado é composto por dezoito professoras, em atividade nos turnos matutino e vespertino. Dessas, seis são efetivas na carreira do magistério municipal, ou seja, dois terços do quadro de professores são interinos, admitidos e demitidos anualmente. Entre as professoras interinas, uma leciona Educação Física e uma dedica-se exclusivamente à Música. Todas as demais são pedagogas ou formadas em curso normal superior. Entre as efetivas, todas pedagogas, uma dirige a escola, uma faz a orientação e supervisão pedagógica e duas lecionam nas classes

especiais. A equipe formadora é composta pela diretora, a orientadora pedagógica e este pesquisador.

O fato de ocorrer uma renovação anual de dois terços do corpo docente é importante na análise que aqui se faz, pois significa uma descontinuidade no processo de formação continuada do corpo docente daquela unidade escolar e a ruptura dos objetivos de médio e longo prazo enunciados no projeto pedagógico da escola. Essa rotatividade anual de professores temporários não ocorre somente no município de Ubatuba. Elsa Garrido, Selma Garrido Pimenta e Manoel Oriosvaldo de Moura, professores da Universidade de São Paulo, em parceria com o Centro de Formação e Aperfeiçoamento para o Magistério das Séries Iniciais (CEFAM), do município de São Paulo, realizaram uma experiência de formação continuada de professores da rede municipal daquela cidade. Ao relatar os resultados daquela ação de formação, os pesquisadores indicaram problemas que enfrentaram naquela intervenção. Entre outros, dizem eles:

[...] **a rotatividade dos professores**; falta de estímulo à produção e à inovação pedagógicas; não há lideranças competentes e democráticas emergentes; autoritarismo da burocracia estatal; e finalmente a inexistência de biblioteca nas escolas. (GARRIDO; PIMENTA; MOURA, 2000, p. 110-111, grifo nosso).

Ou seja, a rotatividade anual de professores é fator negativo que impede a plena consecução dos objetivos previstos nos projetos pedagógicos das escolas públicas de Ubatuba e São Paulo. E também, causam impacto negativo nos projetos de formação continuada dos professores ao demitir anualmente dois terços dos agentes neles envolvidos, como ocorre em Ubatuba, descontinuando o processo.

O lastro teórico que conduz as ações em curso na escola está ancorado metodologicamente em dois pilares distintos e interdependentes: um voltado para a

pesquisa-ação, nos moldes designados por Michel Thiollent (1997, p.20) e outro para a formação continuada dos professores, baseado em modelo desenvolvido por José Alberto Correia, professor na Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto, em Portugal (CORREIA, 1989, p. 115-134).

Para a formação tecnológica continuada dos professores, ancorou-se o ponto de partida da ação pedagógica nas várias formas de conhecimento dos professores, segundo o Modelo de Formação Centrado na Análise e Transformação das Práticas, definido por José Alberto Correia (op. cit., p. 115).

No modelo desenvolvido por Correia, a formação continuada de professores não é um mero instrumento acionado para se vencerem as supostas “resistências à mudança” que acompanham a introdução de projetos de inovação pedagógica pré-programados. Em lugar disso, o processo de formação está voltado para “uma formação na prática mediatizada por uma formação na teoria” (op.cit., p. 111), onde a ação se realiza e desenvolve uma dinâmica complexa que se confrontará, implícita e explicitamente, com a problemática da articulação da formação com a pesquisa e com a inovação pretendida, no caso a inclusão digital de alunos, professores e comunidade externa à escola.

A construção do modelo apóia-se em um conjunto diversificado de práticas heterogêneas e retoma a complexidade da problemática de formação, tendo como pano de fundo as considerações teóricas sobre inovação pedagógica. É um modelo perspectivo e prospectivo simultaneamente, que assume a idéia de que uma intervenção no domínio da formação continuada de professores visa transformar a escola em instrumento de mudança social, nesse caso, facilitar a inclusão digital daquela comunidade.

Na perspectiva sugerida por Correia (op. cit., p.119), o esforço da equipe de formação, na construção do dispositivo de formação, se dá sobre os pedidos explicitados de

necessidades de formação dos formandos e sobre o próprio trabalho de formulação de respostas a tais pedidos. Assim, tal dispositivo de formação procura induzir situações onde os formandos se reconheçam nos seus saberes e tornem-se capazes de incorporar os próprios saberes, produzidos pelas experiências de formação, aos seus patrimônios profissional e pessoal. Dessa forma, as situações problematizadoras nascem no diálogo entre formadores e formandos, para aí sim criar-se um dispositivo capaz de solucionar a situação, envolvendo o grupo nessa criação teórico-prática.

O modelo de formação continuada de professores definido por Correia tem na pesquisa-ação uma dimensão estruturante do trabalho e que funciona como eixo metodológico do trabalho de formação. Assim a pesquisa-ação assegura a articulação entre o sistema de investigação e o sistema de formação (op. cit., p.131). A pesquisa-ação, nesse contexto, segue a direção dada por Michel Thiollent ao apontar os princípios orientadores como o requerimento de “uma cultura política ‘aberta’, incompatível com qualquer forma de dogmatismo”, o constante compromisso com a verdade e com a “intercompreensão dos atores que se relacionam na situação investigada” (THIOLLENT, 1997, p. 19).

Correia ao estabelecer a pesquisa-ação como uma dimensão estruturante de seu modelo levou em conta que a investigação não é neutra, mas seus objetivos, metas, conteúdos e ações propostas são objetos de uma negociação entre seus participantes. Exigindo assim ampla interação entre pesquisadores e membros representativos da situação investigada. (CORREIA, 1989, p. 112). A pesquisa-ação realizada sob tais princípios torna-se o que Thiollent denominou de “instrumento de resolução de problemas coletivos em instituições ou organizações não necessariamente pobres, tais como escolas [...]” (THIOLLENT, 1997, p. 21).

O centro de recursos multimeios ou “pedagoteca” é outra dimensão estruturante no modelo proposto por Correia (p. 129-134). No projeto em andamento, o centro de recursos é um repositório digital onde, ao final do programa, estarão depositados e registrados os documentos coletados (textos, animações, imagens, áudios, sons, vídeos etc.) e os produzidos pelos participantes, bem como o registro: das reflexões realizadas nos encontros coletivos; das trajetórias individuais dos agentes envolvidos; dos planos de ensino dos conteúdos negociados; e dos portfólios das ações realizadas pelos participantes, individualmente e em grupo.

Optou-se por utilizar inicialmente um repositório distribuído entre: discos virtuais disponíveis na Internet e disquetes individuais, para armazenagem de documentos; ferramentas consolidadas para o registro individual da trajetória de vida dos participantes, como a Plataforma Lattes, do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq); *bloggers* gratuitos para o registro de ações individuais realizadas no projeto; *WikiWikiWeb* (*wiki*) para o registro coletivo de tópicos da pesquisa e dos conteúdos de formação tecnológica. Em 2009 há previsão de incorporação de *webquest*, *chat* e *quizz* ao centro de recursos.

Identificar questões, planejar ações e reflexão sobre a experiência são passos obrigatórios na primeira fase da pesquisa-ação estruturadora do Modelo de Formação Centrado na Análise e Transformação das Práticas de Correia (1989, p. 131). Por não possuir um plano de pesquisa fechado, acabado, o grupo partiu da idéia inicial de formação tecnológica voltada para a produção de material didático em meio digital. Entretanto, o grupo decidiu coletivamente o como realizar tal ação de formação.

Em 2007 essa fase foi iniciada, mas não concluída devido à rotatividade ocorrida no final daquele ano, quando dois terços dos professores tiveram seus contratos de trabalho reincidentos e deixaram a escola levando o material até então elaborado e

armazenado em disquetes pessoais. Ao iniciar o ano de 2008, com novos professores recém-contratados, a primeira fase da pesquisa-ação foi re-iniciada, de maneira a ser concluída ainda no primeiro semestre.

6.2 O DISPOSITIVO EM AÇÃO

O grupo de pesquisa esteve reunido mensalmente no ano de 2007, destinando duas horas, a cada encontro, para identificar as situações problematizadoras e a partir delas criar-se um dispositivo capaz de solucionar a situação. Em 2008, com dois terços de novos membros no grupo, a periodicidade foi alterada para reuniões quinzenais com duas horas de duração, concluídas no final do primeiro semestre. Nesses dois anos as reuniões tiveram como objetivo central a negociação de metas, conteúdos e ações, seguindo os passos do modelo de Correia.

O grupo de pesquisa confunde-se com o de formação continuada e está composto pela diretora, a orientadora pedagógica, este pesquisador e quatorze professoras em atividade na escola. As discussões ocorreram com base no programa de inclusão digital, nas expectativas dos integrantes e nas limitações dos recursos disponíveis. Não há hierarquização nos papéis exercidos pelos participantes, garantido por um rodízio de funções a cada reunião. Dessa forma, o trabalho imerso em uma cultura aberta, comprometido com a verdade e respeitando a intercompreensão dos atores sobre o tema, atendeu aos princípios que norteiam a pesquisa-ação.

Na primeira fase, concluída ao final do primeiro semestre de 2008, as questões identificadas foram:

- Exploração das expectativas de cada membro em relação à formação tecnológica e análise da viabilidade do trabalho em grupo nas expectativas levantadas;
- Estabelecimento de um acordo sobre o exercício da função de cada agente envolvido no projeto. Obtendo assim uma estrutura organizacional para os grupos (matutino e vespertino), onde o envolvimento e o papel de cada participante foram definidos, bem como a responsabilidade de cada um;
- Escolha das ferramentas de gestão documental e planejamento do centro de recursos multimeios;
- Caracterização dos conteúdos de formação tecnológica e a identificação dos respectivos objetivos pedagógicos.

O modelo de interatividade educativa em meios digitais estruturou o planejamento do material didático inicial voltado para a aprendizagem de conteúdos tecnológicos escolhidos pelos participantes e o processo de interatividade educativa foi materializado por meio de um portfólio digital coletivo. Nele foi inicialmente registrado o processo de negociação para a escolha dos conteúdos e o entendimento de cada participante sobre produção de material didático e mediação pedagógica apoiada em meio digital.

O portfólio coletivo foi alimentado pelos participantes a cada reunião quinzenal do grupo e/ou no desenrolar de cada atividade de formação prevista, tanto no registro de atividades coletivas realizadas, como na representação de conhecimentos sobre os conteúdos abordados ao longo do período. Nesse portfólio a representação do conteúdo foi registrada, discutida e avaliada de forma a materializar o significado daquele conteúdo

existente na estrutura cognitiva do aprendiz, permitindo assim um processo avaliativo contínuo de cada atividade realizada. Espera-se que ao final do programa o registro coletivo das atividades torne-se uma fonte documental capaz de favorecer a autonomia do grupo em relação à participação de agente formador externo.

A desenvoltura operacional com que os participantes registram suas tarefas, dúvidas e conclusões constituem um forte indício de que o portfólio coletivo atingirá seu objetivo documental. Os primeiros materiais didáticos elaborados no grupo permitiram o nivelamento de conhecimentos e habilidades no manuseio de softwares de apresentação. A troca, por meio do portfólio, de sugestões, críticas, idéias novas e de insumos digitais (imagens, vídeos e áudio) entre os integrantes do grupo demonstra cabalmente presença de interação horizontal aluno-aluno e de interação vertical aluno-formador, ambas as propostas no modelo.

O processo de negociação para a escolha dos temas resultou no consenso de que o conteúdo inicial a ser explorado introduziria os conhecimentos necessários à concepção e aplicação de material didático em meio digital, com o objetivo de apoiar uma aula expositiva introdutória sobre a abolição da escravidão no Brasil. Tal escolha se deu pela proximidade da comemoração daquela data histórica, aliada às atividades comemorativas previstas no calendário anual da escola. Considerando a experiência individual dos participantes sobre o tema, o conteúdo a ser apresentado, os objetivos previstos para o conteúdo e a disponibilidade de recursos na escola, o grupo elegeu os seguintes tópicos a serem abordados naquela ação de formação:

- Noções básicas de comunicação educacional;
- Ciclos de planejamento e execução de materiais educativos;

- Elementos para a concepção e desenvolvimento de materiais educativos;
- Introdução a um sistema de apresentação multimídia.

Os primeiros materiais didáticos criados pelos professores, em 2008, com objetivo de formação própria, não possuem a intenção de serem levados à sala de aula. Sobre tal material dá-se a formação tecno-pedagógica dos agentes envolvidos, tratando-se da criação de uma apresentação multimídia, utilizando os dados coletados nos livros didáticos em uso na escola, bem como outros dados coletados na internet e em uma visita de campo, programada para as turmas de 4ª série, a um quilombo existente na região.

A seqüência das atividades de formação tecnológica continuada das professoras não prevê o envolvimento dos alunos da escola até o segundo semestre de 2009, o que não impediu o emprego de dados coletados pelos professores em sala de aula ou em trabalho de campo. O modelo formativo de Correia (1989, p. 122) sustenta que o trabalho pedagógico de formação “se estrutura em torno de uma reflexão sobre as práticas que estimule a reflexão na prática”, distanciando os alunos da escola da ação de formação dos professores.

Ao realizar as ações previstas no calendário anual da escola foram constatadas situações como a seguir relatada:

Na visita de campo ao Quilombo do Camburi, situado na divisa com o Estado do Rio de Janeiro, os alunos da 4ª série munidos com câmeras digitais fotografaram vários momentos do itinerário percorrido. Com celulares gravaram em vídeo digital uma pequena parte da entrevista com o mais idoso morador do local, filho de escravos libertos, nascido e criado naquele quilombo. Anotaram em seus cadernos várias observações sobre as construções existentes, dados censitários da população local e retornaram à escola após um dia de campo. Passada uma semana, o resultado da visita foi exposto no quadro de avisos em forma de cartaz, com dados censitários do quilombo visitado.

Questionando os professores responsáveis pela visita de campo, regentes das turmas participantes do evento, sobre os dados digitais coletados pelos alunos a resposta foi unânime: “não sei”. Isto é, os dados digitais não foram considerados na produção do resultado da visita. Os alunos coletaram dados digitais, pertinentes ao tema trabalhado em sala de aula (abolição da escravatura) que foram registrados em meio impresso, no formato textual, conforme orientação dos professores. Entretanto, a criação de material didático em meio digital, atividade prevista para aquela visita de campo, não foi realizada pelos professores que aguardavam o resultado de um pedido feito à área de informática da secretaria municipal de educação, no sentido de que aqueles especialistas produzissem o material digital.

Ao perguntar aos alunos o que mais fizeram com o material coletado, um grupo de alunos tomou frente na resposta e explicou que com aqueles dados foi criada uma comunidade no Orkut ³⁶, onde as fotografias foram editadas e legendadas, o vídeo foi armazenado e na página principal foi transcrito o mesmo texto usado no cartaz demandado. Por meio de visitas aleatórias, a comunidade recebeu mensagens de pessoas interessadas no tema, entre outras, estabeleceu contato com alunos da Escola Estadual Dr. Genésio Cândido Pereira, localizada em São Bento do Sapucaí, na região da Serra da Mantiqueira Paulista, quando então trocaram mensagens sobre o Quilombo e seus quilombolas. A empresa responsável pelo Orkut, devido à política anti-pedofilia, excluiu aquela comunidade um mês depois, por ser uma menor de idade sua responsável. Todos os dados e mensagens foram perdidos.

³⁶ Orkut é uma comunidade on-line (na Internet) criada para manter uma rede social destinada a manter contato entre as pessoas ali cadastradas. Disponível em: <http://www.orkut.com/>

O modelo de interatividade educativa funcionou sem a interação vertical professor-alunos. Haja vista que os professores só tomaram conhecimento do trabalho realizado pelos alunos quando o pesquisador reuniu-se com as turmas participantes da visita, decorrido mais de uma semana da apresentação dos resultados do evento. Tal fato corrobora o alerta de Pedro Demo sobre a "geração rede" que chegou às escolas e é capaz de ensinar algo a geração anterior, nesse caso, aos professores.

6.3 ANÁLISE DO DISPOSITIVO

Com a intenção de identificar pontos fortes e pontos fracos do modelo conceitual de interatividade educativa quando aplicado na realidade escolar, optou-se por aplicar o método de Análise SWOT, em consonância ao ensinado por David Menezes Lobato (1997, p.94-96) e Denis Alcides Rezende (2008, p. 69-71). Os autores destacam que os pontos fortes constituem-se nas variáveis internas, passíveis de identificação e controle, que propiciam as condições favoráveis de desenvolvimento ou validação de um projeto, sistema ou organização.

Denis Rezende (op. cit., p. 69) exemplifica como pontos fortes, entre outros, o desempenho proporcionado, a inovação trazida pelo projeto, a necessidade do sistema para a organização, os relacionamentos estabelecidos a partir do sistema, a qualidade da informação produzida e a experiência dos participantes de um projeto ou sistema. O emprego do método SWOT implica no envolvimento de todos os participantes do projeto ou sistema na identificação e análise de pontos fortes e fracos, definidos “de forma mais subjetiva, não colocando prazos nem valores quantitativos, apenas qualitativos” (LOBATO, 1997, p. 91).

Ao utilizar uma abordagem qualitativa no desenvolvimento de novas idéias os pesquisadores precisam ter em mente o ensinamento de Robert Bogdan e Sari Biklen de que eles “não tem de demonstrar as idéias para poder afirmar; têm de ser plausíveis em função daquilo que observaram. **Não abdique de 'pensar' só porque ainda não possuem todas as provas. Pense com os dados que têm**” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 219, grifo nosso). Neste sentido faz-se aqui o trabalho de reflexão sobre a ação pedagógica desenvolvida com base no modelo proposto, analisando os dados disponíveis na atual fase da pesquisa.

Os participantes do projeto reuniram-se inicialmente para elaborar um conjunto de quesitos avaliativos do processo vivenciado pelo grupo de pesquisa ao empregar o modelo proposto. Tais quesitos constituíram o questionário aplicado individualmente à totalidade dos membros envolvidos e posteriormente consolidado. As questões definidas coletivamente foram de natureza aberta e conforme aqueles autores capazes de “revelar maior preocupação pelo processo e significado, e não pelas suas causas e efeitos” (op. cit., p. 209).

No desenrolar da reunião seguiu-se o ensinado pelos mesmos autores de maneira que a “informação é partilhada rapidamente aos participantes, de uma forma informal e num espírito de harmonia” (op. cit. p. 277), permitindo assim a discussão dos resultados disponíveis e na elaboração consensual do conjunto de fatores do sistema.

Seguindo o ensinamento de Bogdan e Biklen sobre o desenvolvimento de um sistema de codificação ou categorias descritivas de análise, optou-se por construir códigos capazes de trazer à tona as “perspectivas tidas pelos sujeitos” (op. cit., p.221-222) como forma de materializar os pontos fortes e fracos do modelo. Na criação dos fatores do sistema levou-se em conta a recomendação de Jennifer Mason, da Universidade de

Lancaster, que sobre isso ensina: “The descriptive categories were very straightforward: simply a list of the key substantive topics in which we were interested” (MASON, 1995, p. 91). Foram definidos pelo grupo os seguintes fatores:

- A capacidade pedagógica do dispositivo, entendida como o potencial para utilizar estratégias facilitadoras da aprendizagem, ou seja, um instrumento mediador capaz de promover a aprendizagem, facilitar o planejamento e ação pedagógica e mediar a interação do grupo;
- O potencial de implantar um processo avaliativo formativo, constituído de mais de uma forma de avaliação e pertinente com as teorias da aprendizagem de Vygotski e Ausubel;
- A adequação do dispositivo pedagógico na formação continuada de professores em atividade, levando em conta os princípios do modelo formativo preconizado por José Alberto Correia;
- O apoio à pesquisa-ação em andamento, como fonte de conhecimentos já refletidos pelo grupo ou por um integrante individualmente, mantendo atualizados os arquivos que compõem a memória da produção intelectual do grupo;
- O apoio à coleta de dados (textos, imagens, vídeos, áudio etc.) voltados para a realização das tarefas individuais e coletivas;
- O nível de satisfação das necessidades funcionais dos participantes em relação aos aspectos profissionais, levando em conta suas expectativas iniciais;
- O período de tempo disponível para que os participantes realizassem suas atividades no dispositivo;
- O atendimento aos requisitos de acessibilidade das interfaces, minimizando o esforço cognitivo, da visão etc.;
- A possibilidade de extrair dados, como impressão de textos e imagens, gravação de vídeo e áudio e armazenagem em meio digital, agrupada sob a denominação de saídas do sistema;
- O grau de privacidade dos dados individuais e coletivos até o momento de sua difusão, garantindo a recuperação em caso de alteração indesejada;

- O grau de facilidade no manuseio e no registro de dados de forma estruturada e intuitiva;
- O potencial dos recursos já incorporados ao sistema, como a edição e impressão de fotografias, o armazenamento automático das comunicações entre os participantes no portfólio coletivo, entre outros recursos.

Os participantes do projeto responderam individualmente ao questionário de pontos fortes e fracos do sistema, cujo objetivo foi identificar os fatores mais relevantes do sistema e designá-los como ponto forte ou fraco, interno ou externo ao projeto. Em seguida o grupo analisou e consolidou os fatores identificados por cada um dos participantes em um questionário coletivo.

A partir desse questionário coletivo a matriz SWOT foi elaborada, analisada e aprovada por todos os integrantes do projeto. Nos Quadros 7 e 8 apresentam-se o questionário consolidado de pontos fortes e fracos do sistema e a sua respectiva matriz de análise SWOT:

Quadro 7 - Questionário consolidado de pontos fortes e pontos fracos

Importância do fator para o sucesso			Fatores do sistema	Capacidades e recursos do sistema			
Baixa	Média	Alta		Ruim	Médio	Bom	Excelente
-	-	X	Capacidade pedagógica	-	-	X	-
-	-	X	Processo avaliativo	-	-	-	X
-	-	X	Adequação ao dispositivo pedagógico de formação	-	-	X	-
-	-	X	Apoio à Pesquisa	-	X	-	-
-	X	-	Apoio à coleta de dados	-	-	X	-
-	-	X	Satisfação das necessidades funcionais dos participantes	-	-	X	-
-	-	X	Disponibilidade aos participantes	-	X	-	-
X	-	-	Acessibilidade das interfaces	-	X	-	-
-	X	-	Saídas do sistema (output)	-	-	X	-
-	-	X	Privacidade dos registros	X	-	-	-

Importância do fator para o sucesso			Fatores do sistema	Capacidades e recursos do sistema			
Baixa	Média	Alta		Ruim	Médio	Bom	Excelente
-	X	-	Facilidade de uso e registro de dados	-	-	X	-
-	X	-	Recursos incorporados	-	-	-	X

Do questionário consolidado desprende-se que os formandos não desejam ver o registro de suas reflexões, avaliações e produções publicadas na Internet. Diante disso, a equipe formadora negociou com os formandos a hospedagem futura em portal de acesso restrito, criando um servidor interno para armazenagem da produção até a contratação de hospedagem com acesso restrito. Por outro lado, o processo avaliativo coincidente com o processo denominado interatividade educativa foi destacado como excelente pelos participantes. Adjetivos como formativo, oportuno, transparente, inovador, entre outros foram utilizados para valorar qualitativamente o processo em tela. Por fim, os recursos incorporados foram designados como excelentes pelos participantes. O emprego ferramentas para cópia de áudio de CD-ROM (*ripper*) e de “escaneamento” de imagens impressas, como fotografias, foram apontados como muito útil na realização das atividades de produção do material didático.

Transpondo os dados coletados no questionário para a Matriz de Análise SWOT obteve-se o disposto no Quadro 8:

Quadro 8 – Matriz de Análise SWOT

Fatores Externos	Fatores Internos	
	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Oportunidades (Conveniências)	Capacidade pedagógica Processo avaliativo Adequação ao dispositivo pedagógico de formação Saídas do sistema (output) Facilidade de uso e registro de dados	Disponibilidade aos participantes Acessibilidade das interfaces Apoio à Pesquisa

Ameaças (Advertências externas)	Apoio à coleta de dados Satisfação das necessidades funcionais dos participantes Recursos incorporados	Privacidade dos registros
--	--	---------------------------

Seguindo os passos do método, com base na Matriz SWOT elaborada, a próxima etapa realizada foi o cotejamento dos pontos fortes com as oportunidades; dos pontos fortes com as ameaças; dos pontos fracos com as ameaças; e dos pontos fracos com as oportunidades (op. cit., p.94). O método de análise indica que para os fatores registrados no quadrante formado pela intersecção de pontos fracos com as ameaças é possível utilizar três estratégias para enfrentar o problema identificado: prevenir, transferir ou mitigar. A equipe formadora decidiu prevenir o ponto fraco, anulando a advertência. Para isso, alteraram-se o nível de privacidade dos registros para o âmbito do grupo, protegendo do acesso externo os portfólios individuais e coletivos construídos pelos integrantes da equipe.

Segundo o método utilizado, o cotejamento dos pontos fracos com as oportunidades denomina-se quadrante dos fatores passíveis de melhoria ou crescimento. A estratégia de melhoria procura amplificar a oportunidade, identificando a causa potencial dos pontos fracos, com a intenção de transformá-los em fatores positivos. Como a avaliação dos fatores em questão obteve conceito médio, a equipe de formadores decidiu aumentar um tempo de aula semanal com a finalidade de dar maior disponibilidade de acesso aos formandos. Mantendo os demais fatores do quadrante inalterados até a próxima rodada de avaliação programada.

A análise do quadrante dos pontos fortes com as ameaças indica a postura de Manutenção. Devido à predominância de pontos fortes em relação ao ambiente externo é possível utilizar a estratégia de estabilidade (manutenção) para enfrentar o problema

identificado, não incorporando novas ferramentas ao dispositivo pedagógico enquanto não surgir novas demandas por parte dos participantes do grupo de formação e pesquisa.

Por fim, no esforço de Análise da Matriz SWOT é necessário destacar o quadrante onde se cruzam os pontos fortes com as oportunidades, ou seja, o quadrante do desenvolvimento, responsável pelo sucesso do sistema, projeto ou organização (REZENDE, 2008, p. 69).. A quantidade de pontos fortes identificados nesse quadrante supera todos os demais, indicando que o sistema ou projeto em análise possui a alavanca técnico-metodológica necessária ao seu desenvolvimento. Usando as palavras de David Lobato, a organização ou sistema possui os fatores capazes de “tirar o máximo proveito da situação” (op. cit., p. 95). Em outras palavras, o dispositivo pedagógico (sistema) que materializa o modelo conceitual de interatividade educativa possui pontos fortes capazes de validá-lo, conforme preconiza o método de análise empregado.

Os relatos até aqui registrados dão conta que o modelo de interatividade educativa proposto é viável em ação pedagógica voltada para a formação continuada de professores. Os professores ao testarem entre si o material didático experimental foram capazes de estabelecer interações horizontais entre si e verticais com os formadores. Seja através de ferramentas digitais de comunicação ou por meio do material curricular apresentado e transformado em conhecimento refletido de cada um, registrado em portfólio individual, ainda em construção.

Espera-se que, à conclusão do programa de inclusão digital, o modelo esteja completamente testado, incluídos nessa ação futura a equipe de formação, os professores em processo de formação continuada, seus alunos no próximo ano e os pais dos alunos a partir de 2010, conforme prevê aquele programa.

Em síntese pode-se afirmar que a experiência vivenciada em duas frentes de trabalho, simultâneas e interdependentes, onde o dispositivo pedagógico de formação tecnológica continuada de professores em atividade é estruturado por meio de uma pesquisa-ação, cujos objetivos incluem a validação de um modelo conceitual de interatividade educativa está obtendo resultados positivos em ambas as frentes.

A pesquisa-ação em andamento apontou qualitativamente que no planejamento e elaboração do material didático piloto, voltado para a formação continuada dos professores, o modelo proposto na Figura 23 permitiu aos integrantes do grupo: 1) estabelecer relações interdependentes e processos de negociação, afetando-se mutuamente (interação mútua); 2) provocar uma mudança qualitativa do conhecimento sobre o conteúdo, ocorrida por meio de interação na ação pedagógica, realizada em meio digital (interatividade educativa).

Os portfólios individual e coletivo permitem avaliar a mudança qualitativa do conhecimento sobre o conteúdo, tornando pública a significação dada pelo aluno ao conteúdo apresentado. No processo de elaboração dos portfólios em meio digital o aluno exterioriza a representação de sua estrutura cognitiva para um determinado conteúdo, indicando ao formador se ocorreu ou não a assimilação desejável da aprendizagem significativa.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo mostrou-se a opção por pensar a ação pedagógica e dela idealizar modelos que conformam as tecnologias digitais, de modo a inverter no emprego dos artefatos tecnológicos subordinando à ação pedagógica a lógica dominante.

Norteados pelo objetivo de definir interatividade educativa quando a oferta de conteúdos curriculares se der em mídia digital e submeter o modelo a uma ação pedagógica intentando validá-lo, o trabalho teórico atingiu os três primeiros objetivos intermediários, reunindo e analisando a literatura afim e definindo um modelo conceitual de interatividade educativa. A partir da análise realizada e com base no modelo conceitual proposto, refletiu-se sobre o emprego de meios digitais na oferta de conteúdos curriculares e sobre o papel do professor em sua ação pedagógica empregando tais meios. Por fim, confrontando o modelo proposto com a realidade escolar, buscou-se estabelecer os pontos fortes e fracos capazes de validá-lo ou não, atingindo assim o quarto e último objetivo intermediário.

Unindo a demanda criada por uma comunidade escolar com a necessidade de validação do modelo conceitual definido foi proposto à comunidade escolar um programa de inclusão digital na Escola Municipal Professora Altimira da Silva Abirached, pertencente à rede pública municipal da cidade de Ubatuba, Estado de São Paulo. Esse programa iniciado efetivamente em 2008 tem sua conclusão prevista para o final de 2010.

Um dos projetos que compõe o programa, a construção de salas de aula informatizada foi implantando em outubro de 2008. O projeto de inclusão digital dos pais de alunos da escola está previsto para ser disparado no início do ano de 2010. Os projetos de pesquisa-ação e formação tecnológica continuada de professores da escola iniciaram-se

em 2007, interrompidos em função da rotatividade anual dos professores interinos e retomados em 2008 com dois terços do corpo docente recentemente contratado.

O dispositivo pedagógico de formação tecnológica continuada dos professores foi concebido segundo o Modelo de Formação Centrado na Análise e Transformação das Práticas, desenvolvido por José Alberto Correia (1989, 115-134). Cujas dimensão estruturante é a pesquisa-ação “Professor Reflexivo atuante em ações de Inclusão Digital”. Os dois projetos concluir-se-ão em 2010, daí em diante serão absorvidos pelo projeto pedagógico da escola.

O modelo de interatividade educativa proposto foi aplicado no planejamento e elaboração de material didático destinado a formação tecnológica continuada dos professores da escola e validado qualitativamente pelos participantes da ação pedagógica por meio de análise SWOT.

Enfim, entende-se que esta tese é contribuição à comunidade científica, dedicada ao estudo dos embasamentos teóricos os quais tratam do emprego de mídias digitais como suporte a conteúdo curricular. O modelo aqui proposto encontra sua relevância na medida em que oferece um olhar (sistêmico-relacional) diferenciado, que valoriza a mediação interativa em sua complexidade, ao mesmo tempo em que promove às perspectivas mecanicistas uma crítica fundamentada.

Ao realizar este estudo da mediação de conteúdos educativos em meios digitais, as bases tecnicistas advindas das ciências fronteiriças pareciam coerentes. Mas, ao deixar de lado as teorias educacionais comportamentalistas, ruíram as certezas,

Considera-se fundamental que novos estudos sejam efetuados nesta direção, com objetivo de construir e reconstruir as reflexões levadas a cabo e avançar em direção a implementação de novas visões no seio da Ciência da Computação. Por exemplo, naquele

campo, a determinação de uma gradação dessa variável numa escala de valores qualquer, visando avaliar sua aplicação na produção de tecnologias específicas ao campo educacional. Assim como na construção de “pontes conceituais” mais sedimentadas em direção à Ciência da Comunicação, que desviem do itinerário da comunicação de massa.

Parafraseando Alex Teixeira Primo (2003b), ao concluir sua tese doutoral, certamente a provisoriedade deste estudo criará novas dúvidas, e o processo de reflexão retomará sua continuidade.

REFERÊNCIAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS. **Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa**. 4. ed. 2004. Disponível em <http://www.academia.org.br/>, visitado em 12/08/2005
- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2003.
- ALBUQUERQUE, M. J.; CARDOSO, M. S. O.; RODRIGUES, R. P. B. Construção de conhecimento: aprendizagem significativa em outro território de educação e formação. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL EDUCAÇÃO, GLOBALIZAÇÃO E CIDADANIA: NOVAS PERSPECTIVAS DA SOCIOLOGIA DA EDUCAÇÃO, 1., 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: International Sociological Association (ISA), 2008. Disponível em: <http://www.socieduca-inter.org/cd/gt9/24.pdf> . Acesso em: 30 abr. 2008.
- ALVARENGA, L. Representação do conhecimento na perspectiva da ciência da informação em tempo e espaço digitais. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, n. 15, 1. sem., 2003. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/147/14701503.pdf> . Acesso em: 30 jan. 2007.
- AUSUBEL, D. P. The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal materials. **Journal of Educational Psychology**, Washington, DC, v. 51, n. 5, p. 267-272, 1960.
- AUSUBEL, D. P. Cognitive structure and the facilitation of meaningful verbal learning. **Journal of Teacher Education**, Washington, DC, v. 14, p. 217-222, 1963a.
- AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton, 1963b.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**, Lisboa: Plátano, 2003.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2nd. ed. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1978.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educativa: un punto de vista cognoscitivo**. México: Editorial Trillas. 1983.

AZEVEDO, R.; HADWIN, A. F. Scaffolding self-regulated learning and metacognition – Implications for the design of computer-based scaffolds. **Instructional Science**, Dordrecht, v. 33, n. 5-6, p. 367–379, 2005.

BARRIO, A. A-G. Hacia un concepto ‘distinto actual’ de la interactividad. In: CONGRESSO TOMISTA INTERNAZIONALE, 2003, Roma. **Actas...** Roma: Pontificia Accademia di San Tommaso, 2003. p.1-15.

BARROS, L. M. Os meios ou as mediações: qual o objeto de estudo da comunicação? In: ENCONTRO DA COMPÔS, 17., 2008, São Paulo. **Biblioteca digital**. São Paulo: Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação, 2008. Disponível em: http://www.compos.org.br/data/biblioteca_348.pdf Acesso em: 11 ago. 2008.

BATESON, G. **Steps to an ecology of mind**. Chicago: University of Chicago Press, 2000.

BEREITER, C.; SCARDAMALIA, M. **The psychology of written composition**. Hillsdale: L. Erlbaum, 1987.

BERNSTEIN, B. **Poder, educación y conciencia**. Barcelona: El Roure Editorial, 1990.

BERTALANFFY, L. von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973.

BEYER, H. O. **Adaptações didáticas. Salto para o futuro/TV ESCOLA. Programa 2. 2004. Disponível em:** <http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/boletins2004/dfe/tetxt2.htm>. Acesso em: 13 nov. 2004.

BOGDAN, R.; BILKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BOLAÑO, C. R. S.; VIEIRA, V. R. TV digital no Brasil e no mundo: estado da arte. **Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación** Sevilla, v. 6, n. 2, p. 102-134, 2004. Disponível em <http://www.eptic.com.br/portugues/EPTIC%20VI-II.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2005.

BORGES, E. F. V. **Discernimento do esteio teórico nos PCN de língua estrangeira: ensino fundamental**. 2003. 204f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) - Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2003. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000305935>. Acesso em: 23 out. 2005.

BRAND, S. **The media lab: inventing the future at M.I.T.** New York: Viking Penguin Books, 1987.

BRANDÃO JUNIOR, N. TV digital recebe financiamento do BNDES. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 25 jun. 2007, Economia & Negócios, p. B-11.

BRASIL. Ministério de Educação. Conselho Nacional de Educação. **Institui as diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio. Resolução CEB n. 3, de 26 de junho de 1998.** Disponível em: <http://www.cefetce.br/Ensino/Cursos/Medio/resolucaoCEB3.htm>
Acesso em: 24 mar. 2003.

BRUILLARD, E.; VIVET, M. **Concevoir des EIAO pour des situations scolaires: approche méthodologique: didactique et intelligence artificielle.** Paris: La Pensée Sauvage, 1994. p. 273-302. Disponível em: http://www.stef.ens-cachan.fr/annur/bruillard/EB_MV_conception.pdf. Acesso em: 21 mai. 2003.

BRUNER, Jerome. **Vygotsky's zone of proximal development: The hidden agenda.** San Francisco: Jossey-Bass, 1984.

BUFORD, J. F. K. **Multimedia systems.** New York: SIGGRAPH Books, ACM Press. 1994.

CAMARGO, A. L. C. Mudanças na avaliação da aprendizagem escolar na perspectiva da progressão continuada: questões teórico-práticas. In: BICUDO, M. A. V.; SILVA JÚNIOR, C. (Org.) **Formação do educador: avaliação institucional, ensino e aprendizagem.** São Paulo: Editora UNESP, 1999. v. 4, p.174-176.

CASAS, L. A. A. **Contribuições para a modelagem de um ambiente inteligente de educação baseado em realidade virtual.** 1999. [S.P.]. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/teses99/casas/index.html> Acesso em: 11 abr. 2001.

CATAPAN, A. H.; FIALHO, F. A. P. Pedagogia e tecnologia: a comunicação digital no processo pedagógico. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 8., 2001, Brasília, DF. **Seção de textos.** Brasília: ABED, 2002. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2001/40.doc>. Acesso em: 30 jan. 2003.

CEBRIÁN, J. L. **A rede: como nossas vidas serão transformadas pelos novos meios de comunicação.** São Paulo: Summus, 1999.

CHANDLER, A. D. **O século eletrônico.** São Paulo: Campus, 2002.

CITELLI, A. Educação e mudanças: novos modos de conhecer. In: CITELLI, A. (Org.) **Outras linguagens na escola.** São Paulo: Cortez, 2000.

CHOI, Y.; JIN, Y.; CAMERON, G. The contingency turn: explicating the concept of interactivity from the users' perspective. In: INTERNATIONAL COMMUNICATION ASSOCIATION, 2004, New Orleans. **Anais...** Disponível em: http://www.allacademic.com/meta/p113013_index.html. Acesso em: 23 jan. 2008.

COLL, C.; SOLÉ, I. Os professores e a concepção construtivista. In: COLL, C. et al. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1996.

COLL, C. **Psicologia e currículo**: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar. 2. ed. São Paulo: Ática, 1997.

COLL, C. Las comunidades de aprendizaje: nuevos horizontes para la investigación y la intervención en psicología de la educación. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE PSICOLOGÍA Y EDUCACIÓN, 4., 2004, Almería. **Actas....** Almería-Espanha, 2004. p1047-1060.

COLLINS, H.; BRAGA, D. **Interação e interatividade no ensino de língua estrangeira via redes de comunicação**. 1999. Disponível em: http://www.pucsp.br/~hcollins/publicacoes/interacao_interatividade.htm. Acesso em: 27 jun. 2004. Relato de pesquisa ainda não publicado.

CORNOCK, S.; EDMONDS, E. A. The creative process where the artist is amplified or superseded by the computer. **Leonardo**, San Francisco, CA, v.16, p. 11-16. 1973.

CORRÊA, C. H. W. A complexidade do conceito de interação mediada por computador: para além da máquina. **UNirevista**, São Leopoldo, RS, v. 1, n. 3, p. 1-9, 2006. Disponível em: http://www.unirevista.unisinos.br/_pdf/UNirev_WCorrea.PDF. Acesso em: 5 dez. 2006.

CORRÊA, E. S. Arquitetura estratégica no horizonte da terra cognita da informação digital. **Revista USP**, São Paulo, n. 48, p. 100-118, 2001. Disponível em: <http://njmt.incubadora.fapesp.br/portal/publi/beth/arquitetura-estrategica-no-horizonte.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2004.

CORREIA, J. A. **Inovação pedagógica e formação de professores**. Porto: ASA, 1989.

CUEVAS, J. I. F.; PERERA, M. V. A. Los living books en el currículum de la educación infantil. In: EDUTEC-99, 1999, Sevilla. **EDUTEC-99**. Universidad de Sevilla, 1999. Disponível em: <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/paginas/9.html>. Acesso em: 22 ago. 2000.

CUNNINGHAM, W. **WikiWikiWeb**. Disponível em: <http://c2.com/cgi/wiki?WikiHistory>. Acesso em: 23 out. 2003.

DALBOSCO, C. A. Ação humana e ação pedagógica. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 26., 2003, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: ANPED, 2003. Disponível em: http://www.ufpel.tche.br/gt17/Tr05_Dalbosco.rtf. Acesso em: 13 nov. 2006.

DEMO, P. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 4. ed. São Paulo: Cortez. 1996.

DEMO, P. **Desafios Modernos da Educação**. 8.ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

DEMO, P. A tecnologia na educação e na aprendizagem. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, 7., 2000, São Paulo. **Anais...** Disponível em: <http://edutec.net/Textos/Alia/MISC/pdemo.htm>. Acesso em: 17 mar. 2005. Palestra ministrada no Seminário Educador 2000.

DEMO, P. Conhecimento e vantagem comparativa. **O Público e o Privado**, Fortaleza, n. 5, p. 191-207, jan./jun., 2005.

DEMO, P. Os desafios da linguagem no século XXI. **Jornal Nota 10**, Curitiba, 7 jul. 2008, Seção de Entrevista, s/p. Disponível em: http://www.nota10.com.br/novo/web/noticia_view.php?noticia_id=749 Acesso em: 1 set. 2008.

DICIONÁRIO EDITORA DA LÍNGUA PORTUGUESA 2009. Porto: Porto Editora, 2008. Disponível em: <http://www.infopedia.pt/default.jsp?qsFiltro=14>. Acesso em 11 mar. 2006.

DODGE, B. **Webquest**: uma técnica para aprendizagem na rede internet. Disponível em: http://www.webquest.futuro.usp.br/artigos/textos_bernierie.html. Acesso em: 30 abr. 2005.

ECO, U. **Como se faz uma tese**. 20. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

FAGUNDES, M. L. F. **Videoteca multimeios**: em direção a um banco de dados. 1999. 81 f. Dissertação (Mestrado em Multimeios) - Instituto de Artes, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999. Disponível em: <http://www.iar.unicamp.br/videoteca/proj.htm>. Acesso em: 11 out. 2007.

FAINHOLC, B. **La interactividad de las tecnologías de la información y la comunicación y su diferencia conceptual con la interacción social**. Buenos Aires: UNLP-CEDIPROE, 2004.

FERREIRA, R. **A internet como ambiente da educação à distância na formação continuada de professores**. 2000. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá. 2000. Disponível em: http://cev.ucb.br/qq/ruy_ferreira/tese.htm. Acesso em: 13 nov. 2000.

FRAGOSO, S. De interações e interatividade. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO, 10., 2001, Brasília. **Anais...** Brasília, 2001. Disponível em: http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/tics/Texto_de_Suely_Fragoso.zip. Acesso em: 11 fev. 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 38. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

GALLEGO, D. J.; ALONSO, C. M. **El ordenador como recurso didáctico**. Madrid: UNED, 1999.

GALLO, S. Saberes, transversalidade e poderes. **Revista de Educação**. CEAP, Salvador, n. 15, p. 5-18, 1996.

GARCIA, O. M. **Comunicação em prosa moderna**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1969.

GARRIDO, E.; PIMENTA, S. G.; MOURA, M. O. de. A Pesquisa colaborativa na escola como abordagem facilitadora para o desenvolvimento da profissão do professor. In: MARIN, A. J. (org.). **Educação Continuada: Reflexões, alternativas**. Campinas: Papirus, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIUSTA, A. S. Concepções de aprendizagem e práticas pedagógicas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 1, p. 25-31, jul., 1985.

GUTIERREZ, F.; PRIETO, D. **A mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 1994.

JENSEN, J. F. Interactivity: tracking a new concept in media and communication studies. In: **Computer media and communication: a reader**. Oxford: Oxford University Press, 1999. p. 185-204. Disponível em: http://www.nordicom.gu.se/common/publ_pdf/38_jensen.pdf. Acesso em: 13 mai. 2001.

JENSEN, K. B. Interactivity in the wild: an empirical study of ‘interactivity’ as understood in organizational practices. **Nordicom Review**, Göteborg, n. 1, 2005. Disponível em: http://www.nordicom.gu.se/common/publ_pdf/180_003-030.pdf. Acesso em: 14 jan. 2006.

KENSKI, V. M. O papel do professor na sociedade digital. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira, 2001. v. 1, p. 95-106. Disponível em: <http://www.aparecida.pro.br/papeldoprofessor.htm>. Acesso em: 6 out. 2003.

KIOUSIS, S. Interactivity: a concept explication. **New Media & Society**, Thousand Oaks-CA, v. 4, n. 3, p. 355-383, 2002.

KOCH, I. G. V. **Argumentação e linguagem**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1996.

KOCH, I. G. V. **A inter-ação pela linguagem**. 3. ed. Campinas: Contexto, 1998.

KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 7 ed. São Paulo: Perspectiva, 2003. 262 p

LANGER, J. A.; APPLEBEE, A. N. Reading and writing instruction: toward a theory of teaching and learning. **Review of Research in Education**, Thousand Oaks, CA, v. 13, p. 171-194, 1986.

LAUREL, B. **Computers as theatre**. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing, 1991.

LEBRUN, M. **Des technologies pour enseigner et apprendre**. Bruxelles: De Boeck & Larcier, 1988.

LEMOS, A. **Anjos interativos e a retribalização do mundo**: sobre interatividade e interfaces digitais. Artigo. UFBA. 1997. Disponível em <http://www.cac.ufpe.br/labvirt/aulas/9801b>. Acesso em: 13 jul. 2003.

LEOPOLDINO, G. M. **Avaliação de sistemas de videoconferência**. 2001. 101 f. Dissertação (Mestrado em Computação) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-05112001-092604/publico/Dissertacao-Final.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2002.

LEONTIEV, N. A. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VYGOTSKY, L. S. LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, Editora da USP, 1988. p.59-83.

LÈVY, P. **As tecnologias da inteligência**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LÈVY, P. **O que é o virtual?** São Paulo: Ed. 34, 1996.

LITTLEJOHN, S. W. **Fundamentos teóricos da comunicação humana**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

LOBATO, D. M. **Administração estratégica** – Uma visão orientada para a busca de vantagens competitivas. Rio de Janeiro: Papéis e Cópias de Botafogo, 1997.

LOBO NETO, F. J. S. **Educação à distância**: regulamentação. Brasília: Plano, 2000. (republicado em: Boletim Técnico do SENAC, São Paulo, v. 28, n. 2, mai./ago., 2002).

MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática**: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MACHADO FILHO, A. M. **Dicionário ilustrado Urupés**. 22. ed. São Paulo: Urupés, 1972. 4 v.

MANOVICK, L. **Understanding Metamedia**. Disponível em <http://www.ctheory.net/articles.aspx?id=493>. Acesso em 21 set. 2006.

MASON, J. Linking qualitative and quantitative data analysis. In: BRYMAN, A.; BURGESS R. G. (org.) **Analyzing qualitative data**. London: Routledge, 1995. p. 89-110

MARCHAND, M. **Les paradis informationnels**: du minitel aux services de communication du futur. Paris: Masson, 1987.

MARTIN-BARBERO, J. Heredando el futuro: pensar la educación desde la comunicación. **Nómadas**, Bogotá, n. 5, p. 10-22, set. 1996. (Republicado em C & E: Cultura y educación, Salamanca, n. 9, p. 17-36, 1998). Disponível em: <http://abc.gov.ar/lainstitucion/univ/peda>

[gogica/ especializaciones/seminario/materialesparadescargar/ seminario4/ barbero%20martin1.pdf](#) . Acesso em: 3 jul. 2008.

MARTIN-BARBERO, J. **Dos meios às mediações**: comunicação, cultura e hegemonia. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1997.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M., MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2001. p. 133-173.

MATURANA, H; VARELLA, F. **Árvore do conhecimento**. As bases biológicas do entendimento humano. Trad. Jonas Pereira dos Santos. Campinas: Psy II, 1995.

MCMILLAN, S. J.; HWANG, J. S. Measures of perceived interactivity: an exploration of communication, user control, and time in shaping perceptions of interactivity. **Journal of Advertising**, New York, v. 31, n. 3, p. 41-54, 2002. Disponível em: http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3694/is_200210/ai_n9108168. Acesso em: 24 Mar. 2004.

MCMILLAN, S. J. Exploring models of interactivity from multiple research traditions: users, documents and systems. In: LIEVROUW, L. A.; LIVINGSTONE, S. (Org.) **Handbook of new media**: social shaping and consequences of ICTS. London: Sage, 2002. p. 162-182.

MINGUELL, M. E. Interactividad e interacción. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa**, Badajoz-Cáceres, v. 1, n. 1, p. 23-32, 2002. Disponível em: http://www.unex.es/didactica/RELATEC/Relatec_1_1/estebanell_1_1.pdf. Acesso em: 12 Mai. 2004.

MORAES, M. C. O. O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor. **Em Aberto**, Brasília, n. 70, p. 57-70, 1996.

MORAES, M. Produtos interativos para consumidores multimídia: discutindo a interatividade na era dos bits. **(Pre)Textos Compós**. Salvador: UFBA, 1998. Disponível em: <http://www.facom.ufba.br/pretextos/maira.html>. Acesso em: 21 mai. 2000.

MORAN, J. M. Interferências dos meios de comunicação no nosso conhecimento. **Revista INTERCOM. Revista Brasileira de Comunicação**, São Paulo, v. 17, n. 2, 1994. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/interf.htm> Acesso em: 9 ago. 2003.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 2., 1997, Burgos.

Actas... p. 19-44. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2003.

MOREIRA, M. A. **Teorias da aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 2. ed. São Paulo: Instituto Piaget, 1995. (Coleção Epistemologia e Sociedade).

MUNSON, E. V. Toward an operational theory of media. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON PRINCIPLES OF DOCUMENT PROCESSING, 3., 1996, Palo Alto, CA. **Lecture notes in computer science**. v. 1293, p. 1-14. Disponível em: <http://cs.uwm.edu/faculty/munson/pubs/mmtheory.ps> . Acesso em: 2 jun. 2001.

MURRAY, J. H. **Hamlet no Holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço**. São Paulo: Editora Unesp, 2003.

NAJJAR, L. J. Multimedia information and learning. **Journal of Educational Multimedia and Hypermedia**, Charlottesville, v. 5 n. 2, p. 129-150, 1996.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. Cambridge: Academic Press, 1993.

NOVAK, J.D. **Uma teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1981.

OLIVEIRA, E. S. G. et al. O processo de aprendizagem em uma perspectiva sócio-interacionista: ensinar é necessário, avaliar é possível. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 11., 2004, Salvador. **Anais...** p. 1-10.

PIAGET, J. Development and learning. **Journal of Research in Science Teaching**, New York, n. 2, v. 3, p. 176-86, 1964.

PIAGET, J. **Estudos sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

PIAGET, J. **O desenvolvimento do pensamento: equilibração das estruturas cognitivas**. Lisboa: Dom Quixote, 1977.

PIMENTA, S. G. LIBÂNEO, J. C.; FRANCO, M. A. S. Elementos para a formulação de diretrizes curriculares para cursos de Pedagogia. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 63-97, jan./abr., 2007.

PIRES, M. M. S. **A diversificação de tarefas em matemática no ensino secundário: um projecto de investigação-acção**. 2001. 349 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2001. Disponível em: <http://ia.fc.ul.pt/textos/mpires/index.htm>. Acesso em: 30 abr. 2003.

PONS, J. P.; JIMÉNEZ, J. **Nuevas tecnologías: comunicación audiovisual y educación**. Barcelona: CEDECS, 1998.

PRIMO, A. F. T. Interação mútua e interação reativa: uma proposta de estudo. In: CONGRESSO ANUAL EM CIÊNCIA DA COMUNICAÇÃO, 21., 1998, Recife. **Anais...** Recife: INTERCOM, Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 1998. Disponível em: <http://www.psico.ufrgs.br/~aprimo/pb/intera.htm>. Acesso em: 22 jan. 2004.

PRIMO, A. F. T. Interfaces potencial e virtual. **Revista da Famecos**, Porto Alegre, n. 10, p. 94-103, 1999a. Disponível em: <http://usr.psico.ufrgs.br/~aprimo/pb/interfa2.htm>. Acesso em: 6 mar. 2004.

PRIMO, A. F. T. Sistemas de interação. In: CONGRESSO ANUAL EM CIÊNCIA DA COMUNICAÇÃO, 22., 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: INTERCOM, Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 1999b. Disponível em: <http://usr.psico.ufrgs.br/~aprimo/pb/sistemas.htm>. Acesso em: 23 set. 2004.

PRIMO, A. F. T.; CASSOL, M. B. F. Explorando o conceito de interatividade definições e taxonomias. **Informática na Educação: Teoria & Prática**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 67-72, 2000. Disponível em: <http://usr.psico.ufrgs.br/~aprimo/pb/pgie.htm>. Acesso em: 30 out. 2004.

PRIMO, A. F. T. Ferramentas de interação em ambientes educacionais mediados por computador. **Educação**, Porto Alegre, v. 24, n. 44, p. 127-149, 2001. Disponível em: http://www.pesquisando.atravesda.net/ferramentas_interacao.pdf. Acesso em: 22 set. 2003.

PRIMO, A. F. T. Quão interativo é o hipertexto? Da interface potencial à escrita coletiva. In: COMPÓS 2002 - ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO, 11., 2002, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2002a. Disponível em: http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/quao_interativo_hiper_texto.pdf. Acesso em: 27 set. 2005.

PRIMO, A. F. T. Uma crítica a abordagem informacional da interatividade. In: CONGRESSO ANUAL EM CIÊNCIA DA COMUNICAÇÃO, 25., 2002, Salvador. **Anais...** Salvador: INTERCOM, Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2002b. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/2002/np08/NP8PRIMO.pdf>. Acesso em: 6 set. 2003.

PRIMO, A. F. T. Enfoques e desfoques no estudo da interação mediada por computador. In: CONGRESSO ANUAL EM CIÊNCIA DA COMUNICAÇÃO, 26., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2003a. Disponível em: http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/enfoques_desfoques.pdf. Acesso em: 1 nov. 2005.

PRIMO, A. F. T. **Interação mediada por computador: a comunicação e a educação a distância segundo uma perspectiva sistêmico-relacional**. 2003b. 292 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

PRIMO, A. F. T.; SANTOS, L. A. N.; MOURA, L., SILVEIRA, G. Televisão interativa: um meio de comunicação democrático. **Sociedade em Debate**, Pelotas, v. 1, n. 1, p. 5-15, 1995. Disponível em: <http://usr.psico.ufrgs.br/~aprimo/pb/tv.htm>. Acesso em: 30 Ago. 2003.

PRIMO, A. F. T.; RECUERO, R. C. Hipertexto cooperativo: uma análise da escrita coletiva a partir dos blogs e da wikipédia. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DA COMUNICAÇÃO, 7., 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2003. Disponível em: http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/hipertexto_cooperativo.pdf. Acesso em: 12 out. 2005.

QUICO, C. Televisão interativa: o estado da arte em 2002 e linhas de evolução. **Biblioteca On-Line de Ciências da Comunicação**, Lisboa, 2003. Disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/quico-celia-televisao-interactiva.pdf>. Acesso em: 22 out. 2003.

RAFAELI, S. Interactivity: from new media to communication. **Sage Annual Review of Communication Research: Advancing Communication Science**, Beverly Hills, v. 16, p. 110-134, 1988. Disponível em: <http://gsb.haifa.ac.il/~sheizaf/interactivity/InteractivityRafaeli.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2003.

RAFAELI, S.; SUDWEEKS, F. Networked interactivity. **Journal of Computer-Mediated Communications**, Indiana, v. 2, n. 4, 1997. Disponível em: <http://jcmc.indiana.edu/vol2/issue4/rafaeli.sudweeks.html#Interactivity>. Acesso em: 13 nov. 2003.

RAFAELI, S.; JONES, Q.; RAVID, G. Information overload and the message dynamics of online interaction spaces: a theoretical model and empirical exploration. **Information Systems Research**, East Lansing, v. 15, n. 2, p. 194-210, 2004. Disponível em: <http://infosys.highwire.org/cgi/reprint/15/2/194>. Acesso em: 9 mai. 2005.

REZENDE, D. A. **Planejamento estratégico para organizações privadas e públicas: guia prático para elaboração do projeto de plano de negócios**. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

RHODES, D. M.; AZBELL, J. W. Designing interactive video instruction professionally. **Training and Development Journal**, Alexandria, v. 39, n. 12, p. 31-33, 1985. Disponível em: http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal?nfpb=true&pageLabel=RecordDetails&ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ327491&ERICExtSearch_SearchType_0=eric_accno&objectId=0900000b80056178. Acesso em: 21 mar. 2002.

RIES, A.; RIES, L. **As 11 consagradas leis de marcas na internet**. São Paulo: Makron Books, 2001.

ROMISZOWSKI, A.; ROMISZOWSKI, L. Retrospectiva e perspectivas do design instrucional e educação a distância: análise da literatura. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*. ABED, São Paulo, v. 3, n. 1, 2003. Disponível em: <http://www.abed.org.br/rbaad/RetrospectivaePerspectivasdoDesignInstrucionaleEducaçãoaDistância.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2004.

ROSA, P. R. S. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 33-49, 2000. Disponível em: <http://www.fsc.ufsc.br/cccef/port/17-1/artpdf/a4.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2003.

SALOMON, D. V. **Como fazer uma monografia**: elementos de metodologia do trabalho científico. 2. ed. Belo Horizonte: Interlivros de Minas Gerais, 1972.

SALAVERRÍA, R. Aproximación al concepto de multimedia desde los planos comunicativo e instrumental. **Estudios Sobre el Mensaje Periodístico**, Madri, n. 7, p. 383-395, 2001. Disponível em: <http://www.ucm.es/info/periodico/index.htm>. Acesso em: 24 jul. 2003.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica**: a construção do conhecimento. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SANTOS, G. C. Mapeamento dos suportes de auxílio ao ensino tradicional: uma contextualização da biblioteca, do livro, do computador, da internet e da tecnologia na educação. **ETD. Educação Temática Digital**, Campinas-SP, v. 4, n. 2, p. 48-62, 2003. Disponível em: <http://143.106.58.55/revista/include/getdoc.php?id=716&article=300&mode=pdf>. Acesso em: 27 mar. 2006.

SCHRUM, L.; BERENFELD, B. **Teaching and learning in the information age**: a guide to educational telecommunications. Boston: Allyn and Bacon, 1997.

SCHWIER, R. A.; MISANCHUK, E. R. **Interactive multimedia instruction**. Englewood Cliffs-NJ: Educational Technology Publications, 1993.

SEPÊ, C. P. Interatividade ou interação? Reflexões acerca do sentido terminológico para a compreensão de um objeto de estudo emergente. **Razón y Palabra**, México, v. 11, n. 52, 2006. Disponível em: <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n52/20Presser.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2007.

SFEZ, L. **Crítica da comunicação**. São Paulo: Loyola, 1994.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana, IL: University of Illinois Press, 1975.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Thousand Oaks, CA, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SIEGEL, M. A.; SOUSA, G. A. Inventing the virtual textbook: changing the nature of schooling. **Educational Technology**, New Jersey, v. 34, n. 7, p. 49-54, 1994.

SILVA, D.; MARCHELLI, P. S. Informática e ensino: visão crítica dos softwares educativos e discussão sobre as bases pedagógicas adequadas para o seu desenvolvimento. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 12., 1997, Belo Horizonte. **Atas...** Belo Horizonte: SBF, 1997. p. 517-525.

SILVA, M. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

SIMS, R. **Interactivity**: a forgotten art? 1995. Disponível em: <http://intro.base.org/docs/interact/> Acesso em: 22 abr. 2000.

SIQUEIRA, J. O. **Características fundamentais de uma tese de doutorado em ciências sociais**. São Paulo: Convent Selecta-Mandruvá, 2000. Disponível em: <http://www.hottopos.com/convent2/siq2.htm>. Acesso em: 15 nov. 2003.

SMOLE, K. C. S. **Aprendizagem significativa**: o lugar do conhecimento e da inteligência. Portal Aprendiz. 1999. Disponível em: http://www.maristas.org.br/portal/downloads/sisnot/2006/06/inteligenciasmultiplas_katia.doc. Acesso em: 1 out. 2006.

SOARES, S. B. C. **CiberEduc**: construção e desenvolvimento de uma comunidade virtual de aprendizagem colaborativa das TICs, aplicadas ao fazer diário de bibliotecários de universidades brasileiras. 2006. 277 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000384508> . Acesso em: 11 abr. 2007.

SORDI, M. R. L. Avaliação da aprendizagem universitária em tempos de mudança: a inovação ao alcance do educador comprometido. In: VEIGA, I. P. A.; CASTANHO, M. E. L. M. **Pedagogia universitária**: a aula em foco. Campinas, SP: Papirus, 2000.

SOULA, J. P.; BARON, C.; NESTOR, C. A shift from chalk: multimedia and instruction. **IEEE MultiMedia**, Washington, DC, v. 4, n. 2, p. 5-9, 1997.

STEUER, J. Defining virtual reality: dimensions determining telepresence. **Journal of Communication**, Washington, DC, v. 42, n. 4, p. 73-93, 1993. Disponível em: <http://www.presence-research.org/papers/steuer92defining.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2002.

SUGIMOTO, L. Linha de pesquisa da FE prioriza interatividade no desenvolvimento de conteúdos educacionais. **Jornal da Unicamp**, Campinas, 18-24 Jun. 2007, n. 362, p. 5. 2007.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem. In: ESUD. CONGRESSO DE ENSINO SUPERIOR À DISTÂNCIA, 4., Brasília, 2006. **Anais...** Brasília: CEAD/UnB. 2006a. Disponível em: <http://www.rived.mec.gov.br/artigos/2006-IVESUD-Romero.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2006.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa em um ambiente multimídia. In: ENCuentro INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, 5., 2006, Madri. **Anais...** Madri, 2006b. Disponível em: <http://www.rived.mec.gov.br/artigos/2006-VEIAS.pdf> Acesso em: 9 jan. 2007.

TAVARES, R. Concepciones espontáneas, informática educativa y física para niños. In: CONGRESO ONLINE DEL OBSERVATORIO PARA LA CIBERSOCIEDAD, 3., 2006, Barcelona. **Anais...** Barcelona, 2006c. Disponível em: <http://www.cibersociedad.net/congres2006/gts/comunicacio.php?id=90&llengua=es> Acesso em: 2 fev. 2007.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 28., 2005, Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2005. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/28/textos/gt20/ANPED28Romero.doc>. Acesso em: 17 set. 2006.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A. Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 152-160, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n2/a16v33n2.pdf> Acesso em: 25 out. 2005.

VYGOTSKI, L. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKI, L. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

VYGOTSKI, L. Génesis de las funciones psíquicas superiores. In: VIGOTSKI, L. **Obras escogidas**. Madrid: Visor, 1995. (Problemas del desarrollo de la psique, v. 3).

VYGOTSKI, L. **Construção do pensamento e da linguagem, a lingüística**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKI, L. **Psicologia pedagógica**: edição comentada. Porto Alegre: Artmed, 2003.

VOS, L. **Searching for the holy grail**: images of interactive television. Utrecht: University of Utrecht, 2000. Disponível em: <http://www.globalxs.nl/home/l/ldevos/itvresearch>. Acesso em: 22 jan. 2005.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

YACCI, M. Interactivity demystified: a structural definition for distance education and intelligent computer-based instruction. **Educational Technology**, Englewood Cliffs, v. 40, n. 4, p. 5-16, 2000. Disponível em: <http://www.it.rit.edu/~may/interactiv8.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2003.

WONG, Y. L.; BURG, J. J.; STROKANOVAM, V. Digital media in computer science curricula. In: **SIGCSE TECHNICAL SYMPOSIUM ON COMPUTER SCIENCE EDUCATION**, 35., 2004, Norfolk. p. 427-431. Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=971300.971444>. Acesso em: 11 dez. 2004.