

MARIA DE FÁTIMA GARCIA

**AMBIENTE LOGO E INTERDISCIPLINARIDADE: A
CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

Agosto de 1995

MARIA DE FÁTIMA GARCIA

**AMBIENTE LOGO E INTERDISCIPLINARIDADE: A
CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES**

Comissão Julgadora:

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Afira Viana Ripper

Membro: Prof^ª. Dr^ª. Maria Cecília Calani Baranauskas

Membro: Prof^ª. Dr^ª. Maria Tereza Eglér Mantoan

Suplente: Prof^ª. Dr^ª. Ana Luiza Smolka

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Agosto de 1995



UNIDADE	-86
Nº ORÇAMENTO	
	UNICAMP
	G165A
V	E
Nº	125811
PROG	433/95
C	☐
D	☒
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	05/10/95
Nº CPD	

CM-00077406-3

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA FE/UNICAMP

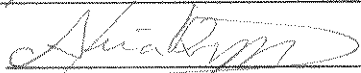
Garcia, Maria de Fátima
G165a Ambiente LOGO e interdisciplinaridade : a concepção dos profes-
sores / Maria de Fátima Garcia. -- Campinas, SP : [s.n.], 1995.

Orientador : Afira Vianna Ripper
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Educação.

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 2. Teoria do co-
nhecimento. 3. Educação. 4. Informática. 5. LOGO (Linguagem de
programação de computador). 6. Construtivismo (Educação).
I. Ripper, Afira Vianna. II. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Educação. III. Título.

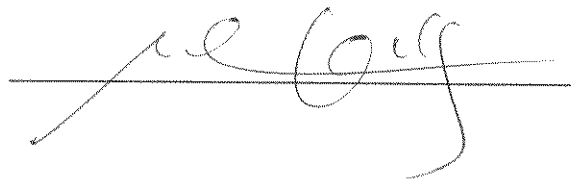
Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação
defendida por MARIA DE FÁTIMA GARCIA e aprovada
pela Comissão Julgadora.

Data: 30/08/95

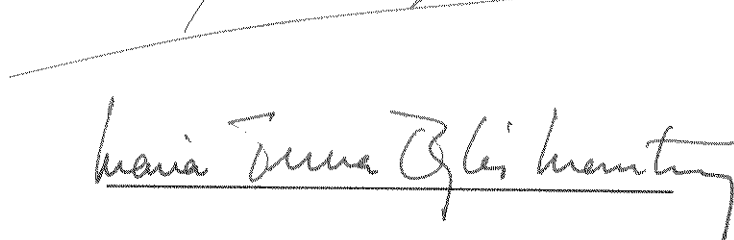
Assinatura: 

Dissertação apresentada como exigência parcial para a obtenção do título de MESTRE EM EDUCAÇÃO na Área de Concentração: Psicologia Educacional, à Comissão Julgadora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Afira Viana Ripper.

COMISSÃO JULGADORA:

Handwritten signature of J. L. G. G. over a horizontal line.

Handwritten signature of Maria da Paz over a horizontal line.

Handwritten signature of Maria Tereza B. L. M. M. over a horizontal line.

A minha mãe, Rosa Garcia,
primeira parceira nos diálogos acerca da vida,
do mundo e do saber (*in memoriam*).

Ao João Vilhete: carinho e presença segura em
todos os momentos.

Agradecimentos:

Afira Viana Ripper pelo apoio, incentivo e orientação.

Ana Luiza Smolka, Maria Tereza Mantoan e Maria Cecília C. Baranauskas pelas valiosas contribuições.

Aos professores da Escola Municipal de 1º. Grau "Dulce Bento Nascimento" pelo diálogo, cooperação e boa vontade.

A todas as demais pessoas que participaram, direta ou indiretamente, da produção deste conhecimento.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I	5
1. O OBJETO DE ESTUDO	5
1.1. OBJETIVOS.....	6
1.2. QUESTIONAMENTOS.....	6
1.3. METODOLOGIA	7
1.3.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA	7
1.3.2. SUJEITOS DA PESQUISA	10
CAPÍTULO II	13
2. VISÃO HISTÓRICA DO CONHECIMENTO	13
2.1. A VISÃO DE TOTALIDADE ATRAVÉS DA HISTÓRIA DO CONHECIMENTO OCIDENTAL	13
2.1.1. O CONHECIMENTO NA GRÉCIA ANTIGA	14
2.1.2. O CONHECIMENTO NAS ESCOLAS HELENÍSTICAS	21
2.1.3. O CONHECIMENTO NA IDADE MÉDIA	22
2.1.3.1. A ESCOLÁSTICA	23
2.1.3.2. O MUNDO ÁRABE	26
2.1.3.3. A FILOSOFIA JUDAICA.....	28
2.1.4. O CONHECIMENTO ATRAVÉS DA IDADE MODERNA	29
2.1.4.1. RENASCIMENTO E HUMANISMO	29
2.1.4.2. A REVOLUÇÃO CIENTÍFICA.....	31
2.1.5. A IDADE CONTEMPORÂNEA.....	35
2.1.5.1. O ILUMINISMO	35
2.2. A FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	38
2.2.1. O POSITIVISMO E A CLASSIFICAÇÃO DAS CIÊNCIAS.....	38

2.2.2. A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.....	42
2.2.3. A FRAGMENTAÇÃO DA ESCOLA COM BASE NO MODELO DE PRODUÇÃO EM SÉRIE.....	44
2.2.4. AS DIVERSAS FORMAS DE FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	45
2.3. O PARADIGMA HOLÍSTICO	49
CAPÍTULO III.....	51
3. AMBIENTE LOGO E INTERDISCIPLINARIDADE	51
3.1. INTERDISCIPLINARIDADE	51
3.1.1. BREVE HISTÓRICO.....	51
3.1.2. ASPECTOS ONTOLÓGICOS	54
3.1.3. ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS	55
3.1.4. O CONHECIMENTO ESCOLARIZADO E A INTERDISCIPLINARIDADE.....	57
3.1.5. AS CONDIÇÕES DA INTERDISCIPLINARIDADE.....	63
3.2. AMBIENTE LOGO.....	70
3.2.1. DAS METÁFORAS DA INFORMAÇÃO	70
3.2.2. DAS ESPECIFICIDADES DO AMBIENTE LOGO.....	72
3.3. A TEORIA QUE FUNDAMENTA A PRÁTICA PEDAGÓGICA NO AMBIENTE LOGO E AS CONDIÇÕES DA INTERDISCIPLINARIDADE.....	76
CAPÍTULO IV.....	82
4. COMO OS PROFESSORES CONCEBEM O AMBIENTE LOGO E A INTERDISCIPLINARIDADE	82
4.1. A CONCEPÇÃO DA TEORIA CONSTRUTIVISTA INFLUENCIANDO A PRÁTICA.....	83
4.2. REFLEXÃO	83
4.3. O DIÁLOGO.....	88

4.3.1. DIÁLOGO NAS RELAÇÕES ASSIMÉTRICAS (professor- aluno)	89
4.3.2. DIÁLOGO NAS RELAÇÕES SIMÉTRICAS (professor- professor/aluno-aluno)	92
4.3.3 DIÁLOGO COM PESSOAS EXTERNAS AO GRUPO DE TRABALHO.....	101
4.4. COOPERAÇÃO.....	103
4.5. ENVOLVIMENTO	106
4.6. METODOLOGIA.....	110
4.6.1. PROJETOS/TEMAS	115
4.7. SIGNIFICAÇÃO E FINALIDADE.....	118
4.8. AUSÊNCIA DE UM PROJETO INTENCIONAL.....	121
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	127
BIBLIOGRAFIA.....	134

RESUMO

Este estudo tem como objetivo discutir a questão da interdisciplinaridade tendo como suporte o ambiente computacional Logo. Para tanto buscou-se compreender num primeiro momento a evolução histórica do pensamento ocidental sob a ótica da unidade e totalidade do conhecimento, em contraposição à fragmentação imposta pelo positivismo.

Num segundo momento buscaram-se na literatura a conceitualização da interdisciplinaridade e as características específicas tanto do projeto interdisciplinar quanto do ambiente Logo.

No terceiro momento são analisadas as concepções que os professores que trabalham com Logo em uma escola pública, apresentam em relação aos dois temas tentando-se enfocar o inter-relacionamento e a confluência das especificidades apontadas em relação à interdisciplinaridade e ao ambiente Logo.

No quarto e último momento discute-se os resultados encontrados, o que já está sendo feito, e o que ainda é necessário realizar para se desenvolver um projeto voltado à interdisciplinaridade de forma intencional, tendo o ambiente Logo como suporte.

Abstract

The objective of this study is to discuss interdisciplinarity in a Logo-based learning environment. First we studied the historical evolution of the Western thought contrasting a unified view of knowledge with the fragmentation imposed by the positivism.

Next we searched literature for the concept of interdisciplinarity and the specific characteristics of the interdisciplinary projects and of the Logo-based learning environment.

Thirdly we analyzed the interpretations of primary school teachers, working with Logo on public schools, have about both subjects (interdisciplinarity and Logo). We looked for interrelationship, and confluence in the characteristics of the both subjects.

Finally from the results found we discussed what is being done and what can be done to design in an intentional way a project geared to interdisciplinarity with the support of a Logo-based learning environment.

1. INTRODUÇÃO

Este estudo tem como tema as questões da interdisciplinaridade e da informática educativa no contexto escolar.

O interesse pela interdisciplinaridade deve-se ao fato de que como educadora temos observado ao longo da nossa prática educacional o fracasso da escola em tratar o saber escolarizado de forma competente. O modelo positivista tem permeado o currículo escolar de nossos alunos e os conhecimentos têm sido tratados de forma fragmentada e descontextualizada da sociedade e do mundo como um todo.

Quanto à informática educativa, em seus pressupostos filosóficos essa disciplina nos apresenta como sendo a convergência de duas outras disciplinas: a educação e a informática, ou seja, ela é o produto interdisciplinar de duas áreas do conhecimento. Embora sendo síntese, se a escola não souber como desenvolver um trabalho integrado com as demais disciplinas do currículo do aluno, a informática continuará sendo apenas mais uma disciplina nesse universo compartimentalizado. Portanto, consideramos importante num estudo inicial investigar de que forma os professores concebem a informática educacional e a interdisciplinaridade e quais as implicações disso no trabalho pedagógico que desenvolvem com seus alunos. O computador é uma tecnologia poderosa e a sua utilização passa pela leitura que fazemos do mundo, pela visão de sociedade e pelo perfil de homem que queremos formar.

A sociedade atual passa por mudanças sociais, econômicas e políticas sendo que a tecnologia tem desempenhado um papel decisivo nessas transformações. O fenômeno da globalização do planeta acaba por impor um ritmo diferente à vida dos indivíduos, exigindo destes um olhar simultâneo em várias direções, tornando imprescindível a busca de totalidade e inter-relação na solução dos problemas da vida humana.

Algumas evidências observadas empiricamente na sociedade, através da ciência, tecnologia, profissões que justificam a realização deste trabalho:

1. É necessário aprender a aprender: O mundo moderno convive com as invenções de novas tecnologias e, para apre(e)ndê-las a sociedade precisará de pessoas competentes no que tange à sua utilização. Dominar novas máquinas significa predisposição em aprender sem bloqueios ou medos. Reaprender e alfabetizar-se constantemente em novas tecnologias será vital à sobrevivência profissional dos cidadãos que estarão vivendo em um mundo marcado pela concorrência e pelo surgimento de tecnologias cada vez mais avançadas.

2. A emergência de um novo paradigma denotando mudanças substanciais na forma de pensamento das pessoas e influenciando o desenvolvimento tecnológico, político e social, amplia fronteiras geográficas, porém diminui as distâncias. Com as redes de informação permeando o planeta, o conhecimento ganha destaque no sentido de bens e serviços disponíveis nas redes informatizadas.

3. O caráter fragmentário das disciplinas e conseqüentemente do conhecimento propicia a descontextualização, perda do significado e ausência de sentido em relação ao ato de aprender, à escola e ao conhecimento. Portanto, preparar pessoas

para uma nova sociedade significa despertar nessas pessoas o interesse pelos desafios, pelas situações novas que requerem novas aprendizagens.

4. A sociedade como um todo precisa de cidadãos que saibam tomar decisões, e que sejam responsáveis em relação a essas decisões tomadas.

5. Constitui-se desafio para a escola: eliminar ou pelo menos minimizar o medo que as pessoas têm de aprender.

Acreditamos que preparar cidadãos para viver na sociedade da informação significa oferecer ao aluno as condições para que possa desenvolver-se vencendo os desafios da fragmentação do seu próprio currículo escolar. Em suma, é importante que o aluno possa adquirir a consciência de que o conhecimento é o produto da ciência, e que ele ao aprender está assumindo simultaneamente dois papéis: o de aprendiz, e o de cientista que produz e contribui de alguma forma com o resultado de sua produção, transformando-se a si mesmo e o contexto a sua volta. Porém, anterior a essa consciência adquirida pelo aluno, é necessário que seus professores apresentem tal consciência e, o que é mais importante, estejam vivenciando isso em grupo, na relação com outros professores.

Acreditamos que no momento em que o mundo passa a viver de forma realmente global, em toda a acepção da palavra, e em que os conhecimentos estão disponíveis em redes de informação, torna-se mais importante do que nunca propiciar aos cidadãos usuários de tal rede o verdadeiro acesso ao que seja **conhecer**. E, principalmente, estabelecer e compreender a **diferença entre conhecer de fato e apenas informar-se acriticamente**.

Este estudo desenvolve-se em quatro capítulos. O capítulo I apresenta o objeto a ser estudado, o objetivo da investigação, a metodologia e a caracterização dos sujeitos da pesquisa. O capítulo II trata da visão histórica do conhecimento ocidental sob os aspectos de unidade e totalidade. Esses aspectos foram determinantes para que pudéssemos apresentar no capítulo III os fundamentos teóricos da interdisciplinaridade e do ambiente Logo. No capítulo IV procedemos à análise das falas dos professores entrevistados com o objetivo de apreender a concepção que eles apresentam em relação à interdisciplinaridade no trabalho com o Logo e, nas considerações finais discutimos os resultados do estudo com vistas a responder às questões que nos colocamos no início do trabalho.

CAPÍTULO I

1. O OBJETO DE ESTUDO

Para se investigar a questão da interdisciplinaridade no ambiente Logo foi necessário, num primeiro momento, compreender que o objeto de estudo da interdisciplinaridade é o próprio conhecimento em seus aspectos de unidade e totalidade. Após esse entendimento, consideramos importante buscar através da história como se deu a evolução do pensamento ocidental com vistas a identificar nesse processo as causas que determinaram a fragmentação do saber, pois somente a partir dessa compreensão poderíamos, não apenas questionar a forma como se lida com o conhecimento na escola, mas sobretudo, investigar uma outra forma de produção a nível de sala de aula, tendo como base o currículo do aluno.

Ao realizar este trabalho partimos do princípio de que **pensar a interdisciplinaridade na educação significa resgatar a visão do todo nas ciências e no conhecimento produzido por essa mesma ciência.** Em se tratando de conhecimento escolarizado, significa trabalhar com o aluno o conceito de ciência como algo voltado ao processo de produção e não apenas ao produto transmitido sob a forma *narração* para aquele que apre(e)nde. De alguma forma é rebelar-se contra a visão de mundo dividido, compartimentalizado e dos conhecimentos desprovidos de significados. É trabalhar com o aluno de forma a que ele entenda o que é, de quê e como se constrói a ciência. É possibilitar que ele vivencie isso construindo relações significativas entre as disciplinas do seu currículo em nível de 1º. ou de 2º. graus. Portanto, neste estudo queremos investigar se a tecnologia do computador, através da Linguagem e do Ambiente Logo, pode nos auxiliar nesse processo de mudança do paradigma baseado na fragmentação do saber para

aquele baseado na unidade e no interrelacionamento dos conhecimentos, contribuindo assim para uma aprendizagem mais significativa.

1.1. OBJETIVOS

Este trabalho tem por **objetivo** caracterizar a interdisciplinaridade do ambiente Logo com base nas concepções que os professores têm da utilização do computador como instrumento pedagógico.

1.2. QUESTIONAMENTOS

Ludke e André (1986), em seu trabalho acerca da pesquisa qualitativa em educação revelam que os fatos e dados a serem pesquisados não se mostram aleatoriamente aos olhos do pesquisador, sendo necessário que se realizem interrogações com base na experiência acerca do assunto estudado. Para as autoras *"o papel do pesquisador é justamente o de servir como veículo inteligente e ativo entre esse conhecimento acumulado na área e as novas evidências que serão estabelecidas a partir da pesquisa"* (Ludke e André 1986: 5).

Nesse enfoque, os questionamentos deste estudo pautam-se nos seguintes aspectos: o trabalho com a linguagem Logo oferece condições para que as disciplinas curriculares possam ser tratadas de modo interdisciplinar? Quais seriam as evidências de que essa possibilidade realmente ocorre? Para responder a esse questionamento, incluímos outros que nos ajudarão na elucidação do mesmo, como por exemplo: As falas dos professores correspondem às condições necessárias ao trabalho interdisciplinar? Os

professores das diversas disciplinas curriculares dialogam entre si no sentido de troca e cooperação? Os professores procedem à reflexão acerca de sua prática pedagógica de forma constante? A prática pedagógica desses professores encontra-se alicerçada em uma estrutura teórica? A reflexão tem levado à mudança de postura dos professores? Essa mudança de postura dos professores tem influenciado os alunos? Existe cooperação entre os professores envolvidos no trabalho? A postura do professor e dos alunos mostra-se aberta ao diálogo e às trocas e cooperações? Os professores encontram-se organizados em um grupo de trabalho? O grupo de professores tem um projeto voltado à interdisciplinaridade? Todos os professores do universo entrevistado trabalham com alguma metodologia que dá suporte à síntese interdisciplinar? E, por último, é necessário que se responda a duas questões, as quais consideramos importantes: Neste universo estudado é possível determinar o enfoque sob o qual trabalha-se o conhecimento no ambiente Logo: pluri, multi ou interdisciplinar? E por último, de que forma o ambiente Logo tem contribuído para o estabelecimento de relações entre o conteúdo trabalhado nas diversas disciplinas escolares, nas salas de aula em que se trabalha com essa linguagem computacional?

1.3. METODOLOGIA

1.3.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Esta pesquisa tem a abordagem antropológica como metodologia de investigação. O trabalho de campo foi desenvolvido no período de agosto de 1994 a maio de 1995. A primeira fase, por mim denominada de exploratória, foi o nosso primeiro

contato com a escola, com os professores e com diversas séries do 1º. grau da Escola Municipal de Campinas "Dulce Bento do Nascimento", para que pudéssemos melhor definir nosso objeto de investigação. A escolha dessa escola deu-se em virtude de ela já realizar um trabalho com informática educativa em nível do 1º. grau, através do programa Eureka¹.

A referência teórica para análise desse estudo baseia-se em Paulo Freire (1994), no que tange à questão da dialógicidade; Ivani Fazenda (1994) no que se refere às condições para o desenvolvimento do trabalho interdisciplinar e Seymour Papert (1985), no que diz respeito aos aspectos voltados à linguagem Logo.

Paulo Freire (1994), afirma-nos que:

"Ao encontrarmos a palavra, na análise do diálogo, como algo mais que um meio para que ele se faça, se nos impõe buscar, também seus elementos constitutivos. Essa busca nos leva a surpreender nela duas dimensões: ação e reflexão, de tal forma solidárias, em interação tão radical que, sacrificada, ainda que, em parte, uma delas, se resente imediatamente a outra. (...) É pronunciar o mundo, é modificá-lo, e o mundo pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciantes, a exigir deles um novo pronunciar" (Freire, 1994: 78).

Ao analisar o diálogo é nossa intenção observar a ação e a reflexão dos professores no que tange a sua prática docente, pois a postura voltada ao interdisciplinar evidencia-se a partir de uma insatisfação, que por sua vez leva a um desejo e a uma

¹O Programa Eureka iniciou-se em 1991 com as características de um Projeto. Esse projeto foi concebido para se investigar a viabilidade de implantação na rede escolar pública do computador como instrumento pedagógico. (Ripper, Braga e Moraes, 1993).

necessidade de mudança de uma educação mecanicista para outra em que possa ser trabalhada a aquisição do conhecimento de forma interdisciplinar. É necessário observar nessas falas se já existe um processo de organização voltado à realização de um trabalho interdisciplinar, se existe cooperação e diálogo entre os professores que ministram as várias disciplinas e se há um projeto intencional com bases metodológicas bem definidas. O conjunto desses aspectos demonstrará (ou não) se existe rigor nos aspectos: grupo, estudo, cooperação (trabalho conjunto), elementos imprescindíveis ao trabalho interdisciplinar.

O estudo utiliza com os sujeitos da pesquisa o recurso baseado em entrevistas semi-estruturadas. Segundo Ludke e André (1986),

"especialmente nas entrevistas não totalmente estruturadas, onde não há a imposição de uma ordem rígida de questões, o entrevistado discorre sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém e que no fundo são a verdadeira razão da entrevista" (Ludke e André, 1986: 33).

Ao utilizar a entrevista como recurso, nosso objetivo é provocar uma interação maior entre o pesquisador e os professores sujeitos da investigação, com vistas a analisar a concepção que esses professores apresentam em relação à interdisciplinaridade no trabalho com o Logo. O instrumento utilizado na entrevista com os sujeitos da pesquisa constitui-se de questões as quais encontram-se em anexo ao final deste trabalho.

2.3.2. SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos deste estudo são professores da rede pública municipal de Campinas, e fazem parte do Programa Eureka, da Secretaria Municipal de Educação, sendo assessorado pela Unicamp, através do Laboratório de Informática Aplicada (LEIA), no que se relaciona à parte metodológica e pedagógica. Cabe-nos falar um pouco acerca desse programa, seus objetivos, filosofia e estratégias de operacionalização, para melhor caracterizarmos o perfil dos sujeitos entrevistados.

O Programa Eureka originou-se em 1992, objetivando a implantação de computadores como instrumento pedagógico nas escolas da rede municipal da cidade de Campinas, e assim investigar os efeitos pedagógicos dessa implantação, inserindo o computador no contexto cultural de alunos dos níveis de pré-escola, primeiro grau, e alfabetização de jovens e adultos da escola pública. Para isso, as escolas selecionadas dentre as cinquenta que compõem a rede municipal foram aparelhadas com a criação de um laboratório por escola, e instalação de quinze microcomputadores por laboratório.

O Programa Eureka tem como objetivo específico desenvolver estratégia pedagógica na qual o professor possa por meio do uso do computador integrar atividades e conteúdos do currículo do aluno com atividades realizadas no laboratório de informática e, além disso, desenvolver nos professores envolvidos uma consciência pedagógica voltada ao uso do computador. O desenvolvimento da autonomia dos profissionais consiste em outra meta a ser alcançada pelo referido programa.

Para a viabilização dos objetivos acima, o Programa Eureka prevê a capacitação continuada dos docentes envolvidos. O Grupo de Trabalho é o momento em

que os professores se reúnem semanalmente para estudar, planejar, discutir, refletir e avaliar a sua prática de sala de aula e de vivência da filosofia Logo. O Programa também conta com a assessoria de uma equipe de apoio pedagógico, composta por docentes da rede municipal, com formação na filosofia Logo, que tem como função prestar assessoramento aos Grupos de Trabalho e aos Grupos de Estudo. Nos Grupos de Estudo, cursos e assessorias são ministrados, visando a formação em serviço.

Os professores entrevistados, sem exceção, faziam parte do Programa Eureka e o tempo de atuação com o Logo variava de um ano a quatro anos. Esses professores foram identificados na análise dos dados por números entre parêntesis de 1 a 5, sendo que a entrevistadora aparece identificada pela letra E entre parêntesis. Nesse universo pesquisado as professoras (4) e (5) trabalhavam há um ano com o Logo; as professoras (1), (2) e (3) trabalhavam há quatro anos com essa linguagem sendo que a professora (4), além de trabalhar com o Logo, utilizava também o redator de texto do MSX e já fez uso do *software* "Escritor²", embora por pouco tempo.

Os sujeitos participantes da pesquisa apresentavam as seguintes características:

1. Trabalho com Logo: professoras (1), (2), (3), (4), (5).

2. Atuação em diferentes níveis ou modalidades:

Suplência: professoras (1) e (3);

1º. grau - 1ª. a 4ª. série: professora (4)

1º. grau - 5ª. a 8ª. série: professoras (2), (4) e (5).

² Escritor: processador de texto com funções simplificadas para iniciantes de alfabetização, crianças ou adultos desenvolvido pelo Laboratório de Educação e Informática Aplicada (LEIA), da Faculdade de Educação - Unicamp.

3. Desenvolvimento de trabalho conjunto com outro(s) professor(es): professoras (1), (2), (4) e (5).

Foram entrevistados os professores das disciplinas matemática, ciências e educação artística do 1º. grau. No caso das séries iniciais do 1º. grau, (1ª. a 4ª série) a professora entrevistada também trabalhava com a disciplina de Educação Artística com alunos de 5ª. a 8ª. série. As entrevistas foram transcritas integralmente, perfazendo um total de dez horas de falas registradas.

CAPÍTULO II

2. VISÃO HISTÓRICA DO CONHECIMENTO

Qualquer estudo que se queira realizar atualmente com o objetivo de se pensar a escola como lugar onde se produz, transmite ou constrói o conhecimento passa necessariamente pela análise deste através dos tempos. O conhecimento próprio da escola não independe das variáveis históricas e foi por meio das diversas fases vivenciadas pela humanidade que se consolidaram e se caracterizaram uma forma e um espaço destinado ao ensino, à aprendizagem e à transmissão da cultura e dos valores através dos séculos.

2.1. A VISÃO DE TOTALIDADE ATRAVÉS DA HISTÓRIA DO CONHECIMENTO OCIDENTAL

Analisando a história de constituição do conhecimento, observamos que ele traz marcas características da fase em que foi produzido. Essas marcas, às vezes, apresentam-se sob a forma de resistência a uma ordem já estabelecida. Outras vezes, ainda caracteriza-se por uma fase de descobrimentos, invenções, ou rupturas. Assim tem sido desde a pré-história, quando defender-se significava sobreviver, e organizar-se em grupos poderia significar abundância de comida. Mais tarde o ato de plantar, colher, produzir o fogo, fixar residência já denotaria avanços significativos do homem em relação aos outros animais.

Assim evolui-se a capacidade de organização, elaboração e produção de instrumentos, os quais destinavam-se aos mais variados fins, de acordo com as necessidades da jovem comunidade. Então, lentamente, assistimos à evolução da

inteligência e, como reflexo desta, a marca de racionalidade, já então característica da nova espécie, vem conferir exclusividade à raça humana como tal. Os desenhos e as pinturas encontradas nas cavernas pré-históricas atestam isso, e permite-nos o resgate de um elo do nosso passado, baseado em hipóteses e conjecturas.

Outro aspecto importante que se nos apresenta é o nascimento do mito, enquanto símbolo, representação, memória e explicação. Os antigos relatos míticos descrevem a gênese, a origem do mundo e dos deuses, ainda sob a forma de narrativa oral que, passadas de geração a geração, transformaram-se em tradição oral, como é o caso, por exemplo, dos poemas épicos: a *Iliada* e a *Odisséia*, ambos atribuídos a Homero.

2.1.1. O CONHECIMENTO NA GRÉCIA ANTIGA

Continuando a trajetória de produção do conhecimento, alguns povos inicialmente se destacaram, como por exemplo os egípcios e os gregos. O surgimento da escrita (os hieróglifos egípcios datam de aproximadamente 3.500 a.C.) encerra a noite da existência humana, enquanto sociedade ágrafa e faz-nos despontar para um amanhecer baseado na guarda, proteção, sistematização e, sobretudo, reflexão, acerca das coisas do mundo e do próprio homem. Com a escrita, surge também o poder, que passa a ser exercido por uma casta de privilegiados, sobre uma classe analfabeta.

Dessa fase em diante a humanidade passa a "fixar" a palavra proferida, e também o mundo, para além das pessoas que a proferiram, bem como para além do espaço e do tempo. De acordo com Aranha e Martins (1986), com o surgimento da moeda, no século VII a.C., seguido do aparecimento da lei por volta dos séculos VII a VI a.C, inauguram-se, respectivamente, a noção abstrata de valor e o surgimento da justiça,

até então, derivada da vontade, ora dos deuses, ora dos reis. A partir daí, a justiça adquire o estatuto de código e legislação escrita. Com isso, temos o estabelecimento de regras comuns a todos, passíveis de serem discutidas, argumentadas e, se necessário, modificadas. Esse avanço culmina com um outro de caráter ainda maior: reformas provocadas na legislação dão origem à *pólis*: uma nova forma de organização, diferente da tribal. É o início da preparação para o surgimento da democracia. Com o surgimento da *pólis*, *"o saber deixa de ser sagrado e passa a ser objeto e discussão"* (Aranha e Martins, 1986: 35).

No século VI a.C. vemos o surgimento de uma das mais antigas disciplinas do conhecimento: a filosofia. Em seu início, *"para os gregos antigos a busca da filosofia era uma busca abrangente do conhecimento acerca do mundo, que também envolvia a percepção do lugar do homem nele"* (Luce, 1994: 9). A partir daí, a humanidade parece ter vivido uma fase de abertura para a reflexão acerca de si mesma. No período conhecido como período pré-socrático, que se estendeu aproximadamente de 600 a 400 a.C., o homem buscou entender de forma racional a natureza suprema do universo, o mundo e sua origem, a diferença entre aparência e realidade, bem como a questão do movimento e a transformação, ligados ao conceito de substância. É o início do processo de separação entre a filosofia e o pensamento mítico. Em decorrência dos desacordos e opiniões tão característicos da investigação começaram a se desenvolver técnicas formais de argumentação e refutação. É também nesse período que alguns pensadores começaram a *"refletir sobre a própria natureza do conhecimento, distinto da opinião ou percepção."* (Luce, 1994: 10)

Nos dias atuais, se tentássemos olhar o período pré-socrático sob as lentes da modernidade, encontraríamos muitos dos problemas abordados por aqueles pensadores, sendo tratados hoje por ciências tais como a Física, a Astronomia ou a

Meteorologia, sem serem, contudo, retirados de sua posição de fundadores da filosofia grega em seu aspecto de totalidade. Segundo esse autor, nessa época ainda não havia uma *"distinção clara entre os diferentes tipos de especulação intelectual"* (Luce, 1994: 10). As atividades desenvolvidas por tais filósofos poderiam bem ser denominadas como uma *"filosofia natural"*, devido à forma encontrada por eles para atingir um entendimento total acerca da natureza.

Sócrates, que viveu no período correspondente a 469-399 a.C., confere uma nova direção em relação ao pensamento dos seus antecessores, tanto que essa fase ficou conhecida como período pós-socrático. O conhecimento para ele relacionava-se ao estudo do homem, porém na direção do autoconhecimento, com vistas ao estabelecimento de uma escala de valores com base na ética e na razão e não na tradição. O estudo da natureza para esse filósofo relacionava-se com a *"maneira de viver"* dos homens. Apesar de que esse aspecto da filosofia aparece bastante enfatizado no pensamento socrático, segundo Luce (1994), essa era na verdade característica da tendência humanística em geral que marcou esse período da História ocidental, pois os ensinamentos sofísticos também apresentavam tal característica (Luce, 1994).

Partindo da máxima "conhece-te a ti mesmo" Sócrates enfatizava a importância do discernimento, da ética, da moralidade como arte do bem viver. Para ele a moralidade era uma forma de proficiência, a qual deveria pressupor a competência, tendo esta como base o conhecimento. O **método socrático**, por ele mesmo denominado **maiêutica**, era altamente rigoroso, baseado em perguntas e respostas e representou um elo importante na cadeia de desenvolvimento que levou ao aparecimento da ciência da lógica formal (Luce, 1994). Suas aspirações relacionavam-se diretamente com a vida humana, no que diz respeito à reflexão e ao saber. Ou seja, ele procurava *"fazer toda ação humana, uma ação consciente, um saber"* (Hessen, 1980: 10) Por tudo isso,

Sócrates foi também o responsável pela mudança no comportamento do pensamento grego e, talvez por isso tenha sido "*designado, como o criador da filosofia ocidental*" (Hessen, 1980: 10)

Contemporâneos a Sócrates, também temos o aparecimento dos sofistas, "professores ambulantes", os quais viviam de ensinar nas cidades. Seu público alvo eram os jovens aristocratas, futuros políticos, que buscavam uma melhor compreensão dos assuntos ligados à administração pública. Ao que parece, até esse momento esse tipo de ensinamento era dado pela própria família, mediante conselhos e bons exemplos. Porém, com o crescimento das cidades e a instauração da democracia, essa forma e o conteúdo dos conhecimentos transmitidos já não satisfaziam mais. Havia aí uma lacuna a ser preenchida na educação desses jovens políticos, que Protágoras de Abdera (aproximadamente 490-420 a.C.), o primeiro sofista que cobrou honorários por seus ensinamentos, se dispunha a preencher.

Os sofistas, além de trabalharem a educação de modo formal com os discípulos também deixaram conhecimentos produzidos por meio da escrita, pois a eles pertencem as primeiras gramáticas bem como os primeiros manuais de retórica e crítica literária. Isso representou um avanço no estágio do desenvolvimento lingüístico, pois, pela primeira vez, a língua escrita adquire consciência de si própria e pode ver-se e refletir sobre suas próprias operações, descrevendo-as (Luce, 1994).

A Sócrates segue-se Platão (427-347 a.C). Discípulo de Sócrates, fundou em Atenas a Academia, por volta de aproximadamente 386 ou 385 a.C., a qual veio a tornar-se o modelo ou o protótipo de todos os colégios e universidades futuras. A Academia teve vida longa, funcionando até o seu fechamento, imposto pelo imperador bizantino em 529 d.C. (Luce, 1994).

Platão teve em Sócrates seu interlocutor, pelo menos no que tange ao início de sua produção intelectual. Porém, gradativamente, o seu pensamento vai se configurando e se evidencia quando cria a sua própria teoria acerca do conhecimento, e a expõe na Teoria das Idéias, concentrada em obras escritas sob a forma de diálogos. O mundo das idéias, ou da perfeição, composto por coisas ideais ou modelos perfeitos, podia ser visto apenas pelo espírito. Era portanto, inatingível e invisível aos sentidos. Segundo Luce (1994) dois pilares sustentam a base da Teoria das Idéias: a primeira é que a opinião é inteiramente distinta do Conhecimento e a segunda, é que há graus diferentes de Realidade (Luce, 1994). O objeto de reflexão para Platão não se limitava apenas aos valores e às virtudes, mas consistia na busca semelhante ao que iria caracterizar mais tarde o conhecimento científico (Hessen, 1980).

Para Platão, o mundo visível transforma-se, assim como as opiniões que as pessoas têm dos fatos e das coisas, as quais, por sua vez dependem dessas transformações do mundo visível. Isso acontece em decorrência de que as opiniões são formadas tendo como base a percepção dos sentidos, e portanto não podem ser provadas. E nisso, em sua visão, reside a principal diferença em relação ao conhecimento. Este pode ser comprovado e demonstrado, pois a sua base não está naquilo que é percebido pelos sentidos e sim pelo espírito, o qual liga-se diretamente ao mundo superior, onde concentram-se a realidade e as Idéias.

É interessante notar um outro aspecto abordado por Platão que é a sistematização do conhecimento no que se refere à compreensão das proposições e estabelecimento de relações entre estas, com vistas a se perceber o **todo, chegando-se à Idéia de Unidade**, à qual estaria no mesmo nível das Idéias de Bem, Justiça e Saúde.

É nesse contexto que a arte da dialética, do grego *dialektiké*, ganha um caráter formal que passa necessariamente pelo questionamento e pelas respostas acerca da realidade. Vemos aqui a influência socrática da qual Platão se utiliza para melhor conhecer e sistematizar a sua Teoria das Idéias. Nessa época, a Aritmética, a Geometria, a Astronomia e a Harmonia, enquanto ciências, tiveram espaço privilegiado no sistema educacional platôniano, devido ao seu caráter de abstração, considerado essencial ao exercício do espírito, por permitirem ver além da aparência superficial das coisas.

Portanto, podemos perceber que a essência do estudo acerca do conhecimento, tanto em Platão quanto em Sócrates, pautava-se na *"auto-reflexão do espírito sobre os seus valores teóricos e práticos considerados como supremos, que eram a bondade, a beleza, e a verdade"* (Hessen, 1980: 11).

Seguindo a evolução do pensamento grego, Platão, que foi ensinado por Sócrates, tem agora em Aristóteles (384-322 a.C.) o seu principal discípulo, aluno da Academia durante vinte anos. Ao que parece, o professor sofreu alguma influência do brilhante aluno e este, embora tenha sido influenciado pelo professor, também o contestou.

Aristóteles foi o fundador da instituição denominada Liceu em 335 a.C., sediado em Atenas. O Liceu, assemelhava-se um pouco a uma instituição voltada à pesquisa tendo em vista o tipo de material que era objeto de estudo: mapas, manuscritos e até coleções de espécimes zoológicas. O objeto de investigação de Aristóteles, era o *ser*, este enquanto pertencente a uma ciência universal. Quanto à sua produção intelectual, Aristóteles legou à Humanidade obras voltadas ao estudo da Lógica (inclui uma formulação do sistema do mundo, de caráter científico, vigente até a Renascença), ciências naturais (incluindo a Física), Psicologia (estudos sobre a sensação, a memória e o sono),

Biologia (classificação e investigação animal), Metafísica, Ética, Política e obras de Crítica Literária (Hessen, 1980).

Aristóteles contesta Platão, seu mestre, partindo da máxima de que "Se nada percebêssemos, não poderíamos aprender ou entender nada". Partindo desse jeito de ver as coisas, ele define a sua linha de pensamento, com ênfase na percepção dos sentidos, num primeiro momento. Contudo, o espírito constitui-se fundamental para a elaboração do verdadeiro conhecimento, que leva a comparações, predições generalizações e estabelecimento de regras mais ou menos gerais a respeito da realidade na qual estamos inseridos, tendo como base as ligações que os conceitos têm entre si. Hussen (1980) ilustra isso ao dizer que Aristóteles ao estudar o ser, sob a óptica de uma concepção do universo, lançou as bases do que viria a ser mais tarde a metafísica, a *"ciência que trabalha com a essência das coisas, as conexões, e o princípio último da realidade"* (Hessen, 1980: 11).

Aristóteles é quem estabelece a lógica como o método oficial da filosofia, embora esse termo ainda não fosse utilizado como o conhecemos atualmente; o mesmo se aplica à questão do estabelecimento das regras gerais relativas à realidade, pois nem sempre estas podiam ser enquadradas na categoria de conhecimento científico, porque ainda não ofereciam uma explicação com base no rigor que mais tarde viria a caracterizar a ciência no que diz respeito ao fenômeno observado. No entanto, por terem sido fruto de observação sistemática, estas explicações encontravam-se já emergentes, ainda que sob a forma de conhecimento claramente empírico.

Aristóteles foi o preceptor de Alexandre, o Grande, futuro rei da Macedônia desde que este tinha catorze anos de idade. Foi este que, mais tarde, ofereceu vultosa contribuição financeira para a fundação do Liceu. E, como afirma Luce: *"Sócrates*

ensinou a Platão que ensinou a Aristóteles, que ensinou a Alexandre, o Grande, indubitavelmente os nomes mais famosos jamais interligados em tal sucessão" (Luce, 1994: 113).

Cabe-nos observar que no período clássico o conhecimento era buscado visando compreender-se a natureza e o espírito humano em suas manifestações. As perguntas que os filósofos faziam-se nem sempre podiam ser respondidas olhando-se em apenas uma direção, pois o entendimento dos fenômenos estudados apresentava interpenetrações em vários campos do conhecimento.

2.1.2. O CONHECIMENTO NAS ESCOLAS HELENÍSTICAS

No século III a.C., assistimos no mundo grego à expansão de dois novos grandes sistemas filosóficos: o estoicismo e o epicurismo. Originários de Atenas, essas escolas filosóficas surgiram em resposta mais uma vez ao desenvolvimento emergente da sociedade grega, tendo como base o desenvolvimento das cidades e a expansão do mundo grego, resultante das vitórias de Alexandre, o Grande. Essa fase é também conhecida como período pós-socrático e inicia-se com a morte de Alexandre, o Grande (Luce, 1994: 134).

Ao analisar as questões estudadas pelos estóicos e epicuristas podemos observar que os primeiros interessaram-se pela Física, Estética e pela Lógica, e, ao que parece, eles foram os que primeiro usaram o termo "Lógica", como nós o conhecemos hoje. Os estóicos também interessaram-se por uma outra parte do estudo acerca do conhecimento, que hoje podemos denominar como teoria do conhecimento, tendo como base os ensinamentos aristotélicos. Nesse aspecto a contribuição dada por essa escola

grega foi no sentido de tentar elaborar uma justificação para a questão do conhecimento, como sendo de natureza empírica, tendo por base as percepções iniciais, e a partir daí delinearam os estágios psicológicos³ que, baseados nessas percepções gradativamente, transformam-se em conhecimento irrefutável.

A visão dos estóicos, em relação à Física era de carácter essencialmente materialista, considerando o corpo material a fonte de todas as coisas, sem serem contudo mecanicistas com relação às operações da natureza. Para eles o cosmo era visto como *"entidade viva na qual cada parte está organicamente conectada com cada uma das outras partes"* (Luce, 1994: 137). Quanto à ética, esta estava para os estóicos como a natureza estava para o cosmo. Isto é, se a natureza era um conjunto ordenado formado e guiado pela razão divina, os homens deveriam viver como verdadeiros seres racionais. O fato de o homem viver num mundo racionalmente ordenado lhe impõe certos deveres, exigindo-lhe que viva de acordo com a moral e realize ações corretas. A isso estava ligada a idéia de virtude e felicidade.

2.1.3. O CONHECIMENTO NA IDADE MÉDIA

A Idade Média é marcada por dois momentos bem distintos: o primeiro, compreendido entre os séculos VI e XI, traz como referência o surgimento da escolástica e apresenta-se como uma época de intenso obscurantismo no que se refere aos aspectos político, econômico e intelectual no Ocidente. O segundo que se estende do século XI até o fim do século XII, é marcado por algumas transformações nesses campos, seguidas do início da crise na concepção ligada à ordem cósmica. Alguns autores acrescentam ainda

³Embora no século III a.C. a psicologia não existisse enquanto ciência, esses estágios referiam-se aos estados da mente: percepção, memória, atenção.

mais três grandes e importantes momentos: o que vai do ano 1200 aos primeiros anos de 1300 e o que compreende o século XIV, quando se verifica a dissolução da escolástica marcada pela contribuição árabe e pelo renascimento carolíngio. Esta última fase representa também o renascimento da cultura clássica.

2.1.3.1. A ESCOLÁSTICA

Na primeira das fase (século VI a XI), assistimos ao fortalecimento da Igreja, como autêntica autoridade política sob a representação do Papa, por um lado, e a decadência da cultura clássica, por outro. A filosofia escolástica surge inicialmente como a "escola da Igreja", trazendo em si uma filosofia que vai exercer domínio sobre toda a Idade Média. O termo *scholasticus*, no começo da Idade Média, designava os professores que ensinavam as disciplinas pertencentes às artes liberais: o *trívio* (gramática, lógica ou dialética e retórica), e o *quadrívio* (geometria, aritmética, astronomia e música). Posteriormente essa denominação estendeu-se aos *magister*, professores de filosofia ou de teologia, que ministravam aulas inicialmente nos claustros, e depois nas universidades (*studium generale*) (Abbagnano, 1969 III).

O objeto de estudo da escolástica, diferentemente da filosofia que floresceu na Grécia antiga, não apresentava autonomia nem independência crítica diante do conhecimento. O problema estudado por essa escola medieval consistia em "*levar o homem à compreensão da verdade revelada*" (Abbagnano, 1969, III: 10), e a verdade aqui deve ser entendida como aquilo que foi revelado ao homem por intermédio das Sagradas Escrituras. A fé, enquanto dogma, é a base para o homem compreender os ensinamentos da Sagrada Escritura através da religião e assim construir a sua própria vida. Quanto ao uso de suas faculdades mentais, "*o homem não pode e nem deve basear-se*

nelas: a tradição religiosa ajuda-o e deve ajudá-lo fornecendo, através dos órgãos da Igreja, um guia esclarecedor e uma garantia contra o erro" (Abbagnano, 1969, III: 11). Para isso, a Santa Igreja dispunha de pessoas inspiradas por Deus, e devidamente reconhecidas por ela, para desempenhar tal função: eram os clérigos, padres e doutores da fé.

É oportuno observar que, mesmo quando surgia na precariedade intelectual da época, algum filósofo aberto à investigação propriamente dita, estudioso das produções clássicas, isso não significava em absoluto a negação da religião pois, para tais homens, *"Religião e filosofia são uma e a mesma coisa"* (Abbagnano, 1969, III: 31). Essa era também a postura de Santo Agostinho, ante a questão da investigação.

Com relação à questão acerca da universalidade, ou do aspecto de **unidade e totalidade**, nessa fase da Idade Média, a concepção de mundo tinha por base o aristotelismo, porém, sofrendo as necessárias adaptações a partir das contribuições do platonismo e do estoicismo. Ou seja, o mundo por si mesmo possuía uma ordem perfeita e necessária ao bem-estar do homem, e nele todas as coisas, em perfeito equilíbrio, possuíam um lugar e uma função determinados, e assim deveriam permanecer pela *"força infalível que determina e orienta o mundo vindo do alto"* (Abbagnano, 1969, III: 12). O homem, concebido como um ser à mercê da Igreja, do Império e do Feudalismo. Essas instituições consideravam-se representantes da ordem cósmica na terra e tinham como instrumento a força da hierarquia, tidas como necessárias à ordem universal. E é assim, sob essas condições, que a investigação filosófica se desenvolve.

No entanto, na segunda fase a partir do século VIII, ou mais precisamente no século IX, com as mudanças políticas e econômicas que começam a ocorrer, inicia-se também um período de crise na concepção de ordem cósmica, e o conhecimento começa a

adquirir ares novos, com uma dimensão maior de liberdade de investigação. Mesmo que a hierarquia e a religião não sejam ainda contestadas o mais importante é que as faculdades mentais humanas começam a adquirir, em certos casos, o estatuto de legitimidade e eficácia, e à fé começa a somar-se também a razão (Abbagnano, 1969: III).

A expressão maior dessa mudança começa a ocorrer com o surgimento da Escola de Chartres, no século X, assim denominada devido aos ensinamentos dos filósofos na catedral de Chartres. No que diz respeito à natureza, esta passa agora a ser vista, entendida e explicada de forma autônoma. A base adotada para tal explicação provinha dos clássicos, porém reinava uma confusão das doutrinas epicuristas, estóicas e do platonismo com a teologia abelardiana⁴, porém, segundo esse teólogo, a importância dessas tentativas não estava nos resultados, mas sim nos caminhos filosóficos que indicavam uma nova direção em relação ao conhecimento.

É interessante assinalar que, na verdade, essas mudanças acontecem atreladas aos aspectos político e econômico: o primeiro marcado pela necessidade de se restaurar o Império Romano e o segundo em virtude das grandes navegações comerciais que se restabelecem por volta do século XI. Ou seja, para se administrar e fortalecer um império, faz-se necessário ter como base o conhecimento, e este há muito encontrava-se enclausurado nos mosteiros ou cultivado em cidades geograficamente periféricas. De qualquer forma, distante de toda a população.

O sistema escolástico sobrevive até o século XIV, quando então a História registra a sua dissolução *"pela reconhecida insolubilidade do problema que foi o seu fundamento"* (Abbagnano, 1969 III: 16). No entanto, ainda no século anterior, surge um

⁴ Abelardo foi um filósofo de projeção da primeira fase da escolástica.

nome que, posteriormente, seria considerado o grande representante desse movimento teológico-filosófico medieval: São Tomás de Aquino. Com este filósofo, nascido aproximadamente por volta de 1225, os textos aristotélicos, lidos por ele com base no original, readquirem o seu significado autêntico. É através de São Tomás que acontece de fato a distinção clara entre razão e fé, entre teologia e filosofia, bem como a definição de seus respectivos objetos de estudo: a ambas cabe especular o ser, porém a filosofia se encarregará do *"ser criado e a teologia do ser de Deus"*. E, a partir de agora, filosofia e teologia convertem-se em **disciplinas cooperantes**. Abbagnano diz-nos que, *"com efeito, só em virtude desta separação nítida pode a teologia valer como complemento da filosofia, e a filosofia pode valer como preparação e auxiliar da teologia"* (Abbagnano, 1969, IV: 24). As contribuições de São Tomás de Aquino estendem-se a várias áreas do saber: além da Teologia e da Filosofia, também à Metafísica, à Psicologia, à Ética, à Política e à Estética.

2.1.3.2. O MUNDO ÁRABE

A segunda metade do século VIII está marcada pela difusão nas terras islâmicas, do pensamento grego, através de intensa tradução das obras daqueles pensadores. Essas traduções eram feitas diretamente do grego ou do síriaco tendo servido de valiosa contribuição ao mundo ocidental, pois textos originais que haviam se perdido puderam ser conhecidos, de forma confiável, graças ao trabalho dos árabes (Badawi, 1974).

Esse período apropriadamente é denominado como *"escolástica árabe"*, pois as características da investigação são as mesmas da filosofia cristã latina, ambas sofrendo influências recíprocas em alguns aspectos e inconciliáveis em outros. Os

princípios baseados na vontade divina, a busca racional da Verdade revelada, a finitude do mundo atrelada à dependência de Deus, as bases aristotélicas e platônicas de interpretação do mundo concorrem para as evidências de tal semelhança (Abbagnano, 1969).

Podemos encontrar na investigação árabe o sentido de unidade presente no pensamento de Al Farabi⁵, ao tratar a questão do Ser. É o primeiro a fazer a grande distinção entre essência e existência, distinção por sinal que teria influência decisiva no pensamento de São Tomás de Aquino. Podemos encontrar nesse filósofo o aspecto de unidade e totalidade, pois para ele a existência do ser passa obrigatoriamente pela questão do *possível e do necessário*. Em sua visão o ser necessário é *único*, sendo que carrega em si a verdadeira substância: *"é o acto de pensamento na sua pureza, o puro objecto pensado, o puro sujeito pensante. Nele, as três coisas são apenas uma: é sábio, sapiente e vivente. Tem actividade perfeita e perfeita vontade."* (Abbagnano, 1969, III: 189). Avicena, um outro dos muitos filósofos dessa época, tal como Al Farabi, tem como objeto de estudo a necessidade do ser, enquanto possibilidade e necessidade, e a sua atividade estende-se a todos os campos do saber, desde medicina medieval, ciências filosóficas, Lógica, Física, Metafísica. Dono de uma obra vastíssima, provavelmente são mais de 250 obras, foi reconhecido tanto pela filosofia oriental quanto pela ocidental, o que fez com que estudiosos modernos traduzissem e publicassem as partes mais inéditas de suas obras (Abbagnano, 1969).

⁵ Al Farabi estudou Medicina, Matemática e Filosofia, escreveu obras de Ética e Política.

2.1.3.3. A FILOSOFIA JUDAICA

A filosofia judaica tem seu início a partir do século XIII, e guarda semelhanças com a escolástica latina e com a escola filosófica dos árabes. Sua base fundamental encontra-se também nas origens divinas da fé, da razão, das explicações do mundo, e do intelecto humano, sob as bases dos ensinamentos gregos. Mas, apesar desses ingredientes filosóficos comuns, a investigação judaica acrescenta um outro, próprio da tradição judaica: o misticismo, que se apresenta sob a forma da Cabala, termo que quer dizer "tradição". A *Cabala* consistia numa doutrina de cunho secreto, transmitida primeiramente de forma oral e depois guardada em dois grandes Livros, que ainda hoje existem: o *Livro da criação (Sefer Yetsirá)* e o *Livro do Esplendor (Zohar)* (Abbagnano, 1969).

Dentre os filósofos judaicos cabe-nos tomar um deles como recorte, para ilustração acerca da investigação na área do conhecimento humano: trata-se de Maimónidas, nascido em 1135, em Córdoba, Espanha, tendo mais tarde transferido-se para Fez, Marrocos, Palestina e finalmente para o Egito, onde se estabeleceu por último como filósofo, teólogo e médico. Parte de sua filosofia encontra-se alicerçada nas idéias do árabe Avicena, porém avança em relação a este quando se trata da especulação acerca do intelecto. Maimónidas concebia a perfeição como o processo de tornar a "*inteligência em acto, e em conhecer, de tudo o que existe, aquilo que é dado conhecer*" (Abbagnano, 1969, III: 236).

Para esse filósofo quase todos os homens são agraciados e recebem a luz do *Intelecto agente*. Uns em menor, outros em maior dosagem, porém, todos revelam-na sob a forma de conhecimento: alguns alcançando a perfeição individual; outros, criando

obras e comunicando-as aos demais; outros ainda convertendo-se em sábios, utilizando para isso a especulação e outros que compõem a categoria mais elevada de conhecimento, tornando-se profetas. Apesar do caráter divino que perpassa a sua compreensão de conhecimento, este não renuncia à atividade nem tampouco à *"liberdade que é o princípio da acção e a condição da responsabilidade humana"* (Abbagnano, 1969, III: 237).

2.1.4. O CONHECIMENTO ATRAVÉS DA IDADE MODERNA

2.1.4.1. RENASCIMENTO E HUMANISMO

A segunda metade do século XIV é marcado, não apenas pelo final da Idade Média, mas sobretudo por um acentuado renascimento da cultura e da mudança de postura dos homens diante da vida, ao conhecimento de si mesmos e do mundo. Os sinais dessa mudança estampam-se nas artes, nas ciências e, principalmente, no sentido e na consciência de **processualidade histórica**. É essa consciência que possibilitará ao humanista-renascentista apropriar-se dos sentidos de originalidade do passado em relação ao presente (e vice-versa), bem como despertá-los para a necessidade da pesquisa, voltada à investigação das condições que determinaram as produções intelectuais da época anterior a sua. Podemos avaliar a extensão dessa contribuição através do caráter adquirido pela história e pela postura dos historiógrafos a partir de então: essa, decisivamente, foi a grande herança deixada pelo Humanismo à cultura moderna (Abbagnano, 1969)

No Renascimento a **visão de totalidade** estava intimamente atrelada à visão de conhecimento, enquanto sinônimo de competência do homem na relação com as suas coisas, ou melhor, com o significado que elas tinham ou podiam propiciar às coisas especificamente humanas. Um exemplo disso, era o aspecto educacional-formativo

atribuído a área das Letras, tratada com primazia sobre os demais campos do conhecimento. Dessa área faziam parte a poesia, a retórica, a história, a moral e a política, disciplinas imprescindíveis, não apenas à eloquência em público, mas sim à vida ativa do homem em seu processo de restauração da dignidade e liberdade: aspectos desprezados, e até mesmo desestimulados durante a Idade Média.

A concepção de homem para os renascentistas era a do homem como ser terrestre ou mundano, parte integrante da sociedade, inserido em um tempo histórico, capaz e responsável pelo seu próprio destino. À noção de finitude e racionalidade também correspondia a idéia de harmonia com a natureza, o que, por sua vez, redundava em felicidade. Segundo as palavras de Abbagnano, *"o sentido da renascença reporta-nos ao mundo do homem na sua totalidade: à actividade prática, à sua arte, à sua poesia e à sua vida em sociedade"* (Abbagnano, 1969, V: 22, grifo nosso). O aspecto religioso do Renascimento estava de alguma forma associado ao direito de usufruir daquilo que consideravam de caráter especificamente humano: as artes, a instrução e a investigação as quais faziam-nos mais próximos à perfeição de Deus, e diferentes dos outros seres da natureza. Portanto, verifica-se aqui também uma concepção bem diferente de Deus/criatura em relação à Idade Média e ao movimento escolástico

O Humanismo também forneceu as suas bases para o desenvolvimento da ciência experimental moderna, tendo contribuído nesse processo as releituras e reinterpretações de Aristóteles voltadas ao conceito de ordem necessária e imutável presente na natureza, as novas elaborações da relação homem-natureza com base na experiência matemática aliada à experiência sensata e também a magia em seu aspecto ativo de domínio e sujeição das forças naturais. Portanto, eu diria que a liberdade conquistada pelo homem renascentista, aliada à consciência de sua competência

cognoscitiva, trouxe-nos como resultado último o nascimento da ciência, vista como uma das grandes revoluções pelas quais passou a humanidade.

2.1.4.2. A REVOLUÇÃO CIENTÍFICA

A revolução científica não é um movimento estático que aconteceu no século XVII, mas o resultado de um longo processo iniciado por volta dos finais da escolástica na Idade Média, quando os filósofos iniciaram a separação entre razão e fé, e o homem reivindicou para si o direito de produzir e ter acesso ao conhecimento. O Renascimento vem acentuar e dar forma a isso através do processo de retorno às raízes clássicas e do homem a si mesmo, olhando-se como um ser com capacidades criadoras. A intensa fertilidade intelectual daí decorrente teve como culminância a revolução que caracterizou o século XVII e mudou os rumos da história humana.

Um dos marcos da Revolução Científica, ou talvez o maior deles, aconteceu com a substituição da teoria geocêntrica pela heliocêntrica; a constatação de que a terra não era o centro do universo desestruturou não só a Igreja, que pediu a condenação de Galileu Galilei, mas principalmente os alicerces do pensamento filosófico vigente. A natureza continuava a ser o grande laboratório natural para as investigações, porém, agora sujeita ao conhecimento objetivo e mensurável. É claro que em função dessa exigência a Matemática adquiriu um valor significativo em relação às demais disciplinas, devido ao seu aspecto quantitativo que pode ser expresso em fórmulas e leis matemáticas (Abbagnano, 1969).

Os principais nomes que emergiram do movimento científico foram: Leonardo de Vinci, Galileu Galilei, Francis Bacon, Descartes, Copérnico, Hobbes, Pascal,

Espinosa, Leibniz, Locke, Rousseau, entre outros. Vamos analisar de forma sucinta os principais contornos do pensamento de alguns deles, tendo como foco de interesse as evidências de Unidade e Totalidade observadas na produção intelectual dos mesmos e, concomitante a isso, apontar os primeiros sinais do processo de fragmentação do conhecimento.

Leonardo de Vinci (1452-1519) utilizou-se da cooperação entre as disciplinas matemática e arte a serviço da pintura determinando assim o modelo renascentista no campo artístico. Como pintor, *"considerou a arte e a ciência como tendentes a um único escopo: o conhecimento da natureza"* (Abbagnano, 1969, VI: 8). Vinci defendia a idéia de que a pintura estava acima de todas as artes, e de que o pintor ao produzir suas obras unia a experiência sensível (a beleza e a harmonia encontradas na natureza) ao cálculo e às leis matemáticas. Para se conseguir esse efeito de harmonia nas telas, o conceito matemático de proporção foi largamente utilizado.

Copérnico (1473-1543) tinha como objeto de investigação a estrutura matemática do universo baseado nos princípios estudados por Pitágoras. Seu objetivo consistia em encontrar uma formulação matemática exata da cosmologia. Sua doutrina foi duramente atacada pelo catolicismo e pelo luteranismo por afirmar que a terra produzia três movimentos bem distintos: em torno de seu próprio eixo, em torno do sol e em torno do sol ao redor do eixo terrestre relativo ao plano da elíptica. Mais tarde seu discípulo Keppler, retirou dos seus ensinamentos a *"a mais importante confirmação da doutrina copernicana, mediante a descoberta das leis reguladoras do movimento dos planetas"* (Abbagnano, 1969, VI: 12,).

Galileu Galilei (1564-1642) defendeu e fez valer cientificamente a concepção heliocêntrica de Copérnico e também foi quem formulou com toda a clareza,

profundidade e extensão o método da ciência moderna, conduzindo-a à maturidade. Mais que todos, subordinou a ciência ao aspecto quantitativo utilizando (ou exigindo) a medida como critério de verdade nas pesquisas voltadas ao conhecimento. Supervalorizou o raciocínio, pois, *"...para Galileu só o raciocínio pode estabelecer as relações matemáticas entre os factos da experiência e construir uma teoria científica dos próprios factos"* (Abbagnano, 1969, VI: 20).

Nessa ótica, concordo com Japiassu (1978) quando o mesmo afirma que Galilei foi quem realmente introduziu o corte epistemológico na história do pensamento ocidental, ao romper com os sistemas de representação então vigentes, herança do mundo antigo e medieval. Sob o fascínio da Física e da Matemática e do real reduzido à Geometria, Galilei emerge como o primeiro pensador, com características verdadeiramente modernas, ou melhor ainda, como o precursor do mecanicismo, que mais tarde seria perseguido como o ideal científico para tudo o que se quisesse considerar como conhecimento com bases verdadeiras (1978).

Francis Bacon (1561-1626), contemporâneo de Galileu, filósofo e político inglês, foi o criador do método empírico de investigação o qual caracteriza-se pelo raciocínio indutivo com base na experimentação como recurso para se chegar a conclusões de caráter científico. Sob a ótica baconiana, a finalidade do conhecimento científico consistia em servir ao homem, mesmo que para isso fosse necessário subjugar a natureza (Crema, 1989). Cabe observar nas concepções de Francis Bacon a separação entre "conhecimento da natureza" e "conhecimento científico", ou seja, podemos inferir disso a primazia de um conhecimento sobre o outro na medida em que a este último era conferido o poder de subordinar o primeiro sob a justificativa do método ordenado, criterioso e seguro que caracteriza a cientificidade.

Descartes (1596-1650), filósofo e matemático francês, considerado o fundador do racionalismo moderno, acrescenta um novo elemento à forma de se conceber o conhecimento. Ao repensar a filosofia de sua época compara os diversos campos do saber à imagem que ficou conhecida como "árvore do conhecimento", sendo que nessa "árvore" as raízes são representadas pela Metafísica; o tronco, pela Física e os ramos, pelas ciências derivadas, de modo especial a Medicina, a Mecânica e a Moral. Descartes destaca, sobretudo, a Matemática, *"não como um dos ramos do conhecimento, mas sim como a própria condição de possibilidade do conhecimento, em qualquer ramo, como a seiva que percorre e alimenta todo o organismo representado"* (Machado, 1993: 37).

Uma outra característica do pensamento de Descartes que denota a fragmentação baseia-se na dissociação corpo (*ego cogitans*) versus mente (*res extensa*).

Os princípios do método cartesiano são:

jamais aceitar como verdadeira coisa alguma que não se conhecesse de forma clara e distinta; dividir cada dificuldade a ser examinada em tantas partes quanto possível para resolvê-las; pôr em ordem os pensamentos para se chegar gradativamente dos conhecimentos mais simples aos mais complexos; e finalmente, fazer enumerações tão exatas e revisões tão gerais, de forma a estar certo a não ter esquecido nada (Descartes, 1978: 40).

Em seu *Discurso sobre o Método*, o filósofo afirma que todas as coisas que possam ser submetidas ao conhecimento dos homens seguem os mesmos princípios, e, assim, não existirá nada tão distante ou tão escondido que não possa ser alcançado ou descoberto. O princípio da dúvida metódica, sua principal arma contra o dogmatismo, parte da premissa de que duvidar significa pensar, nascendo assim o cogito cartesiano:

"*Cogito, ergo sum*" (penso, logo existo). Os princípios do racionalismo cartesiano vieram a influenciar três séculos de cultura ocidental; tendo como critério de verdade a clareza e a distinção, o método cartesiano é analítico, implicando o processo lógico de decomposição do objeto em seus componentes básicos.

Thomas Hobbes (1588-1679), filósofo, literato e pensador político inglês, estabeleceu uma integração entre o primado da experiência e o da razão. Desenvolveu um empirismo-racionalista junto com o "nominalismo", onde os conceitos se reduzem a palavras e as significações ideais às convencionais; considerava a sensação como princípio de todo o conhecimento. Hobbes teria, posteriormente, grande influência sobre o behaviorismo.

Observamos que a revolução científica começa a delinear o início de um longo processo de fragmentação do conhecimento. Em nossa visão Descartes pode ser considerado um dos grandes, ou senão o maior representante desse processo como pode-se observar através dos princípios contidos em sua obra *Discurso sobre o Método*.

2.1.5. A IDADE CONTEMPORÂNEA

2.1.5.1. O ILUMINISMO

O século XVIII anuncia-se como o século das luzes e marca a ruptura com o estilo vigente do pensamento do século anterior. Essa fase é marcada pelo desenvolvimento do poder crítico e polêmico. À idéia de Saber, defendida por Aristóteles e Descartes, opõe-se agora a idéia de um sistema aberto dos conhecimentos. Nesse enfoque châtelet (1974) nos diz que nesse momento histórico havia a necessidade de se

substituir a máquina simples vista como parafuso ou alavanca, pela complexidade das organizações vivas.

A originalidade do movimento iluminista encontra-se na passagem da concepção de mundo baseada na concepção matemática, para a de um mundo baseada na física descritiva, tendo como base os avanços nos campos da Biologia, da Fisiologia, e da Medicina. A ciência encontra-se bastante fortalecida e é aos fenômenos por ela descobertos que os filósofos agora se atêm (châtelet, 1974).

Um dos grandes expoentes do pensamento Iluminista foi **John Locke** (1632-1704) que, sob a influência de Hobbes, advogava a tese do empirismo filosófico. Locke criticava a teoria do inatismo e concebia a mente como um tipo de papel em branco, na qual seriam depositados os conhecimentos, com base na experiência sensível e na reflexão. Em sua forma de conceber o conhecimento, as idéias de sensação seriam provenientes do exterior, enquanto as idéias de reflexão se originariam no interior (Crema, 1989). Ao defender a idéia de que o conhecimento se reduz a fenômenos observáveis, acrescentava-se o fato de que **esses fenômenos do conhecimento se ligam uns aos outros**, segundo correlações que são também observáveis (châtelet, 1974). As concepções de Locke pautadas nos ideais do individualismo⁶, de liberdade, do direito de propriedade, e governo representativo exerceram uma poderosa influência, condicionando as democracias liberais do Ocidente.

Isaac Newton (1642-1727) foi um dos maiores nomes do Iluminismo, nascido no ano da morte de Galilei. Matemático, físico, astrônomo e teólogo inglês, fundador da Mecânica clássica, Newton estabelece a síntese, aliando e superando o

⁶Enquanto Hobbes pregava o despotismo com base no poder absoluto, inato e de origem divina, Locke foi o grande representante do individualismo.

método empírico-indutivo de Bacon e o racional-dedutivo de Descartes. Também "*integrou, ampliou e estabeleceu, na sua Física e Mecânica celeste, as contribuições de Copérnico, Kepler e de Galileu*" (Crema, 1989: 34). Realizou estudos a partir dos fenômenos dos movimentos, das forças da natureza, demonstrando por meio dessas forças outros fenômenos.

Segundo Crema (1989), partindo da leitura de Capra, a teoria newtoniana teve um impacto muito grande sobre a classe média do Século XVIII. Sua principal obra denominada *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural*, apresenta a Dinâmica, que relaciona os movimentos com as causas de acordo com o que ficou conhecido como leis newtonianas: a lei da inércia, a lei da proporcionalidade entre as forças e a aceleração, a lei da ação e reação. Nesta obra apresenta também a tese da Hidrodinâmica e a Mecânica do Sistema Universal.

Portanto, são quatro os grupos de conceitos que conformam o substrato conceitual da ciência moderna: os conceitos de espaço e tempo absolutos e o de partículas materiais que se movimentam e interagem mecanicamente no espaço tridimensional; o conceito de forças fundamentais distintas da matéria; o conceito de leis fundamentais e a descrição dos fenômenos em termos de relações quantitativas e, finalmente, o conceito de rigoroso determinismo e da possibilidade de uma descrição objetiva dos fenômenos naturais, alicerçada na dualidade cartesiana matéria-mente (Crema, 1989).

2.2. A FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

Se a história da humanidade constrói-se num processo, e o conhecimento que o homem produz fica registrado em sua história, de alguma forma, o desenrolar dos últimos acontecimentos científicos acabaria por pressionar o desencadeamento da fragmentação daquilo que até então estava constituído em totalidade: o saber. A objetividade que se exigia da ciência impunha em contrapartida a neutralidade do cientista. Esse era o indicador do advento da fase multidisciplinar, fase esta que faria coincidir historicamente, com a divisão do trabalho, reforçada pela Revolução Industrial, e pelo positivismo.

2.2.1. O POSITIVISMO E A CLASSIFICAÇÃO DAS CIÊNCIAS

O positivismo é uma doutrina que se apresenta como parte integrante do movimento romântico do século XIX. Uma de suas características é a impregnação pela ciência do sentido de religiosidade. Com isso, os positivistas pensavam suplantando as religiões tradicionais e fundar assim a religião autêntica na qual se encontrariam as bases da vida humana, individual e social. E é também nessa mesma ciência que o homem confiaria a sua ânsia de infinitude, a religião, a moral, e a política. Enfim, a totalidade da existência humana passa a ser condicionada pela objetividade científica.

É importante ressaltar que o positivismo nas ciências surge alicerçado em duas bases bem sólidas: em primeiro lugar, acompanha o nascimento, a afirmação e a organização da sociedade técnico-industrial e, em segundo, sob o amparo da ciência. Nessa fase inicial do positivismo o cientista adquire o *status* daquele que consegue prever

e fazer previsões com bases científicas acerca do futuro. As palavras que melhor refletem o espírito adotado pelo movimento positivista do século XIX são: ordem, paz, justiça e progresso (Abbagnano, 1969).

Um dos principais nomes que emergiu do movimento positivista foi o de Augusto Comte (1798-1857). O grande objetivo de Comte era o da construção de uma filosofia da história, embora na etapa final de sua vida isso tenha adquirido o caráter de uma religião da humanidade, numa divinização da história (Abbagnano, 1969).

Comte foi o criador da lei dos três estados que, diga-se de passagem, é o ponto de partida de toda a sua filosofia. De acordo com esta lei,

cada um dos ramos do conhecimento humano passa sucessivamente pelos três estados teóricos: o estado teológico ou fictício, o estado metafísico ou abstracto, o estado científico ou positivo (Abbagnano, 1969, X: 185).

Os três estados acima mencionados relacionam-se diretamente com a questão da inteligência: no estado teológico as investigações sofrem ação direta de agentes sobrenaturais; no estado metafísico, que é bastante semelhante ao estado teológico, ter-se-ia a influência de forças abstratas capazes de gerar todos os fenômenos observados e, finalmente, no estado positivo, que é o estado da ciência, o homem deixa de procurar explicações referentes às origens e destino do universo partindo do sentido de absoluto, passando a utilizar o raciocínio de forma combinada com a observação para, a partir daí, extrair as suas leis para os fenômenos observados.

Augusto Comte acreditava que apesar de a humanidade ter adentrado fase da ciência, ou do estado positivo, nem todos os ramos do conhecimento humano

alcançaram tal nível, mas apenas a Física em seus respectivos desdobramentos (celeste e terrestre, vegetal, animal e orgânica), a Mecânica, e a Química, havendo necessidade de se criar também uma Física Social, que teria como objeto de estudo, os fenômenos sociais. Isso ajudaria na organização da sociedade como um todo (Abbagnano, 1969).

Tendo como referência a idéia de um sistema geral, com bases positivas, Augusto Comte partia do pressuposto de que todas as ciências deveriam apresentar-se **organizadas, hierarquizadas e classificadas**, com base na idéia de "enciclopédia das ciências". Essa forma de organização, porém, excluía algumas áreas, tais como aquelas relacionadas com os conhecimentos aplicados às técnicas e às artes, limitando-se apenas aos especulativos; destes eliminam-se os particulares e os concretos, deixando apenas os gerais e os abstratos; na seqüência, efetua-se a uma gradação dos fenômenos dos mais simples aos mais complexos: os mais simples tidos como mais gerais, portanto os que se podem observar mais facilmente. Assim, as ciências foram sendo graduadas seguindo o critério de simplicidade e generalidade decrescentes. Os corpos brutos e os corpos organizados foram divididos em dois grupos que, por sua vez, resultaram em duas principais ciências. Assim, **resultou a divisão da Física em orgânica e inorgânica**. Nessa linha de pensamento e de critério a física inorgânica seria dividida em física celeste, responsável pelo estudo da astronomia, e em física terrestre, sob os aspectos físicos propriamente ditos ou químicos. O mesmo acontecendo com a física orgânica, responsável pelo estudo dos seres vivos, que por sua vez foram divididos em indivíduo e espécie, resultando daí a ciência fisiológica e a física social.

Como resultado, *"a enciclopédia das ciências será, pois, constituída por cinco ciências fundamentais: astronomia, física, química, biologia e sociologia (...) Não fazem parte da hierarquia das ciências como se vê, nem a matemática nem a psicologia"* (Abbagnano, 1969, X: 188).

A Matemática foi excluída porque, segundo a visão de Comte, ela estava dividida em dois ramos: a matemática abstrata e a matemática concreta. A primeira por ter como objeto de estudo o cálculo, e a segunda, a matemática concreta, por estudar a geometria geral e a mecânica racional, disciplinas consideradas como ciências naturais, passíveis de observação. No caso específico do cálculo, Comte considerou-no apenas como um instrumento da Matemática e extensão da Lógica.

Quanto ao caso da Psicologia este é mais delicado, isto porque esta disciplina não era considerada uma ciência nem tinha chances de vir a sê-lo, devido à dificuldade ou impossibilidade de se observar os fenômenos interiores. Segundo a visão da filosofia positiva, seria impossível ao indivíduo pensante pensar e ao mesmo tempo observar-se pensando ou raciocinando. Então, *"Comte conclui que na enciclopédia das ciências não há lugar para uma ilusória psicologia, que não passaria da última transformação da teologia"* (Abbagnano, 1969, X: 190).

E, por último, temos a Sociologia (ou Física Social), considerada pelo positivismo como a ciência de todas as ciências, fundadas nos conceitos de ordem e progresso.

A partir do que foi aqui exposto, podemos estabelecer o positivismo como o marco histórico da fragmentação dos campos do conhecimento em inúmeras disciplinas. A Revolução Industrial vem logo depois acentuar e consolidar essa tendência através do modelo de produção adotado nas indústrias, sendo que os reflexos dessa fragmentação materializaram-se nas diversas especializações que caracterizam o século XX e atingem todos os setores da sociedade.

2.2.2. A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A Revolução Industrial surgiu na Inglaterra na segunda metade do século XVIII, como resultado de um longo processo, iniciado no sistema feudal e, nesse momento histórico, entre os anos 1780 e 1830, vem consolidar o modo de produção capitalista, iniciando assim um novo sistema econômico e social sob uma forma peculiar de Estado (Arruda, 1988).

Quando a Revolução Industrial eclodiu na Inglaterra, esta vivia uma fase precária no que se refere às questões intelectuais. A educação primária e universitária encontrava-se em franca decadência, com exceção das universidades de Cambridge e Oxford. Essa deficiência na educação inglesa, no entanto, era compensada pelas escolas e universidades escocesas que se caracterizavam pelo ensino baseado nos princípios do calvinismo. Só no início do século XIX foram lançados os primeiros cursos de alfabetização em massa, de cunho elementar sob a responsabilidade de voluntários na Grã-Bretanha (Hobsbawm, 1994).

A Revolução Industrial em sua gênese encontra-se conectada à invenção da máquina a vapor e a uma das maiores transformações vividas pela sociedade em todos os tempos. Essas transformações estendem-se à produção econômica, ao trabalho, às relações sociais, e à forma de produção do conhecimento. A respeito deste último podemos analisá-lo sob o modelo de produção vigente nas fábricas, pois a Revolução Industrial é determinante não só de uma nova época e de uma nova casta social mas, sobretudo, de uma nova forma de se conceber o conhecimento.

Com a chegada da indústria a forma de trabalho é completamente alterada: o artesão – aquele que produzia bens e conhecia por inteiro o processo de produção do

seu artefato, desaparece. Também muda o seu local de trabalho. Se até então desenvolvia o seu ofício no próprio lar com a ajuda da família e de parentes, agora precisa deslocar-se de sua casa para a fábrica. E as condições de trabalho que lá encontra são cruéis e desumanas. Seus filhos são obrigados a trabalhar horas seguidas sem descanso sobre os teares, tornando-se vulneráveis a acidentes. Também o trabalho feminino era aproveitado e explorado. Para todos, principalmente para as mulheres e crianças, o salário era humilhante em relação à sua produtividade e aos altos lucros proporcionados aos patrões (Arruda, 1988).

A forma inicial de produção na indústria é a baseada na manufatura, sendo que a sua principal característica é a intensificação da divisão do trabalho, e a desvalorização do trabalho artesanal. E um pouco mais tarde, ao ser introduzida a máquina como ferramenta, temos a mecanização baseada na repetição automática do trabalho, aperfeiçoada depois por Frederick Winslow Taylor (1856 - 1915).

Portanto, é para essa classe de trabalhadores necessários à indústria que mais tarde consolidou-se um tipo de escola, de educação, e adaptou-se uma forma de transmissão de conhecimento que, por sua vez, deveria adaptar-se a todos: à escola, à indústria capitalista que ora nascia e ao aluno, o futuro sujeito-trabalhador, que deveria fazer girar essa pesada e lucrativa engrenagem.

Os fundamentos do pensamento de Taylor podem ser encontrados em sua mais famosa obra *Principles of Scientific Management*, publicado no início deste século, no ano de 1911, onde desenvolve o que ele próprio denomina de uma ciência que poderá ser aplicada a cada fase do trabalho humano.

Os princípios tayloristas baseados em regras técnicas e normas, modelaram não apenas a indústria e a oficina, como era o seu propósito original, mas, converteram-se em um paradigma para a organização escolar e sobretudo para o currículo que trabalha o conhecimento do aluno.

2.2.3. A FRAGMENTAÇÃO DA ESCOLA COM BASE NO MODELO DE PRODUÇÃO EM SÉRIE

O modelo taylorista adequou-se muito bem ao sistema educacional como aliás, era o desejo do próprio Taylor, expresso na introdução de sua obra *Princípios de Administração Científica*: *"esperamos contudo ter deixado claro que os mesmos princípios, com resultados iguais, podem ser aplicados em qualquer atividade social: (...) na administração de igrejas, de universidades e de serviços públicos"*. (Taylor, 1980: 28).

Ao transplantar-se o modelo direto da indústria para a sala de aula as consequências foram imensas, e durante muito tempo a escola funcionou como uma grande máquina enferrujada, tocada por gerentes, chefias que planejavam e operários que executavam. O tempo das atividades foi religiosamente cronometrado para evitar o desperdício, inúmeras e inovadoras técnicas foram tentadas (muitas delas pensadas pelos planejadores), as instruções foram transmitidas sistematicamente e, como se não bastasse, os agentes responsáveis pela transmissão foram cuidadosamente treinados e especializados. Mas, certamente, ninguém reparou num pequeno detalhe: a qualidade do produto, pois, apesar do rígido controle, o produto final, ou seja o conhecimento adquirido/aprendido/pelo aluno, sujeito principal do processo, carecia de qualidade.

A escola inteira funciona(va) assim organizada, desde o diretor até o faxineiro. No entanto, é no currículo do aluno que o problema se faz mais evidente, isso porque, dependendo da forma como se concebe o conjunto de conhecimentos a ser trabalhado com/pelo aluno, teremos um perfil de cidadão após a conclusão de seus estudos. O currículo seriado, isto é, dividido em séries apresenta-se de forma descontextualizada. Ou seja, os conteúdos dispostos dos mais simples aos mais complexos, compartimentalizados e transmitidos de forma mecânica e repetitiva, tornam difícil o acesso do aluno ao que se chama conhecimento, pelo menos se entendemos este, como a correlação entre sujeito e objeto, como nos diz Hessen (1980), citado no início deste trabalho.

Portanto, o modelo da fábrica, transplantado para a escola, não apenas reforçou a concepção positivista do conhecimento na educação, mas determinou toda uma mentalidade capitalista que se encontrava em ascensão. A seguir delinearemos como se apresentam as formas de fragmentação do conhecimento, tal como as conhecemos em nossos dias.

2.2.4. AS DIVERSAS FORMAS DE FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

A partir deste momento gostaríamos de apresentar as diversas formas de fragmentação do conhecimento e definir o que se entende por pluri, multi, inter e transdisciplinaridade, de forma a compreender melhor como surgem e se multiplicam as diversas disciplinas ou como as mesmas coordenam-se entre si. Para tanto, utilizaremos, das definições baseadas nos resultados do Seminário sobre Interdisciplinaridade nas

Universidades, realizado em Nice no ano de 1970,⁷ que estão contidas no documento elaborado pela Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento, além das contribuições dos autores: Japiassu, Weil, e Crema.

Disciplina: Um específico corpo de conhecimentos, com seus próprios métodos de educação, treinamento e áreas de conteúdo (Berger, 1972).

Multidisciplinaridade: Justaposição de várias disciplinas, algumas vezes sem conexão aparente entre elas, como por exemplo: música + matemática + História (Berger, 1972).

Para Japiassu (1976), a multidisciplinaridade não apresenta nenhuma cooperação entre as disciplinas e tampouco implica trabalho coordenado e de equipe. A solução de um problema no nível multidisciplinar só exige informações tomadas de empréstimo a duas ou mais especialidades do conhecimento, sem que haja modificação das disciplinas. É um sistema de um só nível e de objetivos múltiplos.

Pluridisciplinaridade: Justaposição de disciplinas assumidas mais ou menos relacionadas entre si, por exemplo francês + inglês + português pertencem à área de Letras. (Berger, 1972). De acordo com Japiassu (1976), a pluridisciplinaridade apresenta-se como sendo um sistema de um só nível, existindo cooperação entre as disciplinas, porém sem a presença de coordenação entre as mesmas.

⁷ Fizeram parte deste encontro os autores: Jean Piaget (Suíça), Erich Jantsch (Áustria), Léo Apostel (Bélgica), Marcel Boisot (França), Guy Berger (França), Guy Michaud (França) entre outros. Durante a revisão bibliográfica constatamos que os resultados deste seminário têm servido de referência aos trabalhos posteriores a 1972 acerca da interdisciplinaridade, como pode ser comprovado através dos trabalhos de Japiassu, Crema, D'Ambrósio, Weil, Fazenda, entre outros.

Segundo a afirmação de Weil (1993), *"a pluri ou multidisciplinaridade é a justaposição de várias disciplinas sem nenhuma tentativa de síntese"*(Weil,1993: 31).

Interdisciplinaridade: Uma palavra que adjetiva e descreve a interação entre duas ou mais disciplinas. Essa interação pode abranger desde a simples comunicação de idéias até a integração mútua de conceitos, metodologia, procedimentos, epistemologia, terminologia, dados e organização de pesquisas e educação em um campo relativamente amplo. Um grupo interdisciplinar consiste de pessoas treinadas em diferentes campos do conhecimento (disciplinas), com diferentes conceitos, métodos, dados e termos organizados em um comum esforço com vistas à solução de um problema comum caracterizando-se pelas cotínuas intercomunicações entre os participantes das diferentes disciplinas, como por exemplo: psicologia + pedagogia, resultaram em psicopedagogia (Berger, 1972).

Japiassu (1976) esclarece-nos melhor essa questão da interdisciplinaridade ao explicá-la como sendo a axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definidas no nível hierárquico imediatamente superior, introduzindo assim a noção de finalidade. Weil (1993) aprofunda essa definição apontando-nos a questão da síntese: *"a interdisciplinaridade trata da síntese de duas ou várias disciplinas, instaurando um novo nível do discurso (metanível), caracterizado por uma nova linguagem descritiva e novas relações estruturais"* (Weil, 1993: 31).

Cabe-nos observar que a síntese interdisciplinar somente pode tornar-se possível tendo como base os diversos campos do conhecimento, ou seja, as disciplinas e os sujeitos que conhecem em profundidade o objeto de estudo de cada uma delas.

Transdisciplinaridade: estabelecimento de um sistema comum de axiomas para um conjunto de disciplinas, como por exemplo a Antropologia é considerada como a ciência do homem em sua evolução (Berger, 1972).

Segundo Japiassu (1976), a transdisciplinaridade apresenta-se como um sistema de níveis e objetivos múltiplos e a coordenação visa a uma finalidade comum dos sistemas. Jean Piaget (1970) foi o primeiro a abordar a questão do transdisciplinar como sendo a gradação natural após a multi, a pluri e interdisciplinaridade. Em sua opinião a transdisciplinaridade seria uma etapa superior além das simples interações ou reciprocidades entre pesquisas especializadas, caracterizando-se como um sistema total, sem fronteiras estabelecidas entre as próprias disciplinas. Portanto, da mesma forma como a interdisciplinaridade apóia-se sobre as disciplinas, a transdisciplinaridade só poderá realizar-se alicerçada na interdisciplinaridade. Em outras palavras, podemos dizer que a transdisciplinaridade representa a síntese da síntese interdisciplinar.

É importante assinalar as visões de Weil (1993) a respeito da transdisciplinaridade através da leitura que ele mesmo faz de dois autores, Jantsch e Edgar Morin. O primeiro assinala que, no que se refere ao aspecto transdisciplinar a Teoria Geral dos Sistemas e a Cibernética, foram as disciplinas que, pela primeira vez, tentaram chegar a um novo paradigma que relacionasse os diversos níveis do conhecimento físico, sociocultural e biológico. O segundo, Morin, demonstra que o desenvolvimento da ciência desde o século XVII ocorreu num processo transdisciplinar. E por essa razão não se pode falar apenas de ciências, mas sim da Ciência. Os grandes exemplos dessa transdisciplinaridade podem ser observados através das teorias de Newton, Maxwell, Einstein, e de filosofias tais como o empirismo e o positivismo. Também o marxismo e o freudianismo, que ele denomina de "impérios teóricos", podem ser enquadrados nessa transdisciplinaridade (Weil, 1993).

Em nossa leitura acerca da História da produção do conhecimento ocidental preferimos estabelecer o positivismo como o marco principal da fragmentação entre as ciências, pois da fragmentação dos campos do saber resultou o nascimento das diversas especializações que têm determinado a vida moderna.

2.3. O PARADIGMA HOLÍSTICO

Thomás Kuhn (1992) considera como paradigmas *"as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência"* (Kuhn, 1992: 13). Assim, segundo a visão de alguns pesquisadores do assunto, a humanidade estaria vivenciando atualmente um novo paradigma: o Holístico. As evidências desse paradigma para esses estudiosos passam pelas descobertas contemporâneas no campo da Física as quais, na visão de Capra (1995), têm exercido grande influência na vida da sociedade atual.

A fase holística do grego *Holos*, que significa totalidade, representa segundo os estudos desenvolvidos nessa área uma *"verdadeira revolução científica e epistemológica"* (Crema, 1989: 59). Sob essa ótica acreditamos que o Homem tem buscado respostas à crise da fragmentação em que o mundo se encontra. Domingues (1991) afirma que na tentativa de compreender a natureza do conhecimento, a ciência moderna utilizou-se de três estratégias discursivas diferentes:

"uma, mais atenta ao modus essendi dos objetos, outra que se atém ao modus operandi (...), isto é, enquanto fatos a descrever, e outra por fim, mais afeta ao modus faciendi das coisas, de tipo historicista, que faz do

conhecimento práxis e da verdade devir - filha do tempo e obra do homem"

(Domingues, 1991: 47).

Portanto, podemos perceber que o homem moderno ainda vem tentando compreender o conhecimento e aplicá-lo ao seu contexto. Alguns autores tais como Crema, Weil e D'Ambrósio têm se dedicado ao estudo da totalidade, principalmente na direção voltada a uma concepção Holística do universo e do ser humano inserido nesse contexto com o objetivo de demonstrar não só as evidências, como também as exigências do paradigma holístico que pressupõem a superação de um modelo no qual o Real foi fragmentado pela mente humana.

É importante ressaltar a contribuição de Weil (1993) no que se refere à diferenciação entre *holismo* e *transdisciplinaridade*. De acordo com esse autor, os dois termos surgiram e tiveram existência separada, sendo que holismo surgiu em 1926 com o filósofo Juan Christian Smuts, sob a definição de "*uma força responsável por todos os conjuntos do Universo*", "*um sistema energético*" (Weil, 1993: 39). No caso da transdisciplinaridade, Weil confirma aquilo que já havíamos exposto neste trabalho, ou seja, que a transdisciplinaridade foi um termo utilizado por Jean Piaget em 1970, por ocasião do Seminário da OCDE, pra definir a axiomática geral entre as pesquisas especializadas, no interior de um sistema total sem fronteiras estáveis entre as disciplinas. Disso, podemos apreender que enquanto o Holismo busca o conhecimento de caráter metafísico, a transdisciplinaridade trata do conhecimento humano de bases cognitivas e com características marcadamente científicas.

CAPÍTULO III

3. AMBIENTE LOGO E INTERDISCIPLINARIDADE

Neste capítulo abordamos as temáticas referentes à interdisciplinaridade e ao ambiente Logo. No que se refere à interdisciplinaridade visualizamos de forma sucinta as suas primeiras manifestações no mundo e no Brasil. Logo depois falaremos dos seus aspectos ontológicos e epistemológicos, os quais consideramos importantes para se compreender o conhecimento escolarizado bem como as condições que se fazem necessárias ao desenvolvimento do trabalho interdisciplinar na escola.

No que se relaciona ao ambiente Logo, consideramos importante num primeiro momento proceder a uma leitura da sociedade da informação, seus rumos e exigências para logo depois demonstrar as especificidades desse ambiente computacional sob a teoria que o sustenta, com o objetivo de evidenciar a relação educacional nele existente e o seu caráter de significação e finalidade para o aluno.

3.1. INTERDISCIPLINARIDADE

3.1.1. BREVE HISTÓRICO

Após 1972, diversos autores têm estudado o tema interdisciplinaridade. No entanto, pudemos observar que não há uma concordância desses autores no que se refere ao conceito do termo em si e tampouco uma posição única sobre as suas primeiras manifestações relacionadas à questão da totalidade do conhecimento.

Na história do conhecimento pudemos apreender alguns aspectos característicos de Unidade em Sócrates a partir da maiêutica que, através do método de perguntas e respostas, conduzia o cidadão da *pólis* à reflexão e ao conhecimento de si mesmo. Também em Platão, o sentido de totalidade fazia-se perceber na ênfase dada à Teoria das Idéias, onde o conhecimento relacionava-se com os conceitos de Perfeição e Verdade. Em Aristóteles essa visão de totalidade aparece no estudo voltado à questão do *ser* como parte de uma ciência universal. Isso se repete, mais ou menos como num ciclo, com os sofistas, estóicos, epicuristas e ainda mais tarde com o helenismo. Todas essas escolas tratavam o saber, relacionado ora com a natureza e suas manifestações físicas, ora com o universo, enquanto cosmos, ou então com o próprio ser. Porém, em todos eles, prevalecia o aspecto globalizante, e cabia ao filósofo a função de "tratar e organizar" o conhecimento em geral, no sentido enciclopédico (Klein, 1990).

Mais tarde, observamos no século XVI, nos inícios da ciência moderna, com a revolução galileica, a conjunção de duas disciplinas até então separadas: a Matemática e a Física. Essa integração surgiu imposta pela própria necessidade de matematização da experiência e foi considerada pelos puristas da época como uma confusão de gêneros (Sinaceur, 1982).

É interessante lembrar que o próprio conceito de universidade originou-se a partir da idéia de se reunir alunos e professores em uma "pequena cidade", onde os mesmos pudessem ter acesso a uma comunidade de estudos. A idéia não era a de que o aluno estudasse todas as disciplinas, mais sim de que todas as disciplinas estivessem reunidas em uma comunidade de estudos gerais, localizada em um espaço definido, em uma "pequena cidade" (Klein, 1990).

Em nossos dias um aspecto que se mostra evidente é que no discurso moderno o termo aparece relacionado à ciência, com o sentido de ciência unificada, conhecimento geral, síntese e integração do conhecimento (Klein, 1990).

No entanto, é oportuno observar que o movimento que deflagrou a intedisciplinaridade, iniciou-se com os próprios alunos na França, por volta de 1960, quando estes reivindicavam uma melhor escola e um novo estatuto de universidade.

No Brasil os estudos relativos ao interdisciplinar iniciam-se na década de 1970, com Hilton Japiassu, quando da publicação de sua obra *Interdisciplinaridade e Patologia do Saber*, em que esse autor aborda os domínios, objetivos, justificações e metodologia da interdisciplinaridade. Por ocasião da mesma época, Ivani Fazenda, então aluna de mestrado, desenvolveu a sua pesquisa direcionada à análise das proposições de interdisciplinaridade presentes nas reformas de ensino brasileiras. Seus estudos nessa área, constataram que havia um desinteresse geral por parte dos educadores da época em entender a amplitude das questões voltadas à interdisciplinaridade. A partir daí, seguiram-se outros trabalhos e publicações dessa pesquisadora e estudiosa do assunto, por toda a década de 1980 e 1990, incluindo sua obra publicada no ano de 1994.

Smirnov (1982) nos alerta para o fato de a interdisciplinaridade apresentar-se atualmente como um dos grandes problemas teóricos e práticos imprescindíveis de serem compreendidos tendo em vista o progresso da ciência. O conceito de unidade interna dos campos do saber, suas (inter)relações e ações recíprocas têm ocupado um espaço cada vez maior nas análises filosóficas, sociológicas e metodológicas no que se refere ao desenvolvimento científico e técnico do mundo atual e nas suas relações com o progresso social (Smirnov, 1982).

3.1.2. ASPECTOS ONTOLÓGICOS

Para se compreenderem as interações interdisciplinares nas ciências, bem como em um ramo específico do conhecimento como a educação, é importante analisar como essas relações recíprocas acontecem nos campos da realidade natural e social. É importante determinar as formas objetivas da realidade do mundo, pois são estas que conduzirão à constituição das diversas relações interdisciplinares, desde que postas em evidência pela ciência. Portanto, há que se compreender que os fundamentos ontológicos da aproximação interdisciplinar não podem restringir-se apenas aos aspectos de formação e funcionamento da realidade natural, mas sim à realidade social do homem, ou seja, às inter-relações que envolvem a natureza e a prática social como um todo (Smirnov, 1982).

Em nossos dias, a realidade social caracteriza-se por uma interação cada vez maior entre os processos técnicos, ligados à produção, aos processos econômicos, aos processos políticos e sociais, culturais, espirituais, em níveis muito mais profundos que as do século XIX, ou mesmo as do início do século XX. Portanto, introduzir mudanças em um desses campos significa atingir os demais e tal como num círculo os efeitos se refletem organismo social como um todo. E essa interpenetração social é que tem feito acontecer as integrações cada vez mais estreitas entre ciências naturais, ciências técnicas e ciências humanas (Smirnov, 1982).

A questão da interdisciplinaridade revela-se também nas questões relativas à internacionalização da vida social. Além dos aspectos objetivos relacionados às questões de tecnologia industrial, da economia e da ecologia social, nossa época vivencia os fundamentos da interdisciplinaridade ligados à política, em níveis de cooperação econômica, científica e técnica entre os países. A sociedade participa de associações mundiais, envolve-se de forma direta ou indireta na realização de projetos de investigação

científica internacionais, e acompanha de perto o desenvolvimento das forças produtivas mundiais nos aspectos de exploração dos recursos naturais, e de produção das riquezas mundiais. ou a exploração de zonas de difícil acesso. A internacionalização da vida social também se manifesta nos esforços empreendidos para solucionar os problemas ligados à alimentação bem como na luta pela erradicação das enfermidades letais para o homem (Smirnov, 1982).

A partir dessa visão de sociedade, e dos caminhos da tecnologia, podemos concordar com Alvin Toffler (1980) quando este afirma em sua obra *A terceira Onda* que:

"Se há uma coisa que devíamos ter aprendido em poucas décadas passadas, é que todos os problemas sociais e políticos estão entrelaçados - que a energia, por exemplo afeta a economia, que por sua vez afeta a saúde, que por sua vez afeta a educação, o trabalho, a vida familiar e mil outras coisas. A tentativa de lidar com problemas claramente definidos isolados uns dos outros (...) cria apenas confusão e desastre (Toffler, 1980:)."

3.1.3. ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS

Segundo Sinaceur (1982), o aspecto epistemológico da interdisciplinaridade deve ser compreendido a partir do sentido de unidade do conhecimento científico ou, em outras palavras, a partir da unidade crescente da estrutura epistemológica das ciências. As noções de cientificidade, conceito, verdade, leis, métodos, teoria e conclusão são comuns a todas as disciplinas do conhecimento e fazem parte da *epistémé* de toda ciência.

Para esse autor, com relação à questão da unidade epistemológica pode-se observar que nos dias atuais o campo de estudo das disciplinas faz-se cada vez mais abstrato, e o desenvolvimento da abstração constitui um dos fundamentos epistemológicos mais importantes ao aprofundamento da interdisciplinaridade. É a abstração das estruturas do campo de estudo das disciplinas do conhecimento que faz revelar mais facilmente a identidade de seus elementos e suas relações, permitindo estabelecer os isomorfismos e homomorfismos dessas estruturas e assim tornar possível a aplicação do aparato epistemológico de uma ciência a outra com vistas ao seu desenvolvimento – e a sua aplicação aos campos diferentes da realidade.

Piaget (1975) distingue dois tipos de epistemologia nas ciências: uma interna e outra derivada. A epistemologia interna consiste em fazer um exame crítico de seus próprios fundamentos e de seus próprios métodos, enquanto que a epistemologia derivada dessa ciência consiste em estudar as condições que a tornam possível relacionar-se com outras disciplinas e a demonstrar os problemas epistemológicos gerais no que se refere ao sujeito aos objetos no mecanismo dos conhecimentos.

Cabe-nos agora abordar as questões do conhecimento escolarizado e da interdisciplinaridade, pois certamente nessa discussão os aspectos ontológicos e epistemológicos do conhecimento aparecerão permeando todo o trabalho que se faz a nível de escola, embora nem sempre tenhamos consciência disso.

3.1.4. O CONHECIMENTO ESCOLARIZADO E A INTERDISCIPLINARIDADE

O conhecimento trabalhado na escola tem como base o currículo escolar do aluno. De acordo com Elkind (1978), o currículo escolar é importante porque *"ele representa o saber acumulado pelo homem e faz parte da herança cultural da criança. O currículo escolar é o principal veículo de transmissão dessa herança"* (Elkind, 1978: 184).

Portanto, a base de um trabalho interdisciplinar na escola de 1º. e 2º. graus deve levar em consideração esse aspecto. É importante que o aluno compreenda que as disciplinas com as quais lida na escola são o **produto** de um longo **processo** de elaboração vivenciado pela humanidade.

Acreditamos que, devido a essa característica **processual** os grandes temas acerca da interdisciplinaridade aparecem na literatura em estudos voltados à questão da interdisciplinaridade nas ciências, e muitos dos conceitos, definições, terminologias e metodologias, utilizados nas pesquisas recentes, voltados à interdisciplinaridade na educação, têm aí a sua origem. E foi através dessas leituras que passamos a compreender melhor o quanto o trabalho de sala de aula pode tornar-se parecido ao trabalho do cientista. E também pudemos entender o quanto a postura do educador interdisciplinar tem a ver com a postura do cientista que produz o saber, validado pela ciência. Acreditamos que talvez isso se dê porque o material que ambos, cientista e professor, lidam é o mesmo: o conhecimento em processo. E, para que se produza conhecimento, ambos têm que passar pelo exercício da dúvida, e da reflexão; adotando assim a postura de epistemólogos.

Ao se falar em interdisciplinaridade na escola, é necessário ter claro que, de alguma forma, os profissionais envolvidos, ou que se queiram envolver com esse tipo de trabalho, também precisam estar amadurecidos para produzir, elaborar, construir, e reconstruir o conhecimento. Precisam apresentar insatisfações com a ordem das coisas. Precisam de senso de curiosidade, criticidade e investigação: quesitos básicos, diga-se de passagem, a um cientista. Portanto, se interdisciplinaridade é necessidade, ela não se impõe nem se ensina. Por não ser algo apenas externo, objetivo, pois ela é também subjetiva (Fazenda, 1994), requer mudança de postura daqueles que a exercem. E é construída a partir das necessidades, primeiro individuais, e depois de um grupo com as mesmas necessidades. Paulo Freire, em sua teoria a respeito de uma educação libertadora, diz que é necessário primeiro adquirir-se a consciência do problema, que desencadeia a reflexão, pois é esta que por sua vez conduz à ação (Freire, 1987).

É através da palavra que somos levados neste estudo a auscultar as possibilidades de um ambiente que se quer voltado ao interdisciplinar, partindo da análise da palavra dos educadores para neles sondar a possibilidade de uma prática educacional tendo um ambiente computacional como instrumento pedagógico e a interdisciplinaridade como objeto de estudo. Consideramos de extrema importância adquirirmos essa compreensão, para que pudéssemos melhor entender as redes simbólicas que permeiam os conhecimentos que os educadores possuem acerca da questão da interdisciplinaridade e, o mais importante, até que ponto, o ambiente Logo, tem contribuído para que a interdisciplinaridade se efetive nesse espaço.

Porém, a tomada de consciência do problema só é possível através da palavra, e por meio dela passamos a exercer a reflexão a dúvida e a comunicação, elementos imprescindíveis à construção do conhecimento. Por isso na literatura a respeito

da interdisciplinaridade a *palavra* aparece como a *categoria mestra*⁸. Só ela nos permite planejar, refletir, elaborar, re-elaborar, interagir e operar transformações no mundo à nossa volta. É através da palavra que podemos comunicar nossas ansiedades a outras pessoas e, detectadas as mesmas expectativas nos outros, com eles iniciar um diálogo. Essa prática, exercida no interior de um grupo, se empenhada no alcance de um mesmo objetivo, deverá levar à construção de um projeto maior no qual todos se engajam: o corpo docente e discente da escola. E é inserido nesse grupo que *"os sujeitos se encontram para a transformação do mundo em co-laboração* (Freire, 1987: 165).

Para Ivani Fazenda (1994), interdisciplinaridade faz-se em parceria. Parceria que por sua vez denota cooperação, trabalho, diálogo entre as pessoas, entre as disciplinas e entre outras formas de conhecimento. É impossível formar parceria sem diálogo. E o diálogo implica abertura, exposição ou expressão do que se pensa, do que se faz, do que se quer. Diálogo implica cooperação com os colegas, com os alunos e vice-versa. É a partir do diálogo que se exercita a construção do conhecimento. É nesse espaço que se pergunta, duvida-se, questiona-se. Juntos, em grupo, é no e através do diálogo que se reflete a prática de cada um, e reflexiona-se acerca da prática do grupo como um todo.

Um outro aspecto imprescindível em uma prática interdisciplinar é a questão da significação advinda também da palavra. A educação atual baseada no monólogo é fria e descontextualizada, tanto para o professor quanto para o aluno, porque não oferece nenhuma significação nem para um, nem para outro. É enganoso pensar que somente o aluno sofre as conseqüências de uma educação desprovida de sentido: é extremamente difícil para um profissional de qualquer área, realizar um trabalho no qual não se visualizam uma finalidade, nem tampouco uma conexão entre o que se faz e as

⁸Fazenda (1994), com base nos trabalhos de Hilton Japiassu, considera a palavra como a categoria mestra da interdisciplinaridade.

outras coisas da vida e do mundo. No entanto, essa tem sido a postura da escola diante do conhecimento – distante e às vezes arredia às transformações que ocorrem fora dos seus muros. Então, é a palavra que vai permitir aos atores envolvidos a leitura da realidade objetiva, que por seu turno, permitirá estabelecer as devidas sínteses e interrelações, dando assim um sentido de totalidade, característica máxima de um trabalho voltado à interdisciplinaridade.

Uma postura interdisciplinar, a qual implica problematização, organização em grupo, comunicação e o encontro com a significação, leva por sua vez à indagação e à busca do como fazer: Que metodologia adotar para se viabilizar um trabalho realmente interdisciplinar junto ao aluno? Se a interdisciplinaridade é bem mais que a simples integração entre as disciplinas, sendo a integração entre os conceitos de que forma podemos fazer isso? Por onde começar, sem desprezar aspectos importantes para a formação do aluno? Que metodologia permite integrar plenamente, de tal forma que possamos abandonar (com segurança) o caráter fragmentário, de cunho positivista do currículo escolar?

Fazenda (1994), em seu trabalho acerca da interdisciplinaridade, remete-nos, entre outros, aos trabalhos de Japiassu, no que se refere à questão da metodologia do interdisciplinar. Segundo ela, para esse autor, a condição primeira para a efetivação de uma metodologia interdisciplinar é o nascimento de um novo tipo de cientista: o interdisciplinar, este com formação e consciência voltados a uma nova pedagogia, tendo como base a comunicação, e dando à interdisciplinaridade a característica mais de *processo* que de *produto* (Fazenda, 1994).

Interdisciplinaridade pode ser falada tanto em nível de ciência, tendo como base o conhecimento, como em nível de conhecimento, tendo por trás a ciência. Aliás,

quando se fala em saber escolarizado, é impossível separar ciência e conhecimento. Eles podem até ser separados para fins didáticos, ou de estudos, porém, devemos ter como pano de fundo que o conhecimento é a base da ciência, ou melhor, que a ciência produz, constrói, elabora, e trabalha com o conhecimento. O conhecimento e a epistemologia são a ferramenta primeira da ciência. Interdisciplinaridade é atitude diante do conhecimento, afirma-nos Fazenda (1994), e implica necessariamente em mudança de postura frente à questão do saber e da vida.

A escola enquanto instituição encontra-se organizada com relação à sua estrutura curricular, com base no modelo cartesiano-positivista do conhecimento: a divisão das dificuldades em tantas partes quanto forem possíveis e necessárias para resolvê-las resultou na fragmentação das ciências (humanas, físicas, biológicas), e destas nas disciplinas (história, geografia, matemática), perdendo-se as relações e a visão do conhecimento como um todo.

Ao se observar a organização escolar, percebe-se a extrema rigidez na fixação dos pré-requisitos, que levam à seriação e à limitação do trabalho escolar. Tal fixação tem condicionado alunos e professores às prisões das unidades temáticas, tornando-os inseguros quanto à possibilidade de trabalhar temas novos, que certamente os levariam a outras relações e a um aprendizado mais enriquecedor.

Podemos dizer que a escola se encontra organizada e trabalha de forma multidisciplinar, ou seja, as várias disciplinas são trabalhadas a partir de seus próprios interesses e objetos de estudo, sem que haja verdadeira relação entre elas, preservando-se a autonomia de cada uma. Para que aconteça um trabalho interdisciplinar haveria a necessidade de real interação entre as diferentes disciplinas. Essa comunicação poderia iniciar-se com a simples comunicação de idéias entre os professores e as disciplinas que

compõem o currículo, tendo por objetivo alcançar maior integração na organização dos conceitos, das metodologias e dos procedimentos.

Compartilho com Japiassu (1975:14) do ponto de vista de que o objetivo das pesquisas interdisciplinares é *"atingir uma reflexão sobre as decisões constitutivas dos diversos saberes, quer dizer, retomar reflexivamente os resultados obtidos, as ligações descobertas, as inteligibilidades estruturais no interior de um saber reflexivo coerente do homem para ele mesmo"*. Apesar de esse trabalho não ter como objeto de estudo a ciência em si, mas sim a questão do conhecimento que se produz na escola, não podemos perder de vista que esse conhecimento, ou melhor, que o saber escolarizado, tem a sua origem nas ciências. Portanto, ao se produzir conhecimento na escola essa produção deverá ter como característica a significação e o sentido de finalidade. Compreender **por quê e para quê** se aprende deve constituir-se no objetivo fundamental de toda educação escolar.

Ademais, além do que consideramos importante para que se inicie um trabalho verdadeiramente interdisciplinar na escola, é necessário que os sujeitos enquanto indivíduos e enquanto grupo desenvolvam a postura de epistemólogos, quanto ao caráter de reflexão, ou seja, é necessário que se compreenda como se dá, produz e constrói-se o conhecimento. E aqui chamamos atenção para a questão da constituição do conhecimento através da história, pois compreender como deu-se o processo de produção do conhecimento ao longo dos séculos ajuda-nos a entender e a contextualizar o produto desse mesmo conhecimento no presente e, mais que isso, permite que reflitamos sobre as questões epistemológicas que fundamentam o nosso próprio processo de aprender. Acreditamos também que essa pode ser uma forma de explicação para se compreender o aluno construindo o seu próprio conhecimento no dia-a-dia.

É importante destacar que a atitude epistemológica daquele que trabalha de forma interdisciplinar é anterior à metodologia empregada nesse tipo de abordagem. Isso porque a metodologia apenas efetiva e concretiza uma forma de se pensar.

3.1.5. AS CONDIÇÕES DA INTERDISCIPLINARIDADE

A realização do trabalho interdisciplinar traz em si algumas especificidades que o diferenciam da educação bancária, mecanicista e com pouco significado para o aluno. A primeira delas é a **problematização** (Freire, 1987), que se inicia com a dúvida, com o questionamento acerca da práxis e o desejo de se mudar a postura ante o conhecimento, os alunos e a aprendizagem. Porém, apenas a reflexão não traz em si a garantia de efetivação de um trabalho interdisciplinar. Ela é apenas o início do processo **dialógico**, que por sua vez leva à cooperação. Porém, como vivenciar a **cooperação** sem estar inserido em um grupo de trabalho? E, estando os professores organizados, como proceder para se efetivar o trabalho em si? Faz-se necessário definir uma metodologia para a atuação em grupo e em sala de aula com os alunos? Acreditamos que somente com o auxílio de uma metodologia coerente com os pressupostos interdisciplinares é que se dará a verdadeira síntese do interdisciplinar. Ou seja, *"a questão agora é como pôr minha prática ao lado do meu discurso. Isto é, como posso ser coerente em classe"* (Freire, 1992: 60), pois é nesse momento que aluno e professor encontram-se com a significação do ato educativo. Porém, tudo isso só poderá tornar-se realidade quando a escola e todos os seus membros, desde a direção, coordenação pedagógica e todos os docentes estiverem voltados à realização de um verdadeiro projeto interdisciplinar. Portanto, um projeto dotado de intencionalidade é a última e também a primeira das características do processo interdisciplinar.

A seguir enumeramos as características que consideramos como condições imprescindíveis à realização de um trabalho de cunho interdisciplinar. São elas:

Problematização

Segundo Freire (1975) a problematização parte da dúvida e conduz à reflexão e desta à ação. Daí a busca de uma teoria que fundamente a prática pedagógica, permita a reflexividade e estimule o estudo constante, pois, *"partindo da dúvida, a postura interdisciplinar procura re-indagar as certezas paradigmáticas resultantes das teorias que configuram a atual ciência escolar"* (Fazenda, 1994: 63). Postura socrática, maiêutica, o saber perguntar desvenda a prática no trabalho de sala de aula e na relação com os colegas professores das outras disciplinas.

Fazenda (1994) afirma que o professor bem-sucedido, que busca um trabalho interdisciplinar, caracteriza-se pela "insatisfação" com o trabalho que realiza e pela ordem das coisas preestabelecidas. Tal professor é sempre um sujeito que apresenta dúvidas, busca o *"novo, ousa novas técnicas e procedimentos, busca outras possibilidades e se envolve de fato em cada ato em sua totalidade"* (Fazenda, 1994: 49).

A insatisfação com o trabalho educativo gera a reflexão e esta conduz à **mudança de atitude do professor** que, por sua vez, deverá refletir na mudança de postura do **aluno** em face do conhecimento. Este precisa compreender que esse tipo de trabalho envolve uma ordem e um rigor, diferentes daqueles da educação bancária. E também que esse novo rigor, e essa nova ordem estabelecidos em comum acordo – professores e alunos – partem do princípio de que para conhecer é necessário pesquisar, construir e elaborar o conhecimento. Ou, em outras palavras, estabelecer de fato uma relação do sujeito com o objeto, pois, *"o dualismo sujeito e objeto pertence à essência do*

conhecimento. A relação entre os dois elementos é ao mesmo tempo uma correlação" (Hessen, 1980: 26). Portanto, se o conhecimento não existe, *a priori*, pronto e acabado, faz parte do compromisso de alunos e professores, participar do seu processo de construção e isso requer uma atitude diferente diante do ato de conhecer.

Dialogicidade/comunicação:

Paulo Freire (1992) ao tratar da questão dialógica na educação libertadora, afirma que não devemos entender o diálogo como uma mera técnica para se obter bons resultados ou como uma tática para conseguir que os alunos tornem-se nossos amigos, pois assim estaríamos utilizando o diálogo como uma técnica de manipulação em vez de libertação. Para esse autor, o diálogo deve ser entendido como uma relação dialógica de troca e não apenas alternância de fala, ou seja, como parte do processo histórico dos homens, condição inicial da trajetória que leva à transformação:

O diálogo é o momento em que os humanos se encontram para refletir sobre sua realidade tal como a fazem e re-fazem. (...), através do diálogo, refletindo juntos sobre o que sabemos e não sabemos, podemos a seguir, atuar criticamente para transformar a realidade (Freire, 1992: 123).

Em nossa visão em um projeto interdisciplinar o diálogo deve ser entendido na perspectiva de transformação, permeando as relações simétricas e assimétricas: No primeiro caso, das relações simétricas, temos os professores conversando entre si a respeito de sua práxis e os alunos dialogando entre si acerca do conteúdo de suas disciplinas curriculares; no segundo caso, nas relações assimétricas, professores e alunos dialogam de forma a superar a dicotomia professor *versus* aluno. Também o grupo coletivo de professores estabelece uma conversa com sujeitos externos a esse grupo, com

os objetivos de visualizar, discutir e fazer avançar prática pedagógica. Para Paulo Freire (1975) o diálogo não começa quando o educador se encontra com os educandos, mas quando ele se pergunta em torno "de quê" ele vai dialogar com seus alunos. É isso que vai propiciar a construção do conhecimento por parte do aluno e do próprio professor. Segundo Fazenda, *"o ensino interdisciplinar nasce da proposição de novos objetivos, de novos métodos, de uma pedagogia, cuja tônica primeira é a supressão do monólogo e a instauração de uma prática dialógica"* (Fazenda, 1993: 33).

Cooperação:

A cooperação afigura-se como uma das condições imprescindíveis para a construção do trabalho interdisciplinar. Ela se revela através da dialogicidade e das trocas nas relações simétricas (entre os professores e entre os alunos) e nas relações assimétricas (entre professores e alunos). O desejo de se realizar um trabalho interdisciplinar pode estar acompanhado do medo e da insegurança individual. No entanto,

A solidão dessa insegurança individual que caracteriza o pensar interdisciplinar pode diluir-se na troca, no diálogo, no aceitar o pensar do outro. Exige a passagem da subjetividade para a intersubjetividade (Fazenda, 1991: 18).

Portanto, anterior à cooperação é necessário que haja abertura entre as pessoas, e nisso resulta o caráter subjetivo da interdisciplinaridade. Deixar que o outro professor conheça o seu trabalho ou desenvolver um trabalho conjunto com o aluno, exige das pessoas uma postura diferente em relação a esses aspectos.

Metodologia

No projeto voltado à interdisciplinaridade temos que pensar a questão metodológica sob aspectos. O primeiro, no que se refere ao ensino propriamente dito, que se efetiva na prática de sala de aula, na relação professor-aluno. E o segundo, no que diz respeito ao projeto coletivo envolvendo os professores das diversas disciplinas que compõem o currículo do aluno. No último caso, é necessário que o grupo faça uso de uma metodologia que se adeque e ofereça uma plataforma segura para iniciar a construção do conhecimento voltado para a inter-relação entre as disciplinas e os conteúdos destas, que por sua vez levarão à interrelação e conexões entre os conhecimentos. É necessário um suporte poderoso, sob o risco de, em se faltando este, perder-se o trabalho, dando origem a danos bem maiores do que os que aí estão. Japiassu (1975) também coloca essa questão como fundamental, pois para ele a metodologia não tem um fim em si mesma. Ela é apenas um meio que nos possibilita atingir um determinado objetivo cognitivo.

A metodologia utilizada pelo grupo que apresenta um Projeto Intencional voltado à interdisciplinaridade deve observar os seguintes aspectos: determinar o estabelecimento dos *conceitos-chave*, os quais permitirão a melhor comunicação entre os membros do grupo no que se refere à delimitação do problema, ou as questões a serem estudadas; a *repartição das tarefas* entre os membros da equipe, sob o compromisso de uma posterior comunicação dos resultados ao grupo como um todo; o reconhecimento das competências, incompetências, possibilidades e limites de sua própria disciplina e das outras disciplinas envolvidas. São essas atitudes que permitirão estabelecer as expectativas de continuidade do trabalho e a consequente abertura a novos enfoques. Um outro elemento importante nessa metodologia é a questão do diálogo e da cooperação, que, aliados ao desejo de inovação e criatividade farão despertar nos sujeitos desse processo o gosto pela pesquisa (Fazenda, 1994). Cabe-nos ressaltar que *"a ação passa a ser o ponto*

de convergência e partida entre o fazer e o pensar da interdisciplinaridade"(Fazenda, 1994: 67). Contudo não nos esqueçamos de que *"equivocos metodológicos determinam incompreensões acerca das ações e impedem a realização de um trabalho interdisciplinar"* (Fazenda, 1994: 68).

Significação/finalidade

De acordo com Freire e Shor (1992) o ato educativo somente poderá tornar-se significativo, na medida em que aluno e professor observarem-se crescendo intelectualmente à medida que produzem seu próprio conhecimento, pois, ao estabelecer uma relação diferente com o conhecimento, o sujeito também estabelece uma relação diferente consigo mesmo e com a sociedade.

É necessário encontrar contextos reais nos quais as noções que se quer ensinar adquiram um significado, contextos que não sejam eles mesmos absurdos, mas sim que tenham um sentido não apenas para as pessoas adultas, mas sim também para a criança que queremos que maneje os conceitos. Em definitivo, para que um conceito seja utilizável, a pessoa que o apre(e)nde deve conhecer sua utilidade e ser capaz de reconstruí-lo em seu pensamento no momento em que o necessite (Moreno, 1993). Esta questão do encontro com a significação e desta com a finalidade daquilo que se aprende faz com que se destaque uma característica que deverá permear todo o processo de construção de um trabalho interdisciplinar que é a questão do **rigor**. Sem o devido rigor, o processo educativo pode perder-se no espontaneísmo e no *laissez-faire*, impossibilitando a construção de significados reais. Freire explica isso ao dizer que,

quanto mais seriamente você está comprometido com a busca da transformação, mais rigoroso você deve ser, mais você tem que buscar o

conhecimento, mais você tem que estimular os estudantes a se prepararem científica e tecnicamente para a sociedade real na qual eles vivem (Freire e Shor, 1992: 87).

Acreditamos que quando os estudantes e os professores percebem que a escola e o que nela aprendem não se restringem apenas ao espaço escolar, o conhecimento escolarizado ganha o estatuto de finalidade, deixando de ser apenas meio de se conseguir títulos, notas ou aprovações.

Projeto coletivo intencional

Quando enfocamos a questão do diálogo, como uma das características de realização da interdisciplinaridade, estamos dizendo que o mesmo ajuda a resgatar a cooperação entre aluno e professor, entre as disciplinas, e também neutraliza a transmissão pura e simples de informações. Tavares (1991) nos diz que é no grupo que ele se concretiza, através das discussões que vão desde a auto conceitualização do termo em si, passando pelas reflexões acerca da práxis e chegando finalmente nos aspectos relativos ao crescimento dos sujeitos engajados no processo. Cabe-nos acrescentar que para realizar um projeto coletivo na escola faz-se necessário a presença de educadores com princípios e objetivos comuns. Para isso é preciso que a escola inteira – diretores, coordenadores pedagógicos, orientadores educacionais, professores e alunos – estejam compromissados com a questão do interdisciplinar.

3.2. AMBIENTE LOGO

3.2.1. DAS METÁFORAS DA INFORMAÇÃO

Antes de abordarmos a questão das características específicas do ambiente Logo, vale a pena abordarmos as especificidades do mundo moderno: seus rumos, suas mudanças e suas exigências. Algumas das principais metáforas que denominam o mundo da tecnologia da informação atualmente são a da "*Aldeia Global*" (Veja, 1995a), "*Tribo*" (Veja, 1995b), "*Reengenharia*" (Byte, 1994), "*Pistas Digitais e Superestradas*" (Informática Exame, 1994), entre outras muitas que surgem no dia-a-dia, à medida que a tecnologia da informatização ganha espaços nas empresas, nos escritórios e nos lares dos cidadãos comuns.

Porém, acoplados a essas metáforas, vêm também os seus significados, não apenas como um conjunto de termos dicionarizados, mas sim como um conjunto de mudanças na vida das pessoas. Mais que decifrar o significado da palavra reengenharia, temos que saber lidar com ela e mais que isso saber como adaptar nossas vidas às exigências e às mudanças que ela impõe; mais que nos mantermos informados sobre o que se entende por aldeia global, temos que aprender a viver de fato numa aldeia global, fazer parte de uma tribo. O fato de sabermos que existe uma rede interplanetária que a todos interliga dando significado às metáforas da informação que surgem no cotidiano, nem sempre é sinônimo de aproximação. Aliás, ela pode representar o afastamento a todos aqueles que não estejam preparados para viajar por suas pistas digitais, em suas superestradas.

Porém, onde encontrar uma escola que prepare o futuro cidadão para viver numa sociedade em mutação tão acelerada? Oferecer uma resposta precisa a esse

questionamento pode ser difícil, mas podemos levantar algumas reflexões a respeito e que poderão nos conduzir a alguns caminhos. A primeira delas, é que será cada vez mais difícil a escola "ensinar" tudo de que o cidadão precisará para viver na sociedade atual e na do futuro. Ao mesmo tempo, por mais paradoxal que possa parecer, será cada vez mais fácil aprender, principalmente na vida, fora da escola.

Mas, então a escola perderá a sua função? Cremos que não, mas também acreditamos que ela somente poderá se fortalecer, se mudar a postura que vem adotando perante o conhecimento nos últimos tempos. Acreditamos que o crescente fracasso da escola deve-se ao fato de que a mesma tem destacado muito fortemente o valor da informação, e negligenciado o conhecimento propriamente dito. Ou seja, o mundo fora dos muros escolares tem oferecido os mesmos elementos que a escola e até mais que isso, porém de forma muito mais interessante: o aluno obtém muita informação por meio da TV, da revista e dos recursos multimídia, e nem sempre consegue transpor os muros da escola com tais informações, por esta não se encontrar, nem aparelhada nem preparada, para transformar essas informações trazidas de fora, em conhecimento para o aluno. E assim, estes últimos acabam ficando com as mensagens, e sobre elas, constroem as suas visões de mundo e de sociedade.

Porém, na medida em que a escola resgata o seu papel de catalisadora do conhecimento e estabelece como meta a criação de uma verdadeira **cultura do conhecimento**, as informações adquiridas no mundo e na vida tornam-se vitais à investigação, ganham estatuto de conhecimento, adquirem rigor, preparam o aluno para a criticidade e, o que é melhor, desafiam-no a **aprender a aprender**.

Contudo, para isso a escola precisa de profissionais que tenham leitura de mundo, visão de sociedade, e também apresentem disponibilidade para aprender. Em sua

leitura de mundo devem ter consciência das revoluções que se operam, dos destinos da sociedade como produto de tais revoluções, e os compromissos que todos devemos ter com o futuro da humanidade como um todo. E a disponibilidade em aprender afigura-se como uma mudança de atitude diante das novas tecnologias (algumas delas chegam às escolas), e do próprio mundo e às suas novas exigências.

3.2.2. DAS ESPECIFICIDADES DO AMBIENTE LOGO

A linguagem Logo⁹ é uma ferramenta, criada para ser utilizada basicamente na educação. Seus princípios teóricos fundamentam-se na epistemologia genética de Jean Piaget, embora o uso que se faça da mesma sempre dependerá, em última instância, da visão de educação adotada pelo professor que a utiliza. É uma linguagem que permite ao aluno criar e construir.

O seu caráter construtivista evidencia-se em sua estrutura computacional: o aluno ao programar descreve uma ação e a máquina a executa; o aluno então confronta o que pensou e descreveu, através da execução realizada pela máquina. E aí percebe que nem sempre conseguimos descrever o que pensamos, ou o que pensamos nem sempre nos conduz à melhor solução para um determinado tipo de problema. Nesse caso, refletir sobre nosso pensamento e nossas ações é importante, e pode representar o início do envolvimento com a própria aprendizagem.

⁹Bossuet (1985), define o Logo, como sendo "a palavra utilizada no Massachusetts Institute of Technology, a partir de 1970, pela equipe de Seymour Papert e Marvin Minsky, para designar um projeto situado na convergência das pesquisas em inteligência artificial e em ciências da educação. Logo designa simultaneamente uma teoria de aprendizagem, uma linguagem de comunicação e um conjunto de unidades materiais que permite demonstrar os processos mentais empregados por um indivíduo para resolver os problemas que se lhe apresentam e aos quais ele propõe uma solução, num contexto de ação sobre o mundo exterior" (Bossuet, 1985: 41)

Seymour Papert, o criador da linguagem Logo, diz, que *"a melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume o comando"* (Papert, 1994). Gostaria de abordar esse aspecto como uma das muitas especificidades do ambiente Logo, que, por sua vez, sintonizam-se com os objetivos da educação de maneira geral, independente de esta estar ou não utilizando uma ferramenta computacional. Papert enumera alguns princípios inerentes à ação de assumir o comando da própria aprendizagem tais como *"assumir a responsabilidade"*, *"identidade intelectual"* e *"apaixonar-se"* (Papert, 1994: 29), no que é reforçado por Bossuet quando este diz que *"a aprendizagem é, por definição, um ato de apropriação. O querer aprender e o desejo de aprender estão na origem do ato"* (Bossuet, 1985: 54).

Acreditamos, porém, que o aluno só pode se apaixonar por aquilo que aprende se estiver altamente envolvido, e o caráter de responsabilidade só emerge quando aprender deixa de ser resposta a um estímulo externo, sinônimo de obrigação, dever a ser cumprido, ou o meio para se conseguir algo, tal como boa nota e aprovação, com vistas à mudança de nível ou série. Para tanto, o Logo apresenta um outro aspecto que contribui para a **mudança de postura** daquele que aprende: é o tratamento dado ao erro. O erro no Logo permite ao sujeito relacionar-se de forma diferenciada com aquilo que faz. Se ao programar, geralmente ocorrem *bugs*, é importante *"corrigi-los para o funcionamento do programa"* (Papert, 1985: 40). Porém, errar aqui significa tomar consciência, comparar, buscar outros caminhos, refletir, pensar sobre seu próprio pensamento, sentir-se desafiado, envolver-se. E eles (os erros), são os desequilíbrios imprescindíveis para se chegar a um produto satisfatório para si mesmo. Portanto, errar no Logo adquire a conotação de **meio**, para chegar a um **fim** e não pode representar punição, ou desmoralização para aquele que erra.

Uma outra característica do Logo consiste na relação que se estabelece entre professor e aluno com base na **comunicação e no diálogo**. Segundo Axt (1986),

Nos micromundos Logo, aluno e facilitador estão num mesmo plano e se intercomunicam intermediados pela máquina (...) Não há, em princípio, o que sabe e o que não sabe. Há o desejo de decodificar uma determinada situação. No diálogo prevalece a empatia, o respeito pelo saber do outro e admiração pelo seu desejo de conhecer (Axt, 1986: 14).

O conjunto dos princípios acima descritos pode encontrar fundamento sólido em um outro aspecto do Logo, que é a **metodologia de trabalho a partir de projetos**. Bossuet (1985) define projeto como "*um objetivo a atingir*" e continua, dizendo que,

um bom projeto deve criar situações onde as crianças estejam em posição de demanda, tanto ao nível metodológico, quanto ao nível que proporciona novos conhecimentos. Um bom projeto deve desembocar num certo número de situações ricas e novas (Bossuet, 1985: 69).

Embora concordemos com esse autor, quanto às características descritas pelo mesmo para um bom projeto, preferimos utilizar neste trabalho o termo *projeto* como algo mais que o simples ato de programar em Logo. Ou seja, nem sempre ao elaborar um procedimento em Logo significa necessariamente que o aluno esteja desenvolvendo um projeto, mas sim programando em linguagem computacional para desenhar algo como, por exemplo, uma casa.

Acreditamos que o Logo permite o desenvolvimento de projetos, porém numa amplitude bem maior, relacionado ao trabalho com a sala de aula, tendo como base um tema de interesse quer seja do aluno e do professor juntos, ou apenas de um ou mais alunos. E, o que é mais importante, durante o desenvolvimento de tais projetos, a linguagem Logo seria utilizada como uma ferramenta para o desenvolvimento e a construção de relações entre os diversos conceitos: lingüísticos, históricos, matemáticos, geográficos, etc. O material para tais projetos seria dado pela vida fora dos muros escolares que, inevitavelmente, desembocaria na escola, ou pelo currículo escolar do aluno que, por sua vez, teriam reflexos na vida externa à escola.

As especificidades do Logo aqui enumeradas, ou seja, o fato de haver uma filosofia que embase a própria criação da linguagem baseada no caráter construtivista de elaboração do conhecimento; a possibilidade que se oferece para o desenvolvimento da comunicação entre aluno e professor; a mudança de postura de ambos em face do conhecimento em decorrência desse diálogo; e ainda a possibilidade de se desenvolver uma metodologia baseada em projetos, permite que os atores desse ambiente, aluno e professor, se encontrem e encontrem significado em suas ações intelectuais, e assim se desenvolvam pelos caminhos do aprender a aprender, cada qual a seu nível, tornando o ato ensino-aprendizagem mais rigoroso, autônomo e responsável. Concordamos com Moreno, quando a mesma afirma que,

o significado daquilo que se aprende, e a resposta ao para quê se aprende, é que nos fornece o sentido de finalidade - contextualizado - e diferente da finalidade em si mesma, próprio das abordagens dadas às disciplinas do currículo tradicional do aluno (Moreno, 1993, 10).

3.3. A TEORIA QUE FUNDAMENTA A PRÁTICA PEDAGÓGICA NO AMBIENTE LOGO E AS CONDIÇÕES DA INTERDISCIPLINARIDADE

A linguagem Logo foi concebida sob as bases teóricas da epistemologia genética de Jean Piaget e, no ambiente Logo, o sujeito aprende construindo o seu próprio conhecimento e, mais que isso, tem a consciência de que está se desenvolvendo e produzindo saber. Papert (1985) avançou um pouco em relação à teoria piagetiana ao trabalhar em uma perspectiva mais intervencionista, com aspecto claramente educacional. Seu interesse, por um lado, pautava-se nas estruturas mentais em via de se desenvolver e, por outro, no planejamento de ambientes educacionais que estivessem em sintonia com essas estruturas potenciais. A Tartaruga¹⁰ foi o recurso utilizado que melhor atendia a esses dois aspectos, resultando no que ele denominou de "micromundo da tartaruga".

O micromundo da Tartaruga permite à criança trabalhar com idéias e conceitos, descobrindo combinações e conexões, de forma simples, como se estivesse brincando. Ou, o que é mais importante, ao trabalhar com o Logo *"a criança constrói os seus próprios micromundos pessoais"* (Papert, 1985: 194). Nesses micromundos particulares, a criança constitui-se em epistemólogo, na medida em que assume o controle da sua própria produção tendo como meio a reflexão e a depuração de suas idéias, sem deixar contudo de ser um sujeito psicológico, pois, nesse processo de construir conhecimento, a motivação, o prazer, a satisfação e o envolvimento são os ingredientes básicos de uma aprendizagem bem-sucedida.

Nessa mesma linha de pensamento, Freire e Shor (1992) também nos remetem às questões da epistemologia do conhecimento escolar aliado à reflexão, ao

¹⁰ A Tartaruga é um animal cibernético controlado pelo computador. Ela existe dentro das miniculturas cognitivas do "ambiente Logo", sendo Logo a linguagem computacional que usamos para nos comunicar com a Tartaruga.

demonstrarem que a produção desse conhecimento passa por uma questão epistemológica, que eles denominam de *ciclo gnosiológico* (ciclo do conhecimento). Para esses autores, no ciclo do conhecimento dois momentos relacionam-se dialeticamente e não podem existir separadamente: o momento de produção do conhecimento e o momento de conhecer o que foi produzido. No entanto, o que acontece com frequência é que a escola separa, isola e dicotomiza esses dois momentos e assim *"reduzimos o ato de conhecer do conhecimento a uma mera transferência do conhecimento existente"* (Freire e Shor, 1992: 18). E, nesse processo reducionista, alguns elementos se perdem, tais como *"a ação, a reflexão crítica, a curiosidade, o questionamento exigente, a inquietação, a incerteza – virtudes indispensáveis ao sujeito cognoscente"* (Freire e Shor, 1992: 18).

A linguagem Logo teve sua gênese no construtivismo, porém a sua especificidade enquanto linguagem de programação exigia uma forma também específica de lidar com o conhecimento. A essa interação sujeito-objeto mediada – por uma linguagem de programação – e por um profissional conhecedor de como o sujeito pensa ao elaborar o conhecimento, Papert (1985) denominou construcionismo.

Ao interagir com o objeto (de conhecimento), tentando encontrar a solução para um problema, o aluno age descrevendo suas idéias ao computador este executa-as por meio dos procedimentos que lhe foram descritos; o aluno reflete sobre os resultados mostrados na tela e dessa reflexão origina-se uma nova descrição para o computador. No entanto, essa segunda descrição poderá ter o caráter de corrigir erros de sintaxe ou conceituais depurando melhor a idéia para que possa avançar na resolução de um problema (Valente, 1993).

A abstração reflexiva, um dos mecanismos utilizados presentes no processo de resolução de problemas em Logo, tem como suporte teórico o construtivismo e, no

trabalho com o Logo, a sua importância vai além da simples resolução de problemas. Nós diríamos que, na medida em que aluno e professor encontram-se ante um problema cognitivo, o ato de refletirem juntos, buscando uma possível solução para o mesmo, determina uma mudança na postura de ambos e acaba por eliminar gradativamente a dicotomia educador-educando. Resolver um problema em Logo, implica aprendizagem tanto para o aluno quanto para o professor, e cada qual tem o seu estilo próprio de resolução. E, nesse estilo, intervêm as experiências anteriores do sujeito, o domínio da linguagem, aspectos subjetivos, etc, o que torna o ambiente educativo transparente rico e desprovido de falsas crenças. Portanto, diríamos que nesse ambiente a mudança de postura do professor e do aluno é vivenciada, exercida no contato direto com o aluno, através do encontro com as dúvidas e nas alegrias das soluções encontradas em colaboração.

A atitude de reflexão diante do que se aprende e dos problemas que se quer solucionar, acaba por determinar uma postura diferente em relação ao **que se ensina**. Ou seja, essa reflexão originada a partir da depuração de uma idéia ou de um conceito específico da programação pode estender-se a outras áreas de atuação do professor, e este poderá buscar colaboradores entre os seus colegas e assim iniciar a reflexão da sua prática pedagógica, através do diálogo e do envolvimento em um trabalho dotado de significado para todos as pessoas envolvidas nesse processo.

Ao falar em interdisciplinaridade ao longo deste trabalho, enumeramos suas principais características: a reflexão, o diálogo, a cooperação, o envolvimento, a significação e a intencionalidade. Agrupados semanticamente, esses vocábulos nos levam a pensar em algo subjetivo. Eu diria que a interdisciplinaridade tem esse caráter de subjetividade, porque ela é atitude, diante da vida, das pessoas e do conhecimento. Também ela é processo que se inicia com a reflexão toma forma na dialogicidade, no

envolvimento das pessoas... mas, sobretudo, a interdisciplinaridade emerge de forma objetiva, no momento em que aluno e professor conseguem produzir a síntese de todo esse processo de construção de conhecimento. É no momento de síntese que os diálogos e a cooperação entre os professores das várias disciplinas evidenciam-se em toda sua objetividade.

A síntese é o momento em que a totalidade emerge: ela engloba todo o processo de constituição do conhecimento iniciadas nas instâncias externas à sala de aula até o momento da produção final do aluno. Nesse sentido, creio que o ambiente Logo pode constituir-se em uma metáfora para a mudança da práxis pedagógica, e o início de um projeto intencional voltado à interdisciplinaridade, devido às suas especificidades: a metodologia com base em projetos, a mudança de postura do professor em relação ao aluno, o diálogo entre os pares mas, sobretudo, devido à teoria construtivista que oferece um suporte poderoso à reflexão que (pode) conduz(ir) à transformação do ato educativo em si.

A seguir gostaríamos de enumerar, ou melhor, resgatar de forma sucinta aquilo que consideramos ser os elementos que caracterizam o ambiente Logo, como um espaço fértil para a produção de novas aprendizagens. É importante observar que ao proceder a essa enumeração o nosso objetivo não é tão-somente enumerar essas características mas sim evidenciá-las estabelecendo uma relação de reciprocidade com as características da interdisciplinaridade expostas anteriormente na medida em que essa relação for possível. Acrescentamos que é do encontro desses elementos pertinentes à interdisciplinaridade e ao ambiente Logo ou ainda àqueles encontrados em apenas um desses campos que repousará a análise que faremos (no cap. IV), a partir da fala dos professores entrevistados.

Enumeramos a seguir o que consideramos, com base na literatura, as especificidades do ambiente Logo:

Fundamentação Teórica – O Logo baseia-se na teoria construtivista (no que se refere à epistemologia genética de elaboração do conhecimento) e no construcionismo de Seymour Papert no que se refere ao papel desempenhado pela interação com a máquina, durante o ato de programar (Papert, 1985; Bossuet, 1985).

Reflexão – No Logo a reflexão origina-se de forma concreta e contextualizada a partir da interação com a teoria no sentido amplo e com o erro no sentido específico. Com relação ao erro, este é vivenciado durante a programação, no entanto extrapola a utilização da máquina devido às bases teóricas que dão suporte ao trabalho em si (Valente, 1993); (Papert, 1985).

Rigor – O rigor no trabalho com o Logo evidencia-se nos seguintes aspectos: no conhecimento teórico; no caráter de exatidão imprescindível ao descrever-se um procedimento para a máquina; na análise desse procedimento durante o processo de resolução de um problema; no desenvolvimento de projetos tal como o entende Bossuet (1985) ou da forma concebida por Papert (1985 e 1994), isto é, com base em uma temática específica.

Envolvimento:– O aluno assume o controle da máquina e conseqüentemente o controle da sua produção enquanto desenvolve um projeto em Logo. As atitudes de responsabilidade, autonomia e identidade intelectual são construídas à medida que ele realiza atividades nas quais ele encontra significado e finalidade para o produto do seu trabalho (Papert, 1994).

Comunicação/Diálogo: – No ambiente Logo o diálogo entre professor e aluno representa a possibilidade de se resolver os problemas juntos: na busca da solução para um problema comum, na depuração do programa, no desenvolvimento do projeto, na correção dos *bugs* que acontecem durante a programação (Papert, 1985 e 1994).

Mudança de Postura: – No trabalho no ambiente Logo, a mudança de postura dos atores envolvidos com o trabalho (professor e alunos) pode ser vivenciada em situações concretas a partir da relação dialógica que se estabelece mediatizada pela interação com a máquina (Ripper, 1993).

7. Trabalho com Projetos: – No ambiente Logo o trabalho com projetos volta-se ao desenvolvimento de um programa computacional (Bossuet, 1985); ao desenvolvimento de uma proposta de trabalho, ou à implementação de uma temática (Papert, 1985 e 1994). A partir dessas maneiras distintas de se abordar projetos, encontradas na literatura, propomos neste estudo uma outra abordagem. Ou seja, para nós, o trabalho com projetos no ambiente Logo constitui-se em uma atividade ideal à implementação de uma temática que tem por objetivo promover a síntese do inter-relacionamento entre duas ou mais disciplinas do conhecimento.

Ao finalizar este capítulo gostaríamos de salientar que as características da interdisciplinaridade e as do ambiente Logo discutidas neste capítulo serão retomadas no Capítulo IV, quando estaremos fazendo a análise das falas dos sujeitos entrevistados.

CAPÍTULO IV

4. COMO OS PROFESSORES CONCEBEM O AMBIENTE LOGO E A INTERDISCIPLINARIDADE

Este capítulo contém as análises das falas dos professores. A análise dessas falas fez emergir seis grandes categorias e duas subcategorias como podemos observar: teoria construtivista influenciando a prática pedagógica; reflexão, dialogicidade (esta dividida em duas subcategorias: nas relações simétricas – entre os professores; e nas relações assimétricas – entre professores e alunos), envolvimento/significação, finalidade, cooperação e, finalmente, a ausência de um projeto coletivo voltado à interdisciplinaridade.

O critério para elaboração dessas categorias foi o de ser representativo da fala de, no mínimo, 80% dos professores do universo pesquisado. Além dessas categorias, as respostas também foram agrupadas de modo a revelar aspectos mencionados pelos professores tais como: diálogo com outros professores externos ao grupo de trabalho e metodologia. Essas falas foram por nós aproveitadas, pois a partir delas pudemos apontar outros aspectos que não se enquadravam nas categorias surgidas, isto é, elas foram mencionadas por menos de 80% dos sujeitos entrevistados.

Cabe-nos lembrar que as vozes dos sujeitos da pesquisa aparecem identificados por números entre parêntesis, de 1 a 5 e a voz da entrevistadora está representado pela letra (E), também entre parêntesis conforme esclarecemos no capítulo 1 item referente aos sujeitos da pesquisa.

4. 1. A CONCEPÇÃO DA TEORIA CONSTRUTIVISTA INFLUENCIANDO A PRÁTICA

Com base nas falas dos professores entrevistados, pudemos constatar que a teoria construtivista influencia de forma bastante significativa a concepção que os professores têm do ambiente Logo. Além disso, no caso específico deste universo pesquisado evidenciou-se também que as condições da interdisciplinaridade são permeadas por essa teoria. É o que veremos a seguir.

4.2. REFLEXÃO

A concepção que os professores apresentam em relação ao ambiente Logo aparece em vários momentos relacionada com a questão da base teórica que fundamenta esse ambiente. É a teoria que leva à reflexão e desta à necessidade de ação ou da mudança da prática pedagógica. A reflexão está sendo enfocada nesta análise junto à mudança de postura porque essas duas questões aparecem inter-relacionadas na fala dos professores. A fundamentação baseada na teoria construtivista é que dá suporte e embasa o trabalho pedagógico do professor. Vejamos:

(1) Valorizo muito o trabalho com o Logo, porque a filosofia que está por trás pode modificar o seu trabalho pedagógico: e essa teoria é que propicia ao aluno (...) a noção de organizar, de pensar, de repensar, que é uma coisa que a escola não privilegia em nenhum dos graus.

Percebemos também essa teoria orientando a prática de sala de aula, segundo a fala da professora (2):

(2) ... atualmente talvez eu esteja mais dentro da teoria do que é o ambiente Logo – que é você propor alguma coisa e utilizar isso, como um dos passos para você executar.

É interessante observar que os professores vêem o Logo como um ambiente baseado no construtivismo e têm consciência de que a teoria construtivista requer um estudo, um rigor e uma disciplina diferentes, tanto para o professor, como podemos observar na voz das professoras (3) e (4) a seguir, quanto para o aluno que vivencia essa prática, de acordo com a mesma fala da professora (4) um pouco mais adiante:

(3) O ambiente Logo, eu vejo assim, ele vai assim pelo construtivismo (...). No Logo, o professor tem que ir consumindo a filosofia aos poucos, e aos poucos praticando... construindo, porque aí é uma construção, porque não é aquela teoria que você pega, você estuda, aí tem, né, entre aspas "aquela receitinha": agora você pega faz isso, aquilo, aquilo, seguindo a receita, pra ver que produto que dá. Não, o Logo é um eterno aprender...

(4) ...eu acho que o ambiente Logo é basicamente construtivista, eu tenho dificuldade, como eu já te falei depende muito de estudar e tentar, tentar chegar no... construtivismo mais... exato. Mas, eu acho assim que é uma coisa gratificante tanto pra gente quanto para os alunos, porque de repente você vê que não passou nada pronto, mastigado, eles mastigaram, então de repente tem muita pesquisa, muito estudo, eles têm muito interesse, o conhecimento vem deles. Então de repente você pede uma tarefa pra eles e eles têm que passar por mil passos pra chegar nesse tal lugar, só que não é igual pra todo mundo, cada um chega de uma forma.

Apesar de ficar caracterizado no conjunto dessas falas que a teoria construtivista tem contribuído para a mudança de postura diante da prática pedagógica e do trabalho com o aluno, podemos perceber uma certa incoerência na fala da professora (3), se compararmos a sua fala anterior com esta sua fala em um outro momento da entrevista:

(3) Então agora eu já estou mais amadurecida, a ansiedade já passou, você já começa a fazer de uma outra maneira, assim aqueles erros que você cometia, e que você achava que não eram erros, já não passa a cometer mais. Então no momento eu tô trabalhando com poucos comandos, que eu sei não adianta eu colocar um monte de informações pra eles, se eles não assimilam nem o básico. Aí no armário, não sei se você chegou a ver, tem um manualzinho, eu dou pra eles, eles olham, olham, ficam meio perdidos, mas eles têm algo na mão, se eles quiserem explorar, tudo bem.

É importante ressaltar que a fala do professor nem sempre corresponde à sua prática pedagógica, ou a sua mudança de atitude em sala de aula, como aponta Silva (1990).

Para Fazenda (1993), a prática pedagógica bem-sucedida de um sujeito (professor ou aluno) apresenta-se sempre *contextualizada*, e tem como base a história de cada um, situada em um *espaço e um tempo* bem definidos. Por isso, nem sempre o sucesso de um indivíduo pode ser transplantado para outro com as mesmas garantias de sucesso. Ou seja, uma teoria poderosa só trará bons resultados, se for construída pelos próprios sujeitos, na relação sujeito ↔ teoria ↔ prática. Isso aparece de forma marcante na fala da professora:

(4) *...Mas a gente tenta usar justamente isso: a filosofia não mudar, mesmo dentro da sala de aula a gente tem que usar a mesma filosofia. Porque de repente eu não posso falar uma língua aqui, e dentro da sala falar outra. A filosofia é uma só e tem que entrar no contexto do professor: aquele professor trabalha dessa forma, não importa onde, se está na quadra ou no laboratório.*

É importante também observar nas falas das professoras acima que elas percebem no aluno o mesmo processo pelo qual elas próprias passam para elaborar o seu próprio conhecimento: *"estudo, pesquisa, muito interesse"* evidenciado na fala da professora (4), e *"um eterno aprender..."*, segundo o que diz a professora (3). E, ao que parece, contrariando a imagem de escola e de ensino vigente na sociedade, o produto desse trabalho cognitivo estende-se ao aspecto afetivo do sujeito como se vê na fala da professora (4) : *"... é uma coisa gratificante tanto pra gente quanto para os alunos"*. E o conjunto desses aspectos propicia ao sujeito a construção de sua própria *identidade pessoal*, que, de acordo com Fazenda (1994) e com Papert (1994), constrói-se passo a passo, a partir da tomada de consciência de suas próprias capacidades, possibilidades e probabilidades de execução e expressa-se em um projeto de trabalho e de vida, individual – num primeiro momento e, posteriormente, como parte de um projeto coletivo.

O fato de o próprio processo de aprender do professor estar refletido no aprender do aluno e o aprender do aluno refletir o aprender do professor, gradativamente, conduz a uma mudança de atitude nas relações de ambos, educador e educando, condição inicial para o estabelecimento de uma interação propriamente dita, como se vê nas falas de (1) e (2), a seguir:

(1) *Agora, a minha preocupação é saber como eles (os alunos) estão em sintonia comigo, você entendeu. Mas vem o porquê. Por que a gente tem essa interação maior.*

(2) *Eu acho que pegando o aspecto educacional do Logo, essa discussão de postura mesmo, você tem que mudar a postura com relação às coisas, você tem que encarar o seu erro como uma etapa do seu processo de aprendizagem, isso é uma coisa difícil, e são essas coisas que acabam te tirando dessa zona de conforto que você fica (...) porque você tem que dizer muitas vezes que você não sabe.*

Nesta fala da professora (2) podemos focalizar também uma das especificidades do trabalho com o Logo que é a questão do erro, pois, ao descrever um programa para a máquina, o sujeito passa pelas etapas de descrição, execução, reflexão e depuração (Valente, 1993) do mesmo. Nesse processo, normalmente ele se depara com pelo menos duas possibilidades de erro: o erro conceitual¹¹ e o erro de sintaxe. E é com base na reflexão que se operam as construções de nível qualitativo mais elevado que lhe permitirão não apenas avançar na programação, mas sim encontrar-se consigo mesmo e ver-se como alguém que não tem o controle absoluto de todas as situações novas. E, em muitos desses casos, o aluno e o professor estão trabalhando em conjunto, empenhados na busca de solução para um determinado problema de programação. Ou, como bem ilustra a professora (1), *"são pessoas trabalhando em coisas importantes"*. Nós diríamos que é a partir desses momentos que aluno e professor passam a desenvolver um diálogo e uma atitude diferente em relação um ao outro. Se a princípio o professor sente-se desconfortável, sem a sua *"zona de conforto"*, para o aluno isso também soa estranho e

¹¹ Erro conceitual: a descrição para o Logo não corresponde à idéia original. Erro de sintaxe: não seguir a sintaxe da linguagem Logo, por exemplo: é preciso deixar espaço entre o comando e o parâmetro: PF 10.

incômodo, principalmente na sala de aula. Isso se evidencia na fala da professora (2), logo a seguir:

(2) Na sala de aula, se você chega e diz para o aluno: "- eu não sei", ele se choca e diz: "- ué, mas você não é a professora, como é que você não sabe?" (...) ...e quando você vem aqui¹², com o passar do tempo até vai passando isso para a sala de aula, eles não te endeusam mais tanto e, quando você fala que não sabe na sala de aula, eles não se chocam, né, porque o aluno se choca, e aqui, não acontece isso.

Na fala da professora (2), podemos perceber o início da mudança de postura nas relações assimétricas. Essas mudanças começam no laboratório de informática no trabalho com o Logo e aos poucos estendem-se à sala de aula.

4.3. O DIÁLOGO

Freire (1994) aborda a questão do diálogo, como sendo este um *fenômeno humano*, expresso através da *palavra*, sendo que esta deve ser analisada, no interior do diálogo, através das dimensões que a constituem: *a ação e a reflexão*. Portanto, podemos considerá-los como aspectos de um mesmo todo; a ação e a reflexão permeiam qualquer trabalho que se deseje voltado ao interdisciplinar. É a palavra que vai propiciar as mínimas condições para que se efetive as relações de troca, cooperação, envolvimento e o diálogo entre os professores das diversas disciplinas do currículo do aluno. A palavra permite também o exercício da dúvida, da reflexão, do replanejar e do transformar. A metodologia

¹²A palavra "aqui", refere-se ao espaço do laboratório.

que consolida a prática interdisciplinar tanto em nível de sala de aula quanto de grupo, passa necessariamente pela questão do diálogo. Em outras palavras, sem diálogo não há interdisciplinaridade. E é por todos esses fatores que a palavra constitui-se como a categoria mestra da ação interdisciplinar.

4. 3.1. DIÁLOGO NAS RELAÇÕES ASSIMÉTRICAS (professor-aluno)

A maior integração entre alunos e professores faz nascer o diálogo entre ambos e, segundo Freire (1994) com a instauração do diálogo constitui-se, a partir de então, uma relação horizontal, baseada na confiança e no poder criativo de um e de outro. Acontece então o encontro para a tarefa comum que é a de saber agir, desprovida da arrogância, do sentir-se superior e dono da verdade (no caso do professor), ou inferior e ignorante (no caso do aluno). Podemos dizer que esse é o início do processo de *superação da dicotomia educador-educando*. A fala da professora a seguir ilustra o que estamos dizendo:

(1) Veja bem, uma das coisas que esse ambiente Logo também proporciona e que é importante: ele aproxima os alunos do professor. Há um diálogo maior. Tem uma hora que não é uma coisa de ser professor e aluno. São pessoas trabalhando em coisas importantes.

Segundo Paulo Freire (1994) não pode haver diálogo se as pessoas se fecham à contribuição umas das outras, se elas não se dispõem a reconhecer tais contribuições e, muitas das vezes até sentem-se ofendidas com elas. O ambiente Logo, devido à sua peculiaridade, acaba por proporcionar uma forma diferente de comunicação entre os sujeitos que nele atuam e, aos poucos, essa postura passa a influenciar o espaço da sala de aula:

(2) (Na sala de aula) ...*Você tá sempre com um passo pra frente. Aqui, não. Você tem que chegar e dizer: espera um pouquinho, eu vou começar de novo, eu não estou entendendo o que você tá fazendo, e daí, muitas vezes quando o aluno já está mais acostumado, já vem trabalhando há mais tempo, tem muitos momentos que ele te ajuda, entende, e ele sente essa forma, entendeu? (...) No ano passado os alunos propunham determinado problema, e às vezes eu conseguia resolver, às vezes não, (...) e quando eu começava dar dicas eles falavam: - não, mas a gente resolveu de forma mais fácil... a gente fez de outra forma. Então né, eu acho que aqui dentro, você fica mais igual, e de certa forma com o passar do tempo isso vai para a sala de aula porque, a questão não é só o professor se colocar assim, os alunos também te colocam assim, você entendeu? Não é só você que se coloca como professor, eles te vêem naquela coisa de que você é alguém mais.*

O diálogo também aparece envolvendo o professor e os alunos a respeito do conteúdo em si, daquilo que se quer fazer e, depois de realizado o trabalho, uma conversa relacionada à produção do aluno e aos resultados alcançados, como podemos observar na fala da professora que se segue:

(1)...*Por que, veja, com o conteúdo todo que tem que desenvolver, é importante que antes de ir à máquina exista uma conversa, exista alguma coisa que a gente pretenda e, depois tem que também haver uma conversa do que eu consegui e do que eu não consegui, senão (...) não tem razão de ser, você percebe?*

Ou então, a busca do professor de uma resposta à sua prática cotidiana deverá ser sondada na fala do aluno. Porém, isso ocorrerá se o aluno encontrar as

condições favoráveis ao diálogo na postura do professor, como demonstra a professora (1) a seguir:

(1) ... o cotidiano de alguma forma, se ele não é pensado e repensado, veja bem, hoje eu dou umas atividades pros meus alunos, tá, e a gente dissecar, então eu quero que eles falem um pouco, que eles falem pra mim sobre o que eles fizeram, com as palavras deles, pra ver se ela se identifica com aquilo que estou pensando. Porque quando ele verbaliza o que ele tá fazendo, entende, eu vou checar, talvez ele chegue na minha verbalização da coisa, (...) é importante que ele fale, porque na medida que ele fala, ele dá oportunidade de eu repensar aquilo que eu estou fazendo com ele, senão é muito difícil.

Freire (1992) afirma que em seu cotidiano pedagógico ele pesquisa e examina as falas e textos de seus alunos tendo por objetivo compreender o que eles querem, como vivem e o que sabem. É através dessas produções escritas ou faladas que se pode ter acesso a suas consciências e suas leituras de mundo. E é delas também que retira subsídios para suas aulas, e para repensar seu próprio cotidiano como educador. Para esse autor, essa é a pesquisa-base, *"que educa o professor e ajuda-o a projetar um currículo intrinsecamente motivador"* (Freire, 1992: 21).

Com relação ao trabalho de 1ª. a 4ª. série, a situação é bastante parecida, pois a professora percebe que no laboratório, o aluno "fala" mais que ela própria. Por isso as tarefas devem ser combinadas antes, ainda na sala de aula. Observemos o que ela diz a esse respeito:

(4) ...*Eu acho que por eles curtirem vir pra cá, aqui você quase não consegue falar com eles. Então eu combino antes com eles as atividades, lá na sala, porque eles ficam tão excitados, tão elétricos e ansiosos que eles fixam e acabou. Você pode falar o que quiser que eles não escutam. As primeiras séries, né, 1ª, 2ª, e 3ª, eles são assim, é difícil você conseguir falar dentro do laboratório. Talvez porque a sala de aula, tem essa coisa de tradicional, lá o aluno tem que ouvir. Não é bem assim, mas acontece isso. Lá eles escutam melhor que aqui. Mas aqui, eles fazem mais e melhor que lá. Flui melhor* (grifo nosso).

Podemos ressaltar mais uma vez de acordo com essa fala que na sala de aula o professor "fala" do seu lugar de professor e o aluno "ouve" do lugar que ele ocupa nessa hierarquia. Porém, no ambiente Logo o aluno tem a voz e o controle da sua produção intelectual e todos conversam entre si, mediatizados pelo computador e pelo conhecimento que estão construindo. E ao que parece, a voz do professor é apenas mais uma naquele ambiente de produção intelectual.

4.3.2. DIÁLOGO NAS RELAÇÕES SIMÉTRICAS (professor-professor/aluno-aluno)

Segundo Fazenda (1994), o trabalho interdisciplinar deve ter como metodologia uma atitude diferente ante o conhecimento: é necessário que os indivíduos saibam reconhecer suas competências e incompetências, bem como as possibilidades e os limites de suas próprias disciplinas. É preciso que demonstrem abertura para conhecer as demais disciplinas, para que possam com elas contribuir e receber delas as contribuições necessárias ao desenvolvimento dos seus trabalhos. A postura *maieutica*, baseada no

exercício da dúvida e do questionar conduz à elucidação do questionamento em si e ao compromisso com as respostas encontradas. O sujeito de uma prática interdisciplinar deve saber escolher a melhor forma de participação, mostrando-se capacitado a assumir posições e, ao mesmo tempo, saber de antemão reconhecer a provisoriedade dessas posições assumidas. Essa provisoriedade deve-se ao fato de que interdisciplinaridade se faz ao longo de um processo e, ao longo do processo, os compromissos assumidos vão mudando conforme a sua consolidação no ato educativo.

Esse diálogo entre os professores se estabelece e adquire verdadeiro significado quando inserido em um grupo coletivo, onde os *parceiros*¹³ se encontram para discutir, refletir, planejar e redirecionar a sua prática de sala de aula, com base em seus objetivos, suas disciplinas curriculares e suas metodologias de trabalho. Fazenda (1994) diz-nos que é nas parcerias que temos a consubstanciação da intersubjetividade, isto é, os pensares dos diferentes indivíduos complementam-se entre si no grupo. E é nessa coletividade que o trabalho de todos reveste-se de rigor autenticidade e compromisso. Isso pode ser evidenciado na falas abaixo:

(2) *...a nível de GT¹⁴, posso dizer que muita coisa a gente consegue com as discussões, aquela coisa do cada um conta o que tá fazendo. É o espaço importante, porque eu acho que sem ele não dá pra você levar o trabalho, entende. É um espaço fundamental...*

(3) *... Pra você realizar esse trabalho, você precisa da equipe de professores, do corpo docente, precisa de uma equipe que funcione.*

¹³Parceria é um termo utilizado por Ivani Fazenda (1993) para denominar a relação entre duas ou mais pessoas engajadas em um trabalho voltado à interdisciplinaridade.

¹⁴GT é a sigla de Grupo de Trabalho, que é o momento no qual os professores se encontram uma vez por semana para discutir a sua prática pedagógica. Para melhor compreensão do funcionamento do GT, ver capítulo I, item - Sujeitos da Pesquisa.

O GT é o espaço onde os planejamentos são elaborados e, mais que isso, nas reuniões do GT é o momento em que as pessoas se encontram e desenvolvem a consciência e o sentido de grupo e de união necessários a um trabalho em equipe. No entanto, isso não é tão simples assim, pois revelar ao outro a sua forma de trabalhar requer maturidade, e esta somente pode ser construída no interior do grupo e na relação dialógica entre os seus membros. Porém, essa é a única forma de se desenvolver um trabalho conjunto, como vemos na fala da professora a seguir:

(4) ... e tem que ter muito planejamento junto, relacionamento, encontro mesmo e conversa, porque de repente se eu não te encontro nunca, como é que eu vou saber o que é que está se passando na sua sala? Não adianta você me deixar um bilhete, porque é uma coisa muito sintetizada, Eu acho que precisa ter muito mesmo é união, e é muito difícil. E além de tudo, de repente, tem professor que não quer que você saiba o que tá passando na sala dele. Então como é que você vai poder trabalhar junto?

Essa questão relativa à dificuldade em dialogar com os colegas de outras disciplinas, passa quase sempre pela questão da abertura que os professores devem dar-se mutuamente, pois é muito difícil aceitar que o outro conheça o seu trabalho pedagógico. É o que vemos na voz da professora (2) a seguir, ou, antes de mais nada, é necessário boa vontade do outro professor, como reforça a professora (4) mais abaixo:

(2) Pra você fazer um trabalho rico, naturalmente você tem que procurar o outro professor, mas isso também não é fácil. Como eu estava te falando da professora (5), com a (5) a gente tá "co-me-çan-do" um trabalho interdisciplinar, mas a gente tá com abertura "pra". Eu tô com abertura pra

aceitar o que ela tá fazendo com os alunos, eu acho que começa por aí, né, eu estou sabendo e ela tá aceitando que eu fique sabendo.

(4). Pra se fazer interdisciplinaridade é importante primeiro a boa vontade das partes, dos professores, porque se eu quero trabalhar ligado à sua matéria e a do outro e vocês não quiserem, não há como. Não há como você relacionar uma coisa com a outra se ambos não quiserem.

Se a boa vontade dos professores das disciplinas do currículo escolar do aluno e o planejar juntos são os passos iniciais no sentido de se fazer um trabalho interdisciplinar, isso ainda não é o suficiente para assegurar que a interdisciplinaridade aconteça de fato. É necessário conhecer melhor o objeto de estudo de cada campo do conhecimento, e isso deve ser conseguido através do estudo, como nos diz a professora (2):

(2) ... O professor estando disposto, é uma questão, eu acho, de você planejar junto as atividades. (...), eu acho que é esse tipo de coisa, eu acho que é você além de estar disposto, é você abrir mão de centrar o trabalho só na sua própria disciplina. É assegurar que na tua, que é de matemática, talvez você tenha que discutir biologia com eles, talvez você tenha que discutir alguma questão relacionada com ciências, alguma questão relacionada com História, pois é, aí você tem que estar aberta para estudar, quer dizer, pra eu chegar a falar com meus alunos sobre alguma coisa de História, o mínimo que eu tenho de ter tido é um preparo anterior, ter discutido com o professor de História, talvez ele tenha me indicado leituras. Vai ter que haver uma outra forma de preparação de aulas, eu acho.

Essa questão do estudo e do conhecimento dos conteúdos de outras matérias também é verbalizada pela professora (5) logo abaixo, e acaba complementando a fala da professora (2):

(5) Se, trabalhando com Ciências, eu conhecer um pouquinho de História eu posso saber aonde que a ciência vai entrar ali, sabe, se, trabalhando História eu souber um pouco de geografia, um pouco de matemática, na verdade a gente tem que ter um conhecimento amplo. Eu estou dizendo isso, porque pra mim é fácil trabalhar junto com matemática, porque eu também dou aula de matemática, então eu sei aonde eu posso ligar matemática com ciências...

A professora (4) prioriza a "boa vontade" dos professores, relacionando-a como o item número um para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar; logo a seguir enumera a questão do domínio do conhecimento sobre o assunto:

(4) ...Então, primeiro boa vontade, depois o mínimo de conhecimento sobre o assunto, sobre o tema. Porque se de repente você chega pra mim, e diz pra eu falar de coisa que eu já nem sei, que eu já estudei há 500 anos e não lembro, por exemplo adjetivos, pronomes, advérbios, eu vou falar, mas... como é que eu vou trabalhar isso com a minha matéria? Se você não tem conhecimento mínimo sobre aquele assunto é difícil relacionar com alguma coisa".

Quando a postura dos professores é de diálogo e abertura, essa postura aos poucos deverá refletir-se na sala de aula, no cotidiano com os alunos. E, segundo a fala da professora (5), o aluno percebe e sente a unidade no trabalho dos seus professores e expressa isso, mudando também a sua atitude diante do conhecimento:

(5) *Eu acho que todos deveriam trabalhar juntos, dentro do possível e com bom senso, em torno de temas, né, ia ficar muito mais fácil... como é que eu vou te explicar... eles vão assimilar mais, eles vão... sentindo a unidade do trabalho entre os professores. A atitude do aluno é diferente quando ele sente que os professores trabalham juntos...(…), quando a linha de trabalho é não só o tema, mas a mesma linha de trabalho em torno daquele tema, sabe, quando o aluno trabalha um aspecto daquele tema em ciências, um outro aspecto ele trabalha em matemática e um outro aspecto ele pode trabalhar em geografia, então quando ele trabalha o mesmo assunto em várias disciplinas, só que com enfoques diferentes, o aluno acaba conseguindo muito mais. Quando a gente dá liberdade para o aluno montar alguma coisa sozinho, ele, por si só ele integra todas as disciplinas.*

A postura dialógica do professor nos remete à uma outra questão: a da liberdade experimentada pelo aluno. Devido a essa liberdade o aluno desenvolve uma dialogicidade maior com seus pares, os outros alunos, como podemos observar nesta fala da mesma professora (5):

(5) *...Eles se sentem muito mais livres aqui dentro (do laboratório), porque na sala de aula enquanto a gente tá dando uma explicação, alguma coisa assim, o aluno fica ali ouvindo, de vez em quando ele opina, mas, apesar dele participar ele é mais ouvinte do que aqui dentro. Aqui dentro não, ele tem a liberdade de conversar, coisa que é coibida na sala de aula, e mesmo a forma que eles vêm perguntar pra gente, é diferente aqui dentro (...), e apesar dele se sentir mais livre a bagunça, o barulho é menor que na sala de aula. O espaço físico é pequeno, a acústica da sala é péssima, então às vezes um falando com o outro, todos são 33 alunos falando ao mesmo tempo,*

ficaria aquela coisa descontrolada, mas, eles conversam só o assunto dentro da matéria, só do que eles estão fazendo. Não é como na sala de aula, que a gente precisa pedir para o aluno parar.

A fala acima mostra-nos que o ambiente Logo é um espaço (diferente da sala de aula), no qual o diálogo com os pares (aluno-aluno) se realiza numa relação simétrica. Alunos dialogam entre si, *mediatizados* (Freire, 1994) pelo conhecimento que estão construindo. A fala desses alunos é organizada, apesar de todos falarem ao mesmo tempo, pois, nesse ambiente eles dialogam sobre o **objeto de conhecimento** que a sala de aula não proporciona.

O fato de o aluno captar, talvez intuitivamente a dialogicidade dos seus professores expressa-se em suas produções construídas no ambiente Logo. Muitas vezes, independentemente da intenção dos professores das diferentes disciplinas, o aluno propõe desenvolver um trabalho em Logo, onde a integração dos diversos campos do conhecimento se faz presente: É o caso que nos relata a professora (2), acerca de um trabalho desenvolvido com a professora (b)¹⁵

(2) ...Foi uma coisa até meio, que a gente nem havia pensado, a gente não planejou pra fazer junto. Foi no momento que o trabalho aconteceu com os alunos é que os próprios alunos acabaram fazendo a ligação na sala, né. Então eu tava trabalhando com a medida da circunferência, né, eu havia proposto uma atividade pra eles e a (b) em educação artística tava trabalhando com a questão da animação, eles estavam trabalhando com os sprites¹⁶. E de repente, numa aula eles começaram a fazer o meu projeto,

¹⁵Estou chamando de professora (b), uma professora que aparece na fala da professora (2), mas que não participou desta pesquisa.

¹⁶A animação e *sprite* são recursos da Linguagem Logo.

que era uma pista de corrida, e aí fazer a pista de corrida e dizer qual era o tamanho da volta que o corredor estava fazendo. Então tinha antes a proposta de eles fazerem o círculo pelo raio: "vocês vão marcar o centro da circunferência, vão dar o raio e a partir desse raio, vocês vão ter que determinar qual o passo pra fechar essa circunferência". Só que era utilizando a tartaruguinha mesmo, andando ali na pista. Só que eu não tinha pensado nada, mas, como eles estavam fazendo animação, eles começaram a fazer um corredor no sprite, uma pessoa correndo pra colocar naquela volta. Então, foi algo assim muito interessante. Uma coisa que a gente notou também, é que eles estarem vindo comigo¹⁷ ou com ela, eles já não estavam fazendo muita diferença entre o professor.

Da mesma forma que a dialogicidade entre os professores leva os alunos no ambiente Logo a integrar conteúdos de diferentes disciplinas, a ausência de boa vontade e diálogo entre os professores por sua vez pode frustrar a intenção de se desenvolver um projeto comum, inviabilizando com isso o trabalho envolvendo duas disciplinas (ou os conceitos científicos que são trabalhados por essas disciplinas). Isso pode ser revelado no depoimento da professora (5) a seguir:

(5) Porque tem muita gente que simplesmente se recusa: "Vamos, professora... Ela diz: "Não, não vou fazer isso". Sabe, quando você não sente boa vontade, engajamento, né precisa ter engajamento, senão, não é possível. Porque quando a gente quer a gente acha. O ano passado, eu fiquei muito frustrada por não poder trabalhar com a 8a. série, acho até que você ouviu, quando eu comentei com a (2), porque trabalhando em física dá pra

¹⁷Vindo ao laboratório

fazer muita coisa aqui, trabalhando junto com a (2), com eles, relacionado com a matemática. Isso eu não pude fazer aqui o ano passado: a classe era difícil, mas não era só isso, daria pra fazer um trabalho legal, a parte de física trabalhando movimento fazendo a ligação o trabalho de movimento, velocidade, aceleração, daria pra fazer muita coisa na tela, alguns problemas que eu passava pra eles, que eles poderiam resolver aqui, sabe, então, não dava pra fazer isso. Assim também como eu acho que tem muitas coisas de ciências, na 7a. série, que dá pra trabalhar com as outras disciplinas. Por exemplo, quando a gente fala de grupo de alimento, quando for estudar aparelho digestivo, sei lá alguma coisa relacionada com alimentação, eu posso trabalhar junto com geografia: por que em certas regiões as pessoas tem determinados tipos de doenças, entende, o que é que o clima tem a ver com a alimentação com o que é produzido, com o que não é, então muita coisa dá pra trabalhar, mesmo com história, quando a gente vê a colonização, o que é plantado por aqui... Então realmente dá pra ser interdisciplinar, por mais que ainda História diga que não tem como. Tem, por isso que eu falo, que tem que ter boa vontade. Se não tiver boa vontade, realmente não sai. E se a gente conhece um pouquinho de cada disciplina, pra alguém chegar numa faculdade, já estudou um pouquinho de cada coisa, pra ter um curso superior, né, então que resgate um pouquinho, ou o próprio colega comente alguma coisa do trabalho dele pra gente saber onde é que pode entrar, e se tiver alguma pessoa que faça isso junto, que tenha a prática, que tenha a experiência nisso, realmente melhor, mas, pra ser experiente nisso, é necessário fazer um trabalho interdisciplinar. Se ninguém começar, nunca vai ter (...) . E muitos têm medo de fazer isso, porque acham que o outro vai estar invadindo a disciplina dele, vai dar palpite, entende, que ele vai estar sendo testado, entende, então é isso.

A fala da professora (5) demonstra o medo que as pessoas têm de se expor e expor o seu trabalho, prejudicando assim o início do processo interdisciplinar. Segundo Fazenda (1993), um dos obstáculos à realização de um projeto interdisciplinar refere-se à questão dos obstáculos epistemológicos e institucionais. Ou seja, a interdisciplinaridade somente poderá acontecer com base no respeito à relatividade e às limitações de cada disciplina. Porém, para que isso aconteça faz-se necessário que se eliminem as barreiras institucionais que, segundo Papert *"reforçam o capitalismo epistemológico das diferentes ciências"* (Papert, 1993: 33).

4.3.3 DIÁLOGO COM PESSOAS EXTERNAS AO GRUPO DE TRABALHO

O GT é uma das fontes, digamos assim, de alimentação do trabalho pedagógico. O resultado das discussões que nele ocorrem têm efeito imediato no cotidiano da sala de aula. É no GT que são elaborados os planejamentos, e definidas as seqüências dos conteúdos integrados a outras disciplinas do currículo e do trabalho com o Logo. Porém, apesar de ser um espaço de reflexão e questionamento muito rico, faz-se necessário que os professores tenham, eventualmente, outros interlocutores, externos ao grupo, para que haja a realimentação, promovendo assim o crescimento do mesmo. Não podemos nos esquecer de que as dúvidas do grupo nasceram primeiro nos indivíduos que as levaram para a discussão coletiva. Se, apesar de todos os esforços, não for encontrada uma resposta satisfatória a esses anseios individuais, os questionamentos ficarão sem resposta, e o diálogo poderá cair num círculo vicioso, o que contribuirá para o desgaste da discussão.

Podemos observar nas falas abaixo que os professores já sentem a necessidade de outros interlocutores, que tragam novos enfoques acerca da teoria, da metodologia, enfim, da práxis como um todo.

(1) *"...Porque você viu o grupo lá, todos nós somos marinheiros de primeira viagem, você percebe, então o que é que nós fazemos? Nós discutimos a nossa prática, nós discutimos o trabalho feito com os alunos, mas a discussão, ela cai num círculo. É importante em determinados momentos termos uma outra pessoa de fora do círculo, com uma visão pra falar: "não, espera aí, eu não penso assim" ou "eu não concordo", entendeu?"*

A professora abaixo aponta-nos como um dos interlocutores o próprio pesquisador, quando houver uma pesquisa em curso na escola:

(2) *O GT é um espaço fundamental, mas não basta, precisaria muito mais coisa em termos de assessoria. Isso é uma coisa que a gente discute muito lá com o pessoal da equipe de apoio, e é sempre aquela coisa: "não, vocês são os pioneiros". Tudo bem, a gente é pioneiro, a gente tá começando mas tem gente que tá mais envolvida em termos teóricos, que tem uma bagagem, pelo menos que tá sabendo de coisas que estão acontecendo, e seria importante a gente ter esse acesso, porque no fim acaba perdido, eu acho. É necessário ter o contato com o pesquisador, porque bem ou mal, naquele período em que ele está fazendo determinada pesquisa, ele tá tendo uma visão mais ampla de determinado assunto, ela tá vendo determinado assunto, vamos dizer assim, de uma visão mais de cima. Porque a gente que fica na sala de aula com o aluno, quando a gente vem aqui e discute, os problemas são os mesmos, os alunos são os mesmos, os assuntos são os mesmos. Então fica aquela coisa*

em círculo, eu acho. Tem muita coisa que pode ser feita, mas às vezes a gente precisaria estar com alguém que olhasse mais de cima, que colocasse um problema ou elementos novos. Acho que a nível teórico a gente é muito restrito ao que já leu, à prática do dia-a-dia...

Os dizeres a seguir ajudam a complementar o que foi dito acima:

(1) Eu acho que todo grupo que está circunscrito em si mesmo; ele não tem possibilidade de crescer como se tivesse entre outros. Eu acho que essa é uma coisa lógica.

É importante observar nesse grupo a necessidade de se buscar outros parceiros para o diálogo a respeito do conhecimento que estão construindo, outras pessoas com visões diferentes acerca do mesmo objeto. Podemos aqui resgatar a consciência de rigor e o compromisso com o trabalho pedagógico que transparece nas falas desses professores, enquanto sujeitos engajados num grupo.

4.4. COOPERAÇÃO

A cooperação é um dos elementos fundamentais ao trabalho interdisciplinar, e tal como os demais elementos ela deve permear todo o processo de construção do projeto em si. Ela se manifesta na relação ente os professores, na relação dos professores com os alunos, com professores de outras escolas, entre as disciplinas

(1) *"...Nós temos um espaçozinho para batermos um papo, o que você achou disso, o que você achou daquilo, certo? Vamos investir naquilo... quer dizer a idéia é justamente essa, ter duas professoras na sala pra que a gente tenha oportunidade de trocar idéias, entendeu?"*

A cooperação com professoras de outras escolas:

(1) *...Então a coisa funcionou tanto que chegou num determinado momento no fim de ano que eu convidei uma turma de outra escola e foi trabalhar como meu aluno lá no guará. Estávamos trabalhando fração, e foi um trabalho muito bom, tá, aí fica a coisa, quanto mais professores, quanto mais cabeças pensantes, eu acho que a gente tem a possibilidade de crescer mais.*

A cooperação entre as disciplinas do programa curricular do aluno

(2) *Então a gente tá fazendo, por exemplo, a (5) é que está propondo os estão trabalhando lá o ciclo de reprodução do cogumelo, e agora eles vão trabalhar com a cissiparidade, aquelas coisas. Então eu os trago, uma vez por semana, e é sempre seguindo o trabalho da (5) então seria, quase que uma coisa de apoio. Não estou usando, quer dizer usamos sim, porque a gente tá por exemplo, a gente tá com mudepos, a gente tá fazendo a relação do mudepos com as coordenadas. Mudepos, com os números positivos e negativos.*

(E) *E eles estudam coordenadas cartesianas na 6ª. série?*

(2). Não, começa na 7a., mas eles já têm mais ou menos, porque a gente tá trabalhando essa questão do sistema de coordenadas, mas, enfatizando essa questão do pra esquerda negativo, tendo o ponto de referência o zero, essas coisas, então o que a gente tá fazendo de matemática é isso, mas a idéia principal de quando eles vêm ao laboratório é de ciências, que é desenvolver o tal projeto de ciências.

Da 1ª. à . 4ª. séries pode-se observar a cooperação:

(4) Na 3ª. série foi basicamente isso, nós trabalhamos ajudando, auxiliando ciências, né que era a parte da pesquisa.

A cooperação no ambiente Logo deve ser compreendida como sentido de troca, e às vezes ela é entendida de forma equivocada, como na fala da professora (3) abaixo:

(3) Eles cooperam assim, senta um ao lado do outro e vai copiando.

No entanto, a professora (5) consegue perceber a diferença entre cópia e cooperação de fato:

(5) ...Cada um vai, apesar que um pede para o outro ajudar, sempre um acaba ajudando o outro, discutem, trocam idéias...

(E) Então é sobre isso, essa cooperação que se diz ter no ambiente Logo, você acha que ela acontece mesmo?

(5) Só que ela tem um lado positivo, e um que eu não acho positivo. Alguns alunos pedem para o colega, "ah, eu não consigo", e o outro diz: "Também olha o que você fez! "Então um acaba achando o erro do outro. Nesse sentido eu acho muito válido. Agora, tem aluno que tem dificuldade, viu o que o outro escreveu na tela, ele simplesmente copia, ele não sabe por quê.

É importante que o professor tenha clareza quanto aos aspectos que envolvem a cooperação, pois a cópia para o aluno pode ser num primeiro momento o início da construção de algo: um projeto ou um programa. Mas é importante que, após esse primeiro momento ela deixe de ser apenas "a cópia do que o colega fez" passando a se constituir em um trabalho próprio, construção do aluno (que copiou). No Logo isso é fácil de ser observado, pois o programa da criança apresentará o processo de elaboração mental através da descrição, reflexão e depuração (Valente, 1993) necessários ao desenvolvimento do seu programa. É nesse momento que a sua construção adquire um significado próprio e a criança se envolve com aquilo que ela está produzindo. No entanto, isso não descarta a colaboração de outros colegas ou mesmo do professor, pois a criança no ambiente Logo não é um ser isolado que produz sem ter base em alguma coisa.

4.5. ENVOLVIMENTO

O envolvimento aparece na fala dos professores como mais uma categoria imprescindível à interdisciplinaridade:

(1) Hoje não há mais escapatória. Se você realmente acredita que você pode fazer um trabalho, tá, você se envolve também. E eu acredito que o professor, geralmente, o envolvimento dele é mais de conteúdo, não é o envolvimento

com o aluno, de uma certa forma, entendeu? E a gente tem que se envolver com os dois, em termos do "eu preciso que ele aprenda.

Nesta fala percebemos o envolvimento da professora com a tarefa de ensinar, demonstrando assim o seu compromisso técnico e político que permeia o ato educativo, e que, na visão de Freire (1994), leva à transformação da sociedade, ou o que Papert (1994) explicita muito bem ao dizer que *"enquanto houver um currículo fixo o professor não tem necessidade de tornar-se envolvido"* (Papert, 1994).

Observemos a fala da professora (2) a seguir e vejamos como se dá o envolvimento do aluno com esse mesmo ato educativo:

(2) Eles, quando vêm para o laboratório, é impressionante, você consegue não ter que chamar atenção, eles ficam envolvidos, eu não sei acho que tem uma coisa meio que de magia para muitos, né, eu acho que aquela coisa de ele estar fazendo e estar vendo o que está fazendo, aquele retorno imediato, do que ele tá pensando, do que ele tá trabalhando ali no teclado, né, o que tá vindo de volta pra ele, é muito interessante, a criança, pelo menos a 5ª série, eu tenho notado que eles ficam envolvidos, porque é aquela coisa do: "ah, mas não funcionou..." "Mas, o que não funcionou? O que foi que você pensou?" Isso faz que eles tenham mais atenção aqui no trabalho do laboratório do que no trabalho de sala de aula.

Se na fala da professora (1), percebe-se o envolvimento do professor com o ato de ensinar, nesta fala da professora (2) percebemos o envolvimento do aluno com o ato de aprender. Esse envolvimento aparece relacionado na fala professora (5) logo

abaixo, com as atividades desenvolvidas no ambiente Logo, com a questão do desafio cognitivo, que se apresentam quando da resolução de problemas no Logo. Vejamos:

(5) Porque dentro do ambiente Logo posso dizer que o desafio é maior. Em qualquer faixa etária a gente tem vontade de superar, de vencer etapas, então pra eles é um desafio, sabe, quando eles conseguem, quando chegam a resultados positivos ou negativos em alguma situação eles ficam contentes com aquilo, e se o resultado é positivo, eles vibram com aquilo que eles fizeram. Então esse desafio incentiva, eles têm vontade de fazer, de criar, eles tentam, é uma ferramenta né, o computador tá servindo de ferramenta e através dessa ferramenta eles conseguem chegar a um determinado objetivo. E a gente sente que o aluno fica satisfeito quando ele consegue vencer. Depois que ele chegou e superou aquela etapa, ele quer mais uma e mais outra e mais outra.

Cabe-nos resgatar com a fala da professora (5), o que dissemos anteriormente neste estudo, que é a questão da criança ao construir o seu conhecimento agir como cientista e epistemólogo. Ou seja, é necessário que o aluno se reconheça no produto do seu trabalho. Para isso é necessário que ele veja o sentido de finalidade naquilo que foi produzido. Papert (1994), nos diz que a visão de ciência trabalhada pelo currículo tradicional deve ser mudada, pois,

a imagem tradicionalmente apresentada repele estudantes que seriam atraídos para a vida científica se apenas soubessem como ela realmente é, e para o pensamento científico, se eles soubessem quanto ele é parecido com o deles (Papert, 1994: 134).

Um outro aspecto que podemos perceber no trabalho com o Logo refere-se à questão afetiva. Esta permeia o envolvimento do aluno com o que ele faz, com a sua produção, e a consciência do seu próprio crescimento assume o caráter de "paixão", podendo as suas emoções serem percebidas pelo professor da turma. O crescimento ou o fracasso são demonstrados de forma "transparente", permitindo ao professor intervir de forma segura no momento em que surge alguma dificuldade maior. Isso pode ser observado na fala da professora (4):

(4) *...Eles se sentem muito mais importantes, muito mais envolvidos, então eles se dedicam mais. Nós tivemos um trabalho com a 3a. série, pesquisa sobre répteis que eles tavam trabalhando, então eles foram ao zoológico, fizeram mil trabalhos anteriores, fizeram pesquisa tipo enciclopédia, também sobre isso, e daí eles iriam passar no computador pra depois fazer um livrinho deles. (...) Teve crianças que ficaram aqui até 1h:00 da tarde (e eles saem às onze e meia), pra fazer isso. Tinha briga porque todos queriam ficar. então eu vi que é uma coisa que envolve muito realmente, não simplesmente o computador, mas todo o trabalho construtivista do professor em sala e depois aqui, porque a criança se envolve pela pesquisa, se envolve pelo trabalho, um quer ser melhor que o outro. Não é uma coisa de concorrência, não, mas é uma coisa de "eu conseguir".*

Na fala da professora acima podemos utilizar uma das contribuições de Paulo Freire (1987) quando este educador nos fala a respeito das problematizações e dos efeitos desta sobre os educandos. Segundo esse autor,

quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados quanto mais

obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado (Freire, 1992: 70)

Portanto, podemos perceber que o ambiente Logo propicia um espaço fértil para se trabalhar com o desafio numa perspectiva de totalidade, pois o desafio conduz ao envolvimento com o objeto do conhecimento. É importante agora investigarmos a metodologia de trabalho e se esta tem oferecido as devidas condições para o interrelacionamento entre os diversos conhecimentos.

4.6. METODOLOGIA

A metodologia de uma prática interdisciplinar enquanto projeto coletivo apresenta as suas especificidades próprias, como vimos apresentando até aqui. Porém, a interdisciplinaridade propriamente dita só poderá efetivar-se verdadeiramente quando aluno e professor, imersos no ato educativo, vivenciarem uma metodologia de ensino, coerente com os pressupostos desse projeto interdisciplinar. É nesse momento que o rigor e os compromissos assumidos perante e com o grupo de professores serão consolidados. Se isso não ocorrer, o projeto naufraga e os diálogos empreendidos se perdem, as reflexões caem no vazio, o envolvimento do aluno constitui-se apenas em "encantamento" com a tecnologia. A teoria que subjaz todas as categorias acima analisadas, passa a configurar-se como "mero discurso, verborréia", sem critério de verdade. E a interdisciplinaridade poderá ser mais um entre tantos modismos passageiros utilizados pela educação, sem nenhuma contribuição e fadada ao esquecimento.

Portanto, a metodologia de ensino deverá ser tão poderosa de forma a que todos os elementos imprescindíveis à atitude interdisciplinar estejam contidos nesse momento vivido pelo aluno e pelo professor no espaço de sala de aula ou de laboratório, pois esse é o momento em que se dá a **coordenação entre os diversos conhecimentos e a síntese do trabalho interdisciplinar**. E no caso de se utilizar um instrumento tecnológico a serviço do conhecimento, neste caso o computador, o *software* deverá apresentar a flexibilidade necessária para suportar e fazer concretizar essa síntese a qual reúne em sua totalidade os pressupostos teóricos e as atitudes subjacentes ao projeto coletivo.

No entanto, podemos perceber que alguns os professores dizem que ainda não têm essa metodologia bem definida, como expressa a professora (1) a seguir:

(1) *...Nós estamos querendo criar essa metodologia, aí nesse ponto é que a gente às vezes fica aborrecido com o pessoal de apoio, porque tudo que nós estamos fazendo é meio pioneiro, certo (...), há momentos em que a gente fica se questionando: será que nós estamos seguindo por um caminho realmente construcionista, construtivista, ou será que nós estamos de repente redundando num tradicionalismo, entendeu?*

Observamos nesta fala que a professora percebe (ou pelo menos parece perceber) que a metodologia é que expõe e confere o critério de "verdade" ao discurso e à teoria. A metodologia concretiza as concepções defendidas acerca da educação e do ambiente Logo. Daí a necessidade de querer criar uma metodologia que ofereça coerência entre "o que se fala" e o "que se pratica". Em virtude disso, surgem os questionamentos e as dúvidas. Daí, mais uma vez insistirmos na importância da questão metodológica tal

como abordamos no capítulo I no tópico referente à metodologia, quando falamos desta como uma das condições imprescindíveis à realização do trabalho interdisciplinar.

Essa mesma professora diz não saber por onde começar um trabalho interdisciplinar, apesar de eles já estarem conversando sobre isso no grupo, e os professores estarem narrando aquilo que estão desenvolvendo em suas respectivas disciplinas. Mesmo assim, como fazer a fusão ou a síntese em termos de conhecimento? Por ela (e para o grupo como veremos mais adiante) não ter claras as condições que permitem a concretização da interdisciplinaridade de forma objetiva resulta a dificuldade em definir a metodologia de trabalho. É o que vemos:

(1) Não, acho que não é um conceito, é uma situação que você possa é...pegar os conteúdos diversos e aí no caso do ambiente Logo ver a pertinência de você trabalhar com eles dentro da linguagem. Ligar uma coisa com a outra, tá, não é fácil, a gente tem discutido isso no Grupo de Trabalho, então o que é bom, por exemplo, em ciências, o professor de ciências vem e discute o conteúdo do trabalho. Então todo mundo se aplica em verificar onde, em que pontos a gente poderia iniciar este trabalho da área dela no Logo. Por enquanto é isso que nós estamos fazendo.

A insegurança também se revela na fala da professora (2), apesar de a mesma já estar iniciando um trabalho nesse sentido, em algumas ocasiões, como ela tem demonstrado em vários momentos de suas falas. Em determinado momento perguntei-lhe o que ela gostaria de realizar no ambiente Logo e, por alguma razão, não foi possível realizar. A sua resposta demonstra que trabalhar os conceitos da sua própria disciplina **utilizando apenas** o computador ainda lhe causa um desconforto bastante grande, apesar

das evidências e alguns resultados percebidos já citados por ela mesma em suas falas anteriores. Observemos um trecho de diálogo que nos revela essa insegurança:

(2) *O que eu gostaria assim, é que a coisa entrasse numa forma cada vez mais natural dentro do encaminhamento do trabalho. Porque mesmo hoje em dia fica ainda como uma coisa à parte, quer dizer, vir ao laboratório não é uma coisa tão natural, ainda pra mim. Fica aquela coisa... eu ainda não me sinto segura o suficiente, você vê, eu fiz isso ano passado, com relação à medida do círculo, toda aquela parte de geometria, eu fiz aqui, mas até hoje eu ainda acho que talvez eles não tenham, né... porque eu não dei aquela aula formal, de geometria, com a formulinha...*

(E) *Tá, mais e aí..., entra aquela questão, onde será que eles aprenderam mais? Será que na aula formal eles aprenderiam mais?*

(2) *Mas eu não sei ainda, o que eu te diria é que eu não ainda tive a coragem de apostar só no trabalho daqui, pra desenvolver um conteúdo. Eu consigo usar como uma coisa a mais, como um momento a mais, e talvez nem sempre o principal, geralmente como um complemento. O que eu gostaria era já ter conseguido de uma certa forma, nem sei quando vai acontecer isso, nem sei se vai acontecer algum dia né. Mas, por exemplo, então vamos trabalhar com áreas, então vamos montar todo o esquema de trabalhar com áreas¹⁸ com projetos¹⁹ a serem feitos aqui...sem você pegar no giz e achar que aquele (o do giz) foi o melhor momento, vamos dizer assim, o momento principal. Essa é a coisa. Acho que isso aí eu não tenho. Porque eu fico pensando, será que*

¹⁸Áreas aqui significa o conteúdo referente ao programa de matemática

¹⁹O grifo é da pesquisadora.

eu não vou conseguir, tinha que conseguir do mesmo jeito aqui, porque aqui eles até fazem mais.

(E) *Até se envolvem mais...*

(2) *Porque então que não me sinto assim segura de deixar a coisa só aqui? (...) É eu acho que eu colocaria mais como o seguinte: encarar a coisa de uma forma mais natural. Ou seja, esse momento de discussão, de vir aqui, ser o momento pra mim ser o mesmo que entrar numa sala de aula e pegar o giz e ir pra frente, eu acho que é essa coisa que falta. Mas eu acho que isso é, pela própria coisa de ser recente. Porque pra mim eu acho que é uma coisa recente, porque eu trabalho com os alunos aqui há três anos. E eu acho até que já mudou. Porque antes eu ficava assim aquela coisa da Linguagem, agora manda ver...*

A falta de diálogo com os outros professores que não fazem parte do Projeto também tem dificultado a consolidação de uma metodologia com bases interdisciplinares como podemos perceber na fala da professora (5) ao refletir acerca do trabalho realizado no ano de 1994. Vejamos:

(5) *...Porque (...) daria pra fazer um trabalho legal, a parte de física trabalhando movimento fazendo a ligação o trabalho de movimento, velocidade, aceleração, daria pra fazer muita coisa na tela, alguns problemas que eu passava pra eles, que eles poderiam resolver aqui, sabe, então, não dava pra fazer isso. Assim também como eu acho que tem muitas coisas de ciências, na 7a. série, que dá pra trabalhar com as outras disciplinas. Por exemplo, quando a gente fala de grupo de alimento, quando*

for estudar aparelho digestivo, sei lá alguma coisa relacionada com alimentação, eu posso trabalhar junto com geografia: por que em certas regiões as pessoas tem determinados tipos de doenças, entende, o que é que o clima tem a ver com a alimentação com o que é produzido, com o que não é, então muita coisa dá pra trabalhar, mesmo com história, quando a gente vê a colonização, o que é plantado por aqui... Então realmente dá pra ser interdisciplinar, por mais que ainda História diga que não tem como. Se ninguém começar, nunca vai ter. (...) E muitos têm medo de fazer isso, porque acham que o outro vai estar invadindo a disciplina dele, vai dar palpite, entende, que ele vai estar sendo testado, entende, então é isso.

É muito complexo para o professor abrir mão de sua prática segura para se aventurar pelos caminhos da mudança. Talvez por isso Fazenda (1994) aborda a insegurança como um dos passos do processo para a construção do projeto voltado à interdisciplinaridade.

4.6.1. PROJETOS/TEMAS

Este item apresenta-se como um item subordinado à metodologia, pois acreditamos que a ida do aluno ao laboratório somente se reveste de significação quando a metodologia trabalhada pelo professor apresenta a devida coerência com a teoria que embasa a prática pedagógica desse mesmo professor. Caso contrário o trabalho com o Logo torna-se parecido ao da sala de aula tradicional, onde os conteúdos não têm ligação com outros conteúdos nem com a realidade. São descontextualizados do mundo e por isso não podem ter significado para quem aprende. A fala da professora (2) a ilustra o que estamos dizendo e nos mostra dois momentos da sua prática: no primeiro, temos a

linguagem Logo sendo "ensinada" como qualquer conteúdo escolarizado de forma fragmentada e, no segundo, o mesmo conteúdo da linguagem, sendo construído de forma inter-relacionada com outros conteúdos. Vejamos:

(2) ... Porque quando você traz o aluno com alguma coisa, por exemplo algum projeto, com algum objetivo específico aqui, ele fica mais envolvido. O objetivo específico é mais amplo do que você propor uma paisagem por exemplo na sala de aula, mas com alguma coisa relacionada com algum conteúdo, ou com alguma outra coisa mais ampla. Por exemplo, hoje²⁰ quando eu vim com a 5ª. série, eu propus que eles fizessem alguma coisa relacionada com esse tema, conservação e limpeza, eles se envolveram mais, enquanto que, da outra vez, há duas semanas atrás²¹ quando eu os trouxe aqui para trabalhar com sprite que eles estavam fazendo, cada um querendo fazer uma coisa diferente, só que não veio com um tema específico, veio "vamos trabalhar com sprite", ou seja, era uma coisa específica da linguagem; eu falei, eles meio que... aceitaram, mas dispersaram. Aquilo parece que não teve muito significado, uns fizeram uma caveirinha, outros fizeram uma careta, outros fizeram uma florzinha, entende, mas como não tinham um tema que amarrasse as caretas, as caveiras e as florzinhas, ficou... sumiu.

Apesar de aparecer na fala da professora (2) dois momentos diferentes de utilização da metodologia não podemos afirmar que o seu trabalho no Logo é sempre baseada em projetos ou temas, mas é oportuno ressaltar que a consciência para esse tipo de metodologia parece já estar sendo desenvolvido.

²⁰Consideramos para efeito de análise, este como sendo o segundo momento da prática dessa professora.

²¹Este seria o primeiro momento da prática da professora.

A professora (5) é a única professora do universo entrevistado que tem no Logo um trabalho exclusivamente baseado em projetos, conforme ela própria assume de forma categórica:

(E) Você, pelo que estou percebendo, tem uma metodologia bem específica pra trabalhar...

(5). Sempre em cima dos projetos.

Ao utilizarmos a palavra "exclusivamente" logo acima, estamos tentando dizer que, de acordo com a sua fala, essa professora trabalha de forma intencional através de projetos que refletem a temática na área de ciências biológicas (sua área de atuação junto aos alunos), dando continuidade ao conteúdo curricular desenvolvido na sala de aula. Essa forma de trabalhar já vem sendo desenvolvida desde o final do ano passado (1994). No trabalho do corrente ano a professora (5) conta com o apoio da professora (2), da área de matemática. No entanto, como nos foi explicado por ambas, o auxílio da professora (2), pauta-se mais em nível de apoio no ensino dos comandos da linguagem Logo²². A coordenação e o direcionamento dos trabalhos, sobretudo em nível de sala de aula e de laboratório, ficam a cargo da professora (5) de ciências. A seguir, a fala da professora:

(5) Nesse projeto do cogumelo, eles precisam muito trabalhar com procedimento e subprocedimento. Só esse menino que começou agora é que não tinha noção nenhuma. (...) Agora, os outros usam, eles começaram a

²²Devemos lembrar, porém, que a professora (2) tem suas próprias turmas, as quais leva ao laboratório, e com elas desempenha um trabalho bastante ativo, como é possível observar em suas falas anteriores.

usar na 5a. série²³, com o (projeto do) ciclo da água, então no caso da casinha que eles fizeram o sol (...), agora eles estão com esse projeto do cogumelo, que a maioria já terminou né, então eles sabem os nomes das estruturas que eles viram em ciências...(..) por exemplo no caso do cogumelo, né, então em ciências na 6ª. série eu trabalho com a sequência evolutiva, né, então eu começo pelo ser mais primitivo e chego no mais evoluído...

As demais professoras do grupo sentem essa necessidade de trabalhar a partir de temas integradores/geradores, porém, não podemos afirmar que essa seja uma prática sistemática de trabalho. Ao contrário disso, em algumas situações, algum evento extraordinário acontecido na escola converge para a necessidade de um trabalho integrado, como é o caso da "Campanha para Preservação da Escola" que se encontrava em andamento quando da realização desta pesquisa, e mobilizou todos os professores a trabalharem aspectos relacionados ao tema em suas disciplinas.

4.7. SIGNIFICAÇÃO E FINALIDADE

O envolvimento dos alunos (e também do professor) com as atividades desenvolvidas no ambiente Logo vai ao encontro do sentido do que se faz. Esse encontro, por sua vez reveste de significado as aprendizagens, o conteúdo e o conhecimento que se vai elaborando. Neste caso o significado está estritamente ligado à idéia de finalidade (Moreno, 1993).

²³Essa turma esteve na 5ª. série em 1994, e são alunos de 6a. série no ano corrente.

(2) Eu acho engraçado, a 6ª. série era uma turma muito difícil de você trabalhar, ano passado quando eles estavam na 5ª. série. Eles eram agitados, eles gritavam, eles falavam todos ao mesmo tempo, agora esse ano eles estão mais envolvidos, mais maduros, eles continuam agitados na sala, mas quando eles vêm pra cá eles produzem, é bem diferente, bem diferente mesmo, talvez porque agora... eles estão mais envolvidos por ser sempre com algum projeto, relacionado com alguma coisa que eles viram na sala de aula. E antes, no ano passado, como eles estavam naquela fase de conhecer e tal, então, se propunham coisas, né, mas não relacionado com algum conteúdo.

A apropriação pelo professor da teoria construtivista aliada ao construcionismo de Papert se reflete tanto no trabalho com o Logo no laboratório quanto na sala de aula, e manifesta-se através do engajamento do aluno naquilo que ele faz. Este coloca em sua produção intelectual toda a sua carga de afetividade, de paixão. O próprio aluno é capaz de perceber o seu crescimento, e ele acaba enxergando-se no produto do seu trabalho. E isso o estimula a produzir cada vez mais. Vejamos isso na fala da professora que se segue:

(4) ...Com o professor construtivista o aluno percebe que ele está aprendendo a todo dia, a todo momento, agora eu não saberia dizer se a máquina... que o construtivismo só pode ser com a máquina. Mas eu acredito que sim, que a máquina tem muito a ver, porque o computador é uma coisa mais pra frente, entendeu. Eles se sentem muito mais importantes, é muito mais envolvente, e então eles se dedicam muito. Nós tivemos um trabalho com a 3ª. série, pesquisa sobre répteis, que eles tavam trabalhando. Então eles foram ao zoológico, fizeram mil trabalhos anteriores, fizeram pesquisa tipo enciclopédia, também sobre isso, e daí eles iriam passar no computador, pra

depois fazer um livrinho deles. Nós não conseguimos editar na impressora, mas tá tudo gravado já. Teve crianças que ficaram aqui até 1h:00 da tarde, e eles saem às onze e meia, pra fazer isso. Tinha briga porque todos queriam ficar. Então eu vi que é uma coisa que envolve muito realmente, não simplesmente o computador, mas todo o trabalho construtivista do professor em sala e depois aqui, porque a criança se envolve pela pesquisa, se envolve pelo trabalho, um quer ser melhor que o outro. Não é uma coisa de concorrência, não, mas é uma coisa de "eu consegui". Então eu acho que é muito importante. E eu vejo isso, muito na classe da professora (d)²⁴, por isso que eu citei, porque ela é basicamente construtivista. Então quando chega aqui, não é uma coisa que desinteressa porque eles já sabem, que eles aprendem lá. Mas é uma coisa que eles sabem que aprendem lá, e eles sabem que aprendem aqui. Sendo que com o professor tradicional não, em sala de aula às vezes ele não percebe que ele está aprendendo. Ele tá copiando, tá escrevendo, tá fazendo conta ali, automaticamente, e quando chega no laboratório ele percebe que é diferente, porque ele construiu alguma coisa.

Nesta fala da professora (4) observamos mais uma vez o sentido de finalidade e de significação para aquilo que a criança realiza na escola. Percebemos mais uma vez o papel da teoria construtivista influenciando a práxis do professor através do ambiente intelectual que é oferecido à criança. Papert (1985: 45) aborda essa questão ao dizer que

Os ambientes intelectuais oferecidos às crianças pelas sociedades atuais são pobres em recursos que as estimulem a pensar sobre o pensar, aprender a

²⁴Estamos chamando de professora (d) uma das professoras citadas mas que não fez parte da pesquisa.

falar sobre isto e testar suas idéias através da exteriorização das mesmas
(Papert, 1985: 45).

4.8. AUSÊNCIA DE UM PROJETO INTENCIONAL

Ao abordar a questão do projeto voltado à interdisciplinaridade Ivani Fazenda nos diz que:

No projeto interdisciplinar não se ensina nem se aprende: vive-se, exerce-se. A responsabilidade individual é a marca do projeto interdisciplinar, mas essa responsabilidade está embuida do envolvimento - envolvimento esse que diz respeito ao projeto em si, às pessoas e às instituições a ele pertencentes
(Fazenda, 1991: 17).

Em nosso estudo pudemos perceber que os professores entrevistados demonstram o desejo de realizar um trabalho interdisciplinar, como se percebe na fala da professora (1) após perguntarmos sobre essa questão:

(E) *Você acha que o grupo todo já tem algum interesse em fazer um trabalho voltado à interdisciplinaridade, assim de forma intencional?*

(1) *A meta é.²⁵ De uma forma ou de outra a gente definiu essa meta, que é trabalhar com eles.*

²⁵O grifo é da pesquisadora, para mostrar a ênfase do sujeito ao falar sobre isso.

Portanto, através dessa fala percebe-se que os professores já estão preocupados com a questão do interdisciplinar. No entanto, todos os professores entrevistados demonstram que não estão conseguindo desenvolver um projeto interdisciplinar, dotado de intencionalidade, por vários motivos, como vemos a seguir:

1. Porque a discussão se perde como num círculo vicioso, onde se discute e não se sabe como avançar:

(1) Porque você viu o grupo lá né, todos nós somos marinheiros de primeira viagem, você percebe? Então o que nós fazemos: nós discutimos a nossa prática(...), mas a discussão ela cai num círculo, percebe?

2. Porque não têm bem claro a resposta a essa pergunta, talvez por nunca terem pensado sobre a questão, como se vê na fala da professora (3):

(E) O que você considera básico pra se realizar um trabalho voltado à interdisciplinaridade?

(3) Seria educadores, e não professores como eu já falei.

(E) E como seria esse educador?

(3) Então seria de educadores que estivessem com a proposta de realizar um trabalho, onde se leva o aluno a uma transformação, a um crescimento total dele, total que eu falo de todos os lados: afetivo, social e emocional. Seria da equipe, né, pra você realizar esse trabalho, você precisa da equipe de

professores, do corpo docente, precisa de uma boa equipe que funcione, não de uma equipe de dez elementos que funcionem dois.

3. Porque não conseguem (ou não sabem como) fazer a ligação entre as disciplinas que elas não dominam, como no caso da professora (5):

(5) ...porque pra mim é fácil trabalhar junto com matemática, porque eu também dou aula de matemática, então eu sei aonde eu posso ligar matemática com ciências, então se tivesse alguém orientando como unir as disciplinas, como trabalhar juntos, ficaria mais fácil. Porque nem sempre eu dando aula de ciências eu tenho conhecimento de todas as outras disciplinas, ou fazendo uma colocação os outros vão entender a minha colocação e saber como encaixar a matéria deles, entende?

4. Porque o número de professores preocupados com a questão ainda é muito reduzido, e nem todos estão engajados ou fazem parte de um grupo, dificultando assim o diálogo e a comunicação entre as disciplinas. Apenas três professores de 5ª. a 8ª. e dois de 1ª a 4ª. série) trabalham integrados, ficando o trabalho realizado no laboratório em muitos casos sem conexão com o trabalho de sala de aula, como podemos perceber neste caso específico da professora (4):

(E) E aí no caso da professora da turma, ela aproveita esse trabalho feito aqui no laboratório e faz alguma com ele, dá sequência em nível de conteúdo na sala de aula?

(4) *Não, porque essa professora não participa do projeto, E como não foi impresso o trabalho²⁶, então ficou uma coisa meio vagando no ar.*

5. Há falta de uma metodologia de trabalho baseada em projetos ou em temas que possa propiciar a unidade, a síntese não apenas entre as disciplinas, mas sim entre os conceitos e entre os conhecimentos. Essa metodologia, com exceção da professora (5), é utilizada esporadicamente pelos professores, apenas em algumas ocasiões extraordinárias, como já dissemos anteriormente neste estudo. A ausência de uma metodologia sistemática pode ser visualizada na fala da professora (2):

(2) *Por exemplo, hoje quando eu vim com a 5ª série, eu propus que eles fizessem alguma coisa relacionada com esse tema, conservação e limpeza, eles se envolveram mais, enquanto que da outra vez, há duas semanas atrás quando eu os trouxe aqui, para trabalhar com sprite que eles estavam fazendo, cada um querendo fazer uma coisa diferente, só que não veio com um tema específico, veio "vamos trabalhar com sprite", ou seja, era "uma coisa específica da linguagem, eu falei eles meio que... aceitaram, mas dispersaram. Aquilo parece que não teve muito significado, uns fizeram uma caveirinha, outros fizeram uma careta, outros fizeram uma florzinha, entende, mas como não tinham um tema que amarrasse as caretas, as caveiras e as florzinhas, ficou... sumiu.*

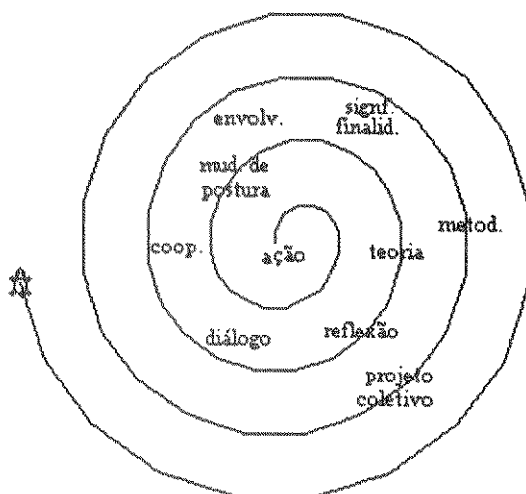
6. Porque ainda não compreendem muito bem a questão da interdisciplinaridade em seus aspectos teóricos e metodológicos, como fica evidente na fala da professora (1):

²⁶O trabalho não foi impresso devido a defeito da impressora.

(1) Acho que seria assim... definir a estratégia de trabalho. Como? Como eu vou fazer isso? Eu acho que, primeiro: como é que nós vamos fazer essa ligação interdisciplinar entre as disciplinas? O que nós vamos dar mais importância, tá, qual a estratégia que nós vamos usar. Eu acho que é o como seguido de o quê. O que você vai trabalhar... É muito difícil, não dá pra você pensar assim em todas as áreas, esse planejamento é muito difícil de se fazer, como é que nós vamos fazer o ahmo construir esse conhecimento?.

Após enumerar as causas que têm impedido os professores de realizar um projeto com intencionalidade interdisciplinar, deveríamos encerrar a análise dos dados levantados para fins deste estudo. No entanto, consideramos importante refletir sobre a dinamicidade que ficou caracterizada nas falas analisadas. Percebemos que a teoria apresenta-se como a concepção que os professores têm do trabalho com o Logo, ficando evidente que essa teoria determina a práxis pedagógica desses professores. No entanto, os elementos que condicionam o trabalho interdisciplinar também afloram nessas falas. Mas, o que consideramos mais importante neste estudo é que essas condições da interdisciplinaridade, as especificidades do Logo e outros elementos, tais como a questão de se dialogar com pessoas externas ao grupo de trabalho para que o grupo não circunscreva-se apenas em si mesmo, mesclam-se, tornando-se difícil isolar a reflexão da ação, da teoria, do envolvimento, da dialogicidade, da significação, da metodologia...

Na tentativa de representar essa dinamicidade apresentamos a figura abaixo, para ilustrar o que os dados nos demonstraram:



A partir da visualização da dinamicidade das condições necessárias ao desenvolvimento do trabalho interdisciplinar e as especificidades do ambiente Logo, podemos a partir de agora tecer algumas considerações finais, buscando resgatar nossos questionamentos iniciais e também apontarmos algumas direções para a continuidade deste trabalho

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso objetivo nesta parte do estudo pauta-se em responder às interrogações que fizemos no início quando nos propusemos a investigar se na concepção dos professores, o ambiente Logo oferece as condições necessárias ao desenvolvimento do trabalho interdisciplinar.

Cabe-nos lembrar com base em Ripper (1986) que a apropriação da filosofia Logo se dá inicialmente ao nível do discurso dos professores, mas transformar esse discurso em ação é um caminho muito mais complexo e demorado, como aponta Silva (1990). Neste estudo, pudemos observar que a interdisciplinaridade está mais presente na fala dos professores como ideal, não se traduzindo ainda em ações como atestam os dados analisados.

Na tentativa de responder aos questionamentos colocados no início deste trabalho fomos à história do pensamento ocidental, num primeiro momento, buscar a compreensão de como o homem tratou com o conhecimento ao longo dos séculos, visando identificar nesse processo os aspectos de totalidade e fragmentação do saber. Esses elementos foram importantes para que compreendêssemos posteriormente as causas que determinaram a fragmentação das ciências de modo geral e, como consequência a fragmentação do conhecimento produzido na escola.

No segundo momento evidenciou-se a necessidade de se levantar as características específicas, tanto do ambiente Logo quanto da interdisciplinaridade, para

que pudéssemos avaliar se na fala dos professores entrevistados essas especificidades apresentavam-se inter-relacionadas.

O que constatamos é que as falas analisadas evidenciam esses dois aspectos, tanto que, a partir desse interrelacionamento, pudemos reunir os elementos da interdisciplinaridade e do ambiente Logo em seis grandes categorias e duas subcategorias, a saber: teoria construtivista influenciando a prática pedagógica, reflexão (da práxis com base na teoria construtivista), dialogicidade (e suas duas subcategorias: o diálogo nas relações simétricas entre os professores e dos alunos entre eles mesmos) e o diálogo nas relações assimétricas entre professores e alunos); o envolvimento, a cooperação e, finalmente, a ausência de um projeto coletivo voltado à interdisciplinaridade.

O critério para elaboração dessas categorias foi o de ser representativo da fala de no mínimo quatro dos professores entrevistados, ou seja, 80% do universo pesquisado.

Na primeira categoria pudemos constatar que os professores concebem o ambiente Logo com base em uma teoria – a teoria construtivista – aliada ao construcionismo de Papert. Na concepção deles essa teoria exerce influência sobre a mudança do trabalho pedagógico do professor, estimula o estudo e a pesquisa possibilitando a criação de um ambiente de aprendizagem com essas características para o aluno.

A reflexão apareceu na fala dos sujeitos como consequência natural de se ter uma filosofia embasando o trabalho no ambiente Logo aliada à mudança de postura tanto dos professores, quanto dos alunos.

Se é a partir de uma teoria reflexiva subjacente à práxis pedagógica que se dá a reflexão, é dessa reflexão que, segundo a voz dos professores, acontece a mudança de postura dos atores que trabalham no ambiente Logo. No que se refere ao professor, este "enxerga" no processo de estudar e aprender a teoria o mesmo processo que ele e seu aluno vivenciam na sala de aula constantemente, quando resolvem um problema no Logo; quanto ao aluno, este passa a "olhar" o professor de uma forma diferente, ao perceber que nessas atividades de busca nenhum dos dois tem o controle absoluto da situação, ou seja, ambos estão igualmente engajados num processo que visa a um objetivo comum, que é vencer o desafio imposto pela atividade. Portanto, é nessa situação concreta que aluno e professor iniciam um longo processo de descobertas, respeito pelo outro e, como nos disse a professora (2) em uma de suas falas, o professor perde a sua zona de conforto e o aluno já não o endeusa tanto.

De acordo com o material investigado, a mudança de postura nas relações assimétricas que se origina no espaço do laboratório baseadas no diálogo e na cooperação, acaba influenciando também a sala de aula, pois, se na sala de aula o professor está "sempre com um passo à frente", segundo a fala da professora (2), no ambiente Logo muitas vezes ele tem que assumir que descreveu uma instrução de forma "errada à máquina", ou então admitir que os alunos encontraram uma forma mais fácil de resolver um problema em Logo. Nessa ótica, acreditamos que o ambiente de trabalho no Logo é dotado de "uma transparência" nas relações, pois o professor consegue perceber através do projeto que o aluno está desenvolvendo, qual é o nível de interesse e envolvimento do mesmo bem como reconhecer a tempo quais são suas dificuldades para que possa ajudá-lo a saná-las. E o aluno também consegue perceber no professor as suas dúvidas e fragilidades. Acreditamos que é a soma desses elementos que acaba por determinar uma relação diferente entre essas pessoas.

Uma outra categoria que emergiu da fala dos professores relaciona-se com a questão do envolvimento com o trabalho que está sendo desenvolvido. Esse envolvimento manifesta-se em dois aspectos: primeiro, no que se refere ao trabalho do aluno na relação com a sua própria aprendizagem e, segundo, no envolvimento do professor com a aprendizagem do aluno. No que se refere ao aluno, esse desenvolve com o trabalho no Logo uma espécie de "paixão", pois consegue "dialogar" com o Logo para vencer os obstáculos à realização da sua idéia. Não só isso, mas as pessoas à sua volta também percebem (seus colegas e o professor) e compartilham com ele seu crescimento e os desafios vencidos. Com relação ao professor, observamos seu envolvimento com a tarefa de ensinar, como podemos ilustrar com a fala de uma das professoras, que nos diz que o professor tem que se envolver com o conteúdo e com o aluno, no sentido do "eu quero que ele (o aluno) aprenda".

A categoria cooperação também aflorou na fala dos sujeitos entrevistados: sob a forma de cooperação entre os professores da própria escola e como cooperação com professores pertencentes a outros grupos, de outras escolas que participam do Programa Eureka. Também os professores falaram da cooperação entre os alunos no ambiente Logo, enquanto eles produzem seu conhecimento mediados pelo computador.

No que se refere à metodologia, esta apareceu como uma categoria na fala dos professores, mas isso não quer dizer que eles estejam fazendo uso sistematizado de uma metodologia de trabalho voltada à interdisciplinaridade, pois apenas uma professora desenvolve o trabalho em Logo com base em uma metodologia específica. Pudemos constatar que algumas das professoras do universo entrevistado trabalham (ou já trabalharam vez ou outra) no ambiente Logo com algum conteúdo de sala de aula materializado sob a forma de projetos ou temas. No entanto, não podemos generalizar e afirmar que todo o grupo tem essa prática metodológica baseada no trabalho a partir de

temas ou em desenvolvimento de projetos, pois o que ficou evidente é que os indivíduos estão começando a tomar consciência de que essa é uma metodologia que traz resultados visíveis pelo fato de permitir um maior envolvimento do aluno com o seu próprio conhecimento, que por sua vez resulta em aprendizagens qualitativamente diferentes daquelas produzidas com base naquilo que as próprias professoras chamam de "prática tradicional". Nesse sentido verificamos que apenas uma professora, a professora (5), demonstra segurança nesse tipo de trabalho. As demais estão "ensaiando", fazendo isso vez ou outra, quando um evento extraordinário mobiliza toda a escola, como foi o que aconteceu quando esta pesquisa estava sendo realizada. E, como elas percebem que os resultados dessas experiências mostram-se bastante positivos, sentem-se estimuladas a repeti-las mais vezes, porém, como bem expressa a professora (2) em sua fala, elas ainda não se sentem seguras para empreender esse vôo tão audacioso.

Também um outro fator que parece contribuir bastante para essa insegurança é que a escola como um todo não se encontra organizada para o desenvolvimento de um projeto coletivo, voltado à questão do interdisciplinar. Nesse sentido, o que ficou caracterizado na fala dos professores é que eles fazem parte de um Grupo, grupo este que atua em um programa: o programa Eureka que tem como objetivo o estudo e a organização do processo pedagógico, voltado à questão da informática na educação. Mas, apenas uma pequena parte do universo de professores da escola pertence a esse grupo/programa. Portanto, o diálogo entre os professores acaba se limitando a esse pequeno grupo, dificultando a intercomunicação entre as demais disciplinas do currículo do aluno e conseqüentemente a realização de um trabalho verdadeiramente interdisciplinar. No entanto, cabe-nos afirmar que atitudes interdisciplinares foram evidenciadas nas falas dos professores entrevistados, o que indica abertura para o desenvolvimento de um trabalho nesse enfoque.

Podemos afirmar ao concluir este estudo que o Ambiente Logo não apenas oferece todas as condições para o desenvolvimento do projeto interdisciplinar, como também estimula um trabalho nessa direção, pois as suas especificidades são condizentes àquelas exigidas para o trabalho interdisciplinar. No entanto, o fato de não haver um projeto interdisciplinar nesse sentido faz com que o ambiente Logo seja um espaço de trabalho ainda multi e pluridisciplinar, pois a culminância da interdisciplinaridade estaria na síntese, sendo que essa síntese só poderia acontecer com uma metodologia que levasse em conta os aspectos de totalidade e unidade dos conhecimentos embasados em um projeto maior.

Ao finalizar este trabalho é importante apontar ainda algumas evidências que se enunciaram durante a fase de levantamento desses dados. A primeira é que acreditamos ser muito importante que o pesquisador se envolva com o trabalho pedagógico da escola e assim contribua no sentido de oferecer subsídios ao crescimento dos professores. Uma forma que consideramos apropriada é a da pesquisa participante, pois nesse tipo de investigação evidencia-se a contribuição da universidade à escola, pois ao término da pesquisa os professores poderão dar continuidade ao trabalho iniciado durante a fase da pesquisa.

Este trabalho abre algumas perspectivas no que se refere à sua continuidade. Uma delas, nascida no próprio grupo de professores sujeitos da pesquisa refere-se retorno a esses professores dos resultados desta pesquisa, ajudando-os através de discussões, a implementar projetos interdisciplinares e acompanhar a implementação dos mesmos.

Uma outra forma de ampliar e complementar este estudo seria verificar de que maneira(s) o ambiente Logo possibilita o desenvolvimento do projeto interdisciplinar e como poderemos melhor explorar as questões relativas a esse aspecto.

BIBLIOGRAFIA

ABBAGNANO, Nicola. *História da Filosofia* (Do original: Storia Della Filosofia), Vols. III, IV, V, VI, VII, X, - Editorial Presença, Lisboa, 1969.

ABDURRAMAN, Badawi. *Filosofia e Teologia do Islã na Época Clássica* - In *História da Filosofia: Idéias, Doutrinas, A Filosofia Medieval (do séc. I ao séc. XV)* Vol. 2, - (Título original: Historie de la Philosophie - Idées, Doctrines: La Philosophie Médiévale (du Ier au XVe Siècle) - direção de CHÂTELET, François, Zahar Editores, Rio de Janeiro, RJ, 1974.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda & MARTINS, Maria Helena Pires. *Filosofando, Introdução à Filosofia*, Moderna, São Paulo, 1986.

ARRUDA, José Robson de Andrade. *A Revolução Industrial*, Série Princípios, Ática, São Paulo, 1988.

AXT, Margarete. *Os Micromundos LOGO da Linguagem*, 1ª. edição Funtevé, Porto Alegre, 1986.

BERGER, Guy. *Opinions and Facts In Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, Organisation For Economic Co-Operation And Development (OECD), University of Paris X, Paris, 1972.

BOSSUET, Gérard. *O Computador na Escola: O Sistema Logo*, ed. Artes Médicas, Porto Alegre, 1985.

CAPRA, Fritjof. *O Tao da Física: um Paralelo entre a Física Moderna e o Misticismo Oriental*, ed Cultrix, S. Paulo, 1983.

CHÂTELET François. *História da Filosofia: Idéias, Doutrinas - O Iluminismo. O séc. XVIII*, Vol. 4. (Título original: *Historie de la Philosophie - Idées, Doctrines: La Lumière (Le XVIIIe Siècle)*), direção de CHÂTELET, François, Zahar Editores, Rio de Janeiro, RJ 1974.

CREMA, Roberto. *Introdução à Visão Holística*, ed Summus, São Paulo, 1989.

DESCARTES, René. *Discurso Sobre o Método*, ed Hemus, São Paulo, 1978.

DOMINGUES, Ivan Domingues. *O Grau Zero do Conhecimento: O Problema da Fundamentação das Ciências Humanas*, Coleção Filosofia 18, ed. Loyola, São Paulo, 1991.

ELKIND, David. *Desenvolvimento e Educação da Criança. Aplicação de Piaget na sala de aula*. Rio de Janeiro, Zahar, Editores, 1978.

FAZENDA, Ivani Catarina A. *Interdisciplinaridade: Um Projeto em Parceria*, Coleção Educar 13, Ed. Loyola, São Paulo, 1993.

FAZENDA, Ivani Catarina A.(org.) *Práticas Interdisciplinares na Escola*, Cortez Editora, São Paulo, 1991

FAZENDA, Ivani. *Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa* (Coleção Magistério Formação e Trabalho Pedagógico) Campinas, Papirus, 1994.

- FREIRE, Paulo e SHOR, Ira.** *Medo e Ousadia - O Cotidiano do Professor*, ed. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1992.
- FREIRE, Paulo.** *A Pedagogia do Oprimido*, ed. Paz e Terra, Rio de Janeiro, RJ, 1970, 1987 e 1994.
- HESSEN, Johannes.** *Teoria do Conhecimento* (Do original alemão: Erkenntnistheorie. Tradução de António Correia), Armênio Amado Editora, Coimbra, Portugal, 1980.
- HOBSBAWM, J. Eric.** *A Era das Revoluções: 1789-1848* (Traduzido do original em Inglês *The Age of Revolution. Europe 1789-1848*); ed. Paz e Terra, 9a. edição, Rio de Janeiro, RJ, 1994.
- JAPIASSU, Hilton.** *Interdisciplinaridade e Patologia do Saber*, ed. Imago, Rio de Janeiro, 1976.
- JAPIASSU, Hilton.** *Nascimento e Morte das Ciências Humanas*, Francisco Alves, 2ª. edição, Rio de Janeiro, RJ, 1978.
- JAPIASSU, Hilton.** *O Mito da Neutralidade Científica*, ed. Imago, Rio de Janeiro, 1975.
- KLEIN, Julie Thompson.** *Interdisciplinarity: History, Theory & Practice* - Wayne State University Press, Detroit, Michigan, 1990.
- KUHN, Thomas S.** *A Estrutura das Revoluções Científicas*, ed. Perspectiva, 3ª. edição, São Paulo, 1992.

LUCE, Johnn Victor. *Curso de Filosofia Grega - Do Séc. VI a.C. ao Séc. III d.C -*
Trad. de Mário da Gama Kury - Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro, 1994.

LUDKE, Menga e ANDRÉ, Marli. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas -*
Coleção:Temas básicos de Educação e Ensino, E.P.U, São Paulo, 1986.

MACHADO, Nilson José. *Interdisciplinaridade e Matemática.* Pro-posições, Cortez.
Campinas: Vol. 4 1[10], p.24-34, Março, 1993.

MORENO, Montserrat; BUSQUETS, M. D.; LEAL A. F.; et alii. *Los Temas*
Transversais: Claves de La Formación Integral. Madri, Santillana, 1993.

PAPERT, Seymour - *Logo: Computadores e Educação* Ed. Brasiliense, 3a. edição,
1988, São Paulo, SP.

PAPERT, Seymour *A Máquina das Crianças: Repensando a Educação na Era da*
Informática. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.

PIAGET, Jean - "*La Epistemologia de Las Relaciones Interdisciplinarias*", In DELVAL,
J. *El Mecanismo del Desarrollo Mental*, Madrid, Nacional, 1975.

PIAGET, Jean. *The Epistemology of Interdisciplinary Relationship,* In
Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities, Organisation
For Economic Co-Operation And Development (OECD), Universisty of Paris X,
Paris, 1972.

REVISTA Byte, vol. 3, n: 6, Junho 1994.

REVISTA *Informática Exame*, Ano 9, n: 104, ed. Abril, Novembro, 1994.

REVISTA *Veja* 1995a, n: 9, ed. Abril, 1º. de Março de 1995.

REVISTA *Veja* 1995b, n: 16, ed. Abril, 19 de Abril de 1995.

RIPPER, Afira Viana; BRAGA, Álvaro J. P.; MORAES, RAQUEL A. "*O Projeto Eureka*" In VALENTE, J. Armando (org.) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Gráfica Central da Unicamp, Campinas, SP, 1993.

RIPPER, Afira Viana. "*O ambiente Logo na Pré-Escola*" in VALENTE, J. Armando (org.) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Gráfica Central da Unicamp, Campinas, SP, 1993.

RIPPER, Afira Viana. *Avaliação do Projeto EDUCOM: Mudanças de Atitudes Percebidas pelos Professores*. Trabalho apresentado no III Congresso Internacional Logo e I Congresso Brasileiro Logo. Novo Hamburgo, 1986.

MOREIRA DA SILVA, Maria da Graça. *Informática na Educação. Mudança de Atitude dos Professores: Uma Realidade?* Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 1990.

SINACEUR, Mohammed Allal. "*Que es la Interdisciplinariedad*" In *Interdisciplinariedad y Ciencias Humanas*, Ed. Tecnos, UNESCO - Madrid, Espanha, 1982.

- SMIRNOV, Stanislav Nicolaevitch.** *La Aproximacion Interdisciplinaria en la Ciencia de Hoy. Fundamentos Ontologicos y Epistemologicos. Formas y Funciones* - in *Interdisciplinarietà y Ciencias Humanas*, Ed. Tecnos, UNESCO, Madrid, Espanha, 1982.
- TAVARES, Dirce Encarnación.** *"Aspectos da História deste Livro"* In FAZENDA, Ivani. *Práticas Interdisciplinares na Escola*, Cortez Editora, São Paulo, 1991
- TAYLOR, Frederick Winslow.** *Princípios de Administração Científica* (Do inglês *The Principles of Scientific Management*), Atlas, São Paulo, SP, 1980.
- TOFFLER, Alvin.** *A Terceira Onda*, Record, 17a. edição, Rio de Janeiro, RJ, 1980.
- VALENTE, José Armando.** (org.) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*, Gráfica Central da Unicamp, Campinas, 1993.
- WEIL, Pierre et alii** *Rumo à Nova Transdisciplinaridade: Sistemas Abertos de Conhecimento*. ed. Summus Editorial, São Paulo 1993.

Anexo

Estas são as questões que serviram como guia para a entrevista com os professores. Esclarecemos que durante a entrevista outras questões foram feitas dependendo do diálogo que ia se desenvolvendo entre o sujeito da investigação e o professor.

1a.Quantas vezes as classes vão ao laboratório?

1b.Quantas classes você leva ao laboratório?

1c. Os alunos trabalham em dupla?

2. Há quanto tempo você trabalha com a Linguagem Logo?

3. O que é o ambiente Logo, para você?

4. Como você trabalha no Logo com seus alunos? (ou) Você tem alguma metodologia específica para esse trabalho?

5. O que você gostaria de fazer nesse ambiente, em termos de trabalho e que você ainda não conseguiu fazer? Por quê?

6a Você alguma vez já realizou (ou tentou) realizar algum trabalho conjunto com outros professores, envolvendo duas ou mais disciplinas, voltado para uma das séries com a quais você trabalha?

6b. Qual, foi o objetivo principal com esse tipo de trabalho?

6c. Você poderia falar um pouco sobre como foi esse trabalho, ou essa experiência?

7. Tem se falado muito em interdisciplinaridade. Para você o que é interdisciplinaridade? O que você entende por interdisciplinaridade?

8. O que você considera necessário, para se desenvolver um trabalho voltado à interdisciplinaridade?

9. Qual a relação que você estabelece entre interdisciplinaridade e produção do conhecimento? Existe relação com a produção do conhecimento? Que tipo de relação você pode fazer?

10. Você acredita que o ambiente Logo favorece um trabalho voltado à interdisciplinaridade? De que forma?

11. De que forma o trabalho com o Logo tem contribuído para o estabelecimento de relações entre o conteúdo trabalhado em sua disciplina e o conteúdo de outras disciplinas?