

**ANTONIO CARLOS CARRERA DE SOUZA**

**O sujeito da Paisagem**

Escritos de Educação Matemática e de Educação Ambiental

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**

**DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO**

**RIO CLARO**

**2001**

**Dedicatória**

A Gilda pela perseverança a meu lado

A Tatiana e Carla pela possibilidade do futuro

A Francisca pela vida

Agradecimentos

**A todos que me ajudaram a construir pontes entre  
fronteiras**

Na situação de radical alienação do mundo, nem a história nem a natureza são em absoluto concebíveis. Essa dupla perda do mundo — a perda da natureza e a perda da obra humana no senso mais lato, que incluiria toda a história — deixou atrás de si uma sociedade de homens que, sem um mundo comum que a um só tempo os relacione e separe, ou vivem em uma separação desesperadamente solitária ou são comprimidos em uma massa. Pois uma sociedade de massas nada mais é que aquele tipo de vida organizada que automaticamente se estabelece entre seres humanos que se relacionam ainda uns aos outros mas que perderam o mundo outrora comum a todos eles.

Hannah Arendt

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	i
O SOLO	3
TRILHAS E CAMINHOS	34
O MAPA	63
<b>1. Procedimentos de Pesquisa</b>	<b>67</b>
<b>2. Uma Análise das Atividades Orientadas de Ensino</b>	<b>85</b>
<b>3. A Intervenção no Cotidiano Escolar em Educação Matemática</b>	<b>88</b>
MEMÓRIAS E PAISAGENS	94
<b>1. Memória</b>	<b>98</b>
<b>2. O Singular e O Plural</b>	<b>107</b>
<b>3. A Paisagem e O Histórico: Constituindo Cenários</b>	<b>110</b>
<b>4. Constituindo Cenários da Educação Matemática</b>	<b>115</b>
O SUJEITO DA PAISAGEM	121
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	

## INTRODUÇÃO

Pretendo, nesta pesquisa, trazer dois temas que são as causas primeiras de minhas inquietações: Educação Matemática e Educação Ambiental. A articulação destes temas com as questões da sala de aula, as dificuldades e soluções encontradas serão objeto de algumas de nossas reflexões. Situo meu texto e mostro o mapa do caminho percorrido para que entendam as preocupações, as trilhas e as soluções do professor de Matemática.

Saliento, ainda, que dois projetos de pesquisa foram fundamentais na trajetória de estudos que, no momento, buscamos sintetizar: a) o grupo de pesquisa *Temática Ambiental e o Processo Educativo*, que iniciou em 1991 como projeto do Núcleo de Ensino da UNESP e, posteriormente, contou com apoio financeiro do CNPq. Este grupo partiu dos estudos de Batschelet (e com ele um grande grupo de estudos relativos a Biomatemática), posteriormente a partir dos estudos de L.S. Vygotsky, A. N. Leontiev e A. R. Luria, investigou o conceito de *trabalho de campo*, a *teoria da atividade* e às implicações sociais e políticas das questões ambientais aplicadas à Educação Matemática; b) o GPA - Grupo de Pesquisa-Ação em Educação Matemática e, em particular, do GPA - Educação Matemática e Cotidiano, que iniciou em 1995 e durante três anos exercitou a leitura e discussão de grande parte destes temas e autores: Agnes

Heller (e, a partir desta autora, uma razoável parte da Escola de Budapeste), Philippe Ariès, Jacques Le Goff (e, com estes autores, uma razoável parte dos estudiosos ligados ao grupo da Nova História), Alfredo Bosi, nos levaram a uma conceituação de paisagem, cenário e atores diferenciada da usual e muito próxima a elaborada por Ecléa Bosi, Simon Schama, Michel de Certeau e Michel Foucault.

Destes dois grupos, algumas investigações foram desenvolvidas com um grau de importância para a Educação Matemática, acreditamos, significativos. Assim, **Friske** (1998) estudou as generalizações socialmente elaboradas, em aulas de Matemática, a partir das questões ambientais surgidas na construção de um mapa ambiental por estudantes de uma quinta série do ensino fundamental da cidade de Timbó (SC). **Escher** (1999) investigou, em uma sexta série do ensino fundamental, nas aulas de Matemática, os temas ligados ao lixo urbano e a importância das questões ambientais para a reflexão crítica da qualidade de vida. **Francisco** (1999) pesquisou, em uma oitava série do ensino fundamental da escola agrícola de Rio Claro, as implicações do princípio de atividade de ensino, segundo Leontiev, e do trabalho de campo em Educação Matemática e Educação Ambiental.

Quanto a metodologia desta pesquisa pretendo classificar como uma meta-reflexão teórica sobre algumas pesquisas realizadas durante a década dos 90, a partir dos grupos de pesquisa já mencionados. Estas pesquisas iniciais optaram, na grande maioria, por um referencial de pesquisa-ação, na modalidade de intervenção diferencial. Ou seja, todas estas pesquisas foram realizadas em sala de aula de Matemática da Escola Fundamental, em

estabelecimentos de ensino público paulista, e todas seguiram a proposta teórica de pesquisa-ação contida em Carrera de Souza, Baldino & Linardi, (2000). Neste texto, configurado como um marco teórico da pesquisa-ação diferencial, estão balizadas as teses gerais sobre esta modalidade de metodologia de pesquisa. Porém, a pesquisa que agora apresento tem como matriz de dados os resultados, os processos, os dados, as conclusões, as análises, os debates em congressos de Educação e Educação Matemática a respeito das pesquisas efetuadas nos grupos de pesquisa, já mencionados. Desta forma, a ação, aqui, nesta pesquisa que agora apresento é de uma intervenção na academia.

Indicamos que a pergunta diretriz de pesquisa que atravessa esta investigação deve ser esquematizada, tal qual um dispositivo estratégico foucaultiano, de forma a interrogar quais efeitos recíprocos de poder e saber que proporciona (produtividade tática) e qual a natureza dos confrontos conjunturais produzidos que justificam a utilização deste dispositivo (integração estratégica). Assim, no nível tático, nos preocupamos com as práticas de sala de aula e, no nível estratégico, estrutura piramidal do poder instituído na pedagogia hegemônica em nossa sociedade:

- **Perspectiva tática:** A questão ambiental constitui-se ou não em uma possibilidade de afrontamento, inversão, transformação do poder-saber instituído em Educação Matemática?
- **Perspectiva da integração estratégica:** A utilização de problemas oriundos de questões ambientais, em sala de aula de Matemática, pode auxiliar na compreensão da teia de poderes e contra-poderes —



ramificada capilarmente até o sujeito, a partir das correlações de força — estabelecidos na pedagogia hegemônica em nossa sociedade?

Em segundo lugar, o caminho que trilhamos para buscar “uma” resposta a estas perguntas. A trajetória parte da metáfora do Solo quando buscamos fundar um discurso que pretende sustentar a possibilidade de afrontamento da pedagogia vigente, a partir da introdução das questões ambientais em Educação Matemática. Neste momento da pesquisa investigamos quais as possibilidades teóricas desta trama. Surgem a argumentação, as paisagens, o cotidiano e a memória. Estes mostram as ligações possíveis entre o “pensar globalmente e o agir localmente”.

No Solo inscrevem-se as Trilhas e os Caminhos. Estes nos levam a um formato de pesquisa em sala de aula de Matemática. Nestes caminhos encontramos as atividades orientadas de ensino, os motivos e as sínteses de um trabalho de campo. Assim, avançamos para os primeiros Mapas que apontam o entrecortar das questões ambientais e da Educação Matemática. Discutimos metas da ONU e relatórios ambientais em contraste com as questões matemáticas que estas envolvem. Terminamos por antecipar outros mapas possíveis no caminho da pesquisa. Estes dois primeiros momentos — o Solo, as Trilhas e os Caminhos — fazem parte de uma trajetória não linear, isto é, muitas destas questões me acompanham desde a muito e outras foram elaboradas à pouco tempo. Passado e presentes ligados de novo por paisagens, cotidianos e memória.

No terceiro momento desta tese mostramos, com detalhes, as pesquisas desenvolvidas nos projetos de pesquisa já mencionados inicialmente. São pesquisas de sala de aula de Matemática. Aqui destacamos “uma”

possibilidade de investigação junto a alunos da escola fundamental e “outra” com professores. Fundamentalmente, o Mapa discute a questão “trabalho de campo” — utilizado com frequência nos trabalhos de Ecologia — a partir do conceito de “trabalho” — cunhado por Leontiev (1978).

A pesquisa reabre a questão das práticas educativas e do cotidiano escolar e, estas, reabrem as questões da memória e da paisagem. Estas são tratadas a partir da noção de “ambiente” que inclui tanto o natural como do histórico-cultural. As paisagens, neste momento, constituem memórias e são constituídas por estas. A partir deste momento começar a ficar delineada, pelo contorno, algo indeterminado, como o sujeito da genealogia foucaultiana, que surge a partir do *homem [que] se desvaneceria, como, na orla do mar, um rosto de areia*. Surgindo, como diríamos, o sujeito da Paisagem.

De alguma forma, não consigo fazer disjuntos a paisagem, a memória e o sujeito da Paisagem. Um está imbricado no outro de tal forma que embora escritos, neste trabalho, separadamente, na realidade surgiram juntos. Não no momento inicial da pesquisa porém, delinearam-se a partir do Mapa.

Considero que, com o sujeito da Paisagem, vislumbrei a possibilidade tática e estratégica do dispositivo foucaultiano. Assim, o tecido que constitui este momento é de luta e de conhecimento — considero eu, quase nietzcheniano, de entrechoques de espadas.

Neste trabalho tratamos de olhares, intencionalidades, poderes e contra-poderes. Mostramos que a Educação — em particular a Educação Matemática — se constitui num jogo de poder entre alunos e professores; sociedade e estado. Com o sujeito da Paisagem aprendemos a considerar que as

correlações de força e a capilaridade do poder tecem as paisagens e por estas são tecidos. Portanto, não há o *olhar* ingênuo e, sim, o estratégico.

## O SOLO

Abro com a metáfora do solo, este que nos apóia e sustenta. Mais do que o solo geologicamente falando, espero caminhar ao encontro daquele que funda o discurso, na Educação Matemática, das questões ambientais. Preparar este fundante: arar, semear, tratar a terra para que surjam novos frutos é a metáfora deste trabalho. Mais do que o resultado objetivo de uma dada pesquisa aquilo que aqui se pretende é preparar a terra para novos trabalhos, ou seja, o ciclo da terra como apoio ao pesquisador.

Pretendo fazer desde já um aviso àqueles que olhem este prelúdio como só poético: a metáfora da terra carrega em si a possibilidade do imprevisto. Assim, nem sempre o trabalho do agricultor é determinado pelo início da estação. A advertência, um pouco longa, fica por conta de Nietzsche,

**Vês agora um erro nesta coisa que amaste antigamente como verdadeira ou como provável: rejeitá-la para longe de ti e imaginas que com tua razão acaba de conseguir uma vitória. Mas talvez um erro, antigamente, quando eras um outro — nunca se deixa de ser um outro —, te fosse tão necessário como as tuas ‘verdades’ de hoje; era uma espécie de pele que te escondia, te velava muitas coisas que ainda não tinhas o direito de ver. Foi tua nova vida, não foi a tua razão que matou em ti essa idéia: *já não tens necessidade dela*; desaba sobre ti e a sua irrisão aparece à luz do dia, aparece rastejando como um verme. Quando exercemos a nossa crítica, não é arbitrariamente, não é impessoalmente, é, muitas vezes pelo menos, porque há em nós um pulso de forças vivas em visa de se libertar da sua casca. Negamos e somos obrigados a fazê-lo, porque há em nós qualquer coisa que *quer viver e quer afirmar-se*, alguma coisa que não conhecemos, que não vemos talvez ainda! ... Lavremos à crítica este louvor. (NIETZSCHE, 1987, pp. 202-203. Grifos do Autor)**

Este trabalho<sup>1</sup> teve, inicialmente, como apoio a construção do conhecimento<sup>2</sup> matemático pelo homem, a partir dos princípios da Teoria Histórico-Cultural. Assim, pretendemos, a princípio, nuclear a importância das **práticas sociais** e da **argumentação** como constituintes do movimento educativo. Faremos algumas intervenções com o apoio de Nietzsche e Foucault para “lavar à crítica este louvor.”

Acrescentamos a questão da **intencionalidade**, tomada como característica básica do conhecimento, marcada pela prática social como raiz de um saber que, já em outro nível, retorna a essa prática pela ação da abstração. A intencionalidade e o conhecimento reflexivo são caracterizados pela redução simbólica do real, o que possibilita o surgimento de um pensamento relacional. O conhecimento incorpora, então, não só as questões relativas ao ser coletivo como também o relacionamento do sujeito com a realidade produzida no entorno deste.

Na formação de um conhecimento, o ato intencional da aprendizagem é permeado por fatores emocionais, sociais, culturais, econômicos e políticos, sendo, portanto, determinado pelo controle que o "desejo de saber" exerce

---

<sup>1</sup> Parte substancial destas reflexões iniciaram com: Souza, A. C. C., Dissertação de Mestrado e Souza, A. C. C., Tese de Doutorado. Os caminhos da Educação Ambiental começaram entrecortar, com aquele já iniciado, no grupo de pesquisa da Temática Ambiental e o Processo Educativo do Departamento de Educação do Instituto de Biociências da UNESP/RC.

<sup>2</sup> Para evitar polissemias consideramos conhecimento como a prática social intencionalmente refletida e argumentada. Duas questões são propositalmente abertas: a) tomamos como raiz do conhecimento a prática social tendo como consequência a Matemática, o que platonicamente considerando é uma heresia; b) A argumentação implica aqui na assunção dos conceitos de “fala” — como o elaborado por L.S. Vygotsky — e de “práticas discursivas” — como elaborado por Michel Foucault. Estas questões nos levarão a apresentar a Matemática como uma prática discursiva elaborada em determinada prática social e argumentada a partir de uma fala do “sujeito falante”. A Matemática acadêmica, formal e rigorosa é, portanto e somente, uma prática discursiva, de determinados sujeitos falantes, a partir de práticas sociais igualmente acadêmicas, formais e rigorosas.

sobre o sujeito do conhecimento<sup>3</sup>. Nesse contexto, a articulação proposta supera a dicotomia da relação sujeito/realidade na medida em que o homem, reconhecendo-se produto social, insere-se como sujeito da História.

A vinculação entre o pensamento e a realidade tenta superar a divisão entre o teórico e prático, através de uma rede de intencionalidades e pulsões do sujeito, na procura de uma interpretação discursiva do “real” a partir de um modelo teórico particular.

O conhecimento incorpora, então, não só as questões relativas ao ser coletivo como também o relacionamento do sujeito com a realidade, na medida em que é socialmente elaborado e organicamente concebido com a finalidade de prover a produção da existência do sujeito, a partir das práticas sociais. Desta forma, as “verdades” são produzidas, a partir de uma discursividade própria, pois

**O que é a verdade, portanto? Um batalhão móvel de metáforas, metonímias, antropomorfismos, enfim, uma soma de relações humanas, que foram enfatizadas poética e retoricamente, transpostas, enfeitadas, e que, após longo uso, parecem a um povo sólidas, canônicas e obrigatórias: as verdades são ilusões, das quais se esqueceu que o são, metáforas que se tornaram gastas e sem força sensível, moedas que perderam sua efígie e agora só entram em consideração como metal, não mais com moedas”.(NIETZSCHE, 1987, p. 34.).**

Estamos conscientes que muitos dos que nos acompanham nesta trajetória diriam que esta estabelece uma tensão entre o racional cartesiano e o pulsional nietzscheniano. Esta é a luta que, aqui, é travada. A faísca do entrechoque das lâminas das espadas será a nossa verdade.

Ao prepararmos o nosso solo, caminhamos inicialmente pela trilha do conhecimento a partir de uma “fala” racional. Assim, a **argumentação** surge como a ação na qual o sujeito reflete as práticas, aproximando-se, assim, de

---

<sup>3</sup> Conforme Foucault, M. História da Sexualidade, A Vontade de Saber, vol. I.

uma leitura do real. Essa etapa torna clara a necessidade do sujeito de estabelecer um conjunto de provas, ainda estreitamente ligadas à experiência, que dê conta do movimento na rede de fenômenos. Essa **argumentação** é, inicialmente, uma explicação fundamentada nos dados históricos e sensoriais que lentamente vai sendo substituída por outras justificativas, algumas delas baseadas na abstração gerada pelos processos mentais que utilizam imagens do real, isto é, signos e símbolos que representam a leitura da realidade feita pelo sujeito; uma metonímia disto é, em particular, a Matemática.

Esse momento, por nós denominado **argumentação** — estudada por Leontiev (1978) como “**generalizações socialmente elaboradas**” —, pretende a sistematização, ainda que primitiva, da experiência e das práticas sociais e é objetivamente o grande passo rumo à internalização de processos cognitivos superiores.

A formação, destas generalizações, favorece um primeiro modelo racional de explicação dos fenômenos, a partir dos procedimentos simbólicos emergentes. Objetivamente, aqui, surgem as primeiras representações do real e o sujeito passa a trabalhar com imagens e símbolos, isto é, surge a necessidade de formar uma discursividade, coerente e racional, gerando com isto um *modelo* que dê conta do real e de seus movimentos. Assim, surgem os *modelos* de interpretar o real, a partir de um corpo de conhecimentos organizados, passíveis de demonstração e de validação na realidade. É esta a moeda que se transforma em metal ao perder sua efígie, que nos indica Nietzsche.

Portanto, o conhecimento tem raiz historicamente concebida a partir das relações entre as práticas sociais, a argumentação, as generalizações

socialmente elaboradas que geram , então, um *modelo discursivo*, matemático ou não, tornando o homem um ser consciente de sua possibilidade histórica e, portanto, dependente da educação como possibilidade cultural, criando, assim, um sujeito da educação. O reconhecimento dos fatores culturais e sociais torna-se uma evidência através dos mecanismos que operam a criação da fala e dos instrumentos de percepção do mundo. (Vygotsky, 1989)

A análise da história do conhecimento humano, mostra que, na busca de novas sínteses, o homem utiliza movimentos qualitativos. O movimento inicial, raiz do conhecimento, tem origem nas *práticas sociais* e dirige-se a uma *argumentação* gerando, então, um *modelo discursivo*.

Esta perspectiva desvela como o conhecimento humano cria níveis de consciência diante da rede de fenômenos que o homem tem diante de si. A redução simbólica do real torna-se, então, o modo pelo qual o ser humano pretende um movimento de aproximação sucessiva da realidade em suas múltiplas determinações. Essa elaboração gera transformações de ordem qualitativa, nas quais, a partir de práticas reflexivas *o complexo gera o abstrato que, por sua vez, explica o complexo e é por ele explicado*.

A coexistência e dependência dos conhecimentos simbólicos e o meio ambiente (físico e social) é obviamente uma necessidade, pois um conhecimento lógico-matemático construído com base nas generalizações socialmente elaboradas tem seu primeiro momento nas práticas sociais, ao experimentar formar relações a partir de percepções empíricas, e um segundo na argumentação (narrativa simbólica) gerando, então, um modelo discursivo. Essa relação procura desnudar as leis que regem objetivamente a realidade, revelando a gênese do conhecimento matemático.



A questão da contagem exemplifica claramente a importância da experiência e da reflexão enquanto motores do conhecimento humano pois, inicialmente, o homem contava utilizando-se de partes do corpo para indicar quantidades.<sup>4</sup>

Olhando historicamente, e utilizando uma certa visão de História da Matemática, retrospectiva e seletivamente para a cultura ocidental, percebemos a importância dos fatores sociais, econômicos, culturais e políticos na origem da ruptura entre o teórico e o prático, na Matemática. Para os gregos, a atividade do conhecimento é, em até certo ponto, necessária para a compreensão da idéia de ciência pois, para Platão, o *fazer* era uma atividade técnica, enquanto que o planejamento e as idéias sobre este assumiam características de *ciência*. Assim, a Matemática grega torna-se o melhor exemplo de que a ciência está ligada à organicidade de um sistema de proposições onde as verdades se unem por uma relação causal e o critério de verdade é tomado pela demonstrabilidade. (Vera, 1970)

Destacamos que o desenvolvimento da ciência no Renascimento Italiano deve-se a causas sociais e materiais. As causas econômicas podem ter raiz no desenvolvimento econômico das Cidades-Estado como Milão, Veneza, Florença, Roma e Nápoles, que eram o eixo comercial do Oriente com a Europa. A nova concepção de universo - oriunda das polêmicas de Galileu sobre o heliocentrismo, acrescida da dúvida sistemática de Descartes e

---

<sup>4</sup> Nos países de língua inglesa, ainda hoje, são utilizados sistemas de medidas como jarda, pé, libra. O sistema de numeração decimal venceu a concorrência com outros sistemas pelo fato de o homem possuir dez dedos, consideradas as duas mãos. As expressões "**dígito**" e "**cálculo**" têm, na origem latina, a explicação mais convincente desse fato, pois "**digitus**" significa "**dedo**" e "**calculus**" significa "**pedra**". A questão referente a palavra "**cálculo**" demonstra que também as operações aritméticas básicas originaram-se na prática, pois o termo deriva das operações efetuadas com o ábaco, quando através de sulcos feitos no chão, as operações eram efetuadas com pedras; daí "**cálculo**" sugerir sempre a idéia de efetuar uma operação aritmética.

matematizada por Newton - origina e fundamenta os ideais da burguesia, então, revolucionária. O modelo científico de ver o mundo tem, pois, perspectiva humanista com origem no Renascimento Italiano.

No final do século XVIII, com a Revolução Industrial alteram-se as formas de produção material e econômica até então vigentes. A alteração fundamental é que a ciência passa a se encaixar como força produtiva, isto é, entra no amplo espectro do sistema capitalista, que visa ao lucro. A ciência produz o artefato (a máquina), que se integra no itinerário do sistema produtivo para o qual ela, a máquina, funciona. A esse respeito, afirma Giannotti:

**Se o trabalho do artesão inspira uma teoria, no caso da máquina automática é a teoria que produz um objeto totalmente inédito. No primeiro exemplo, uma representação antecipa o produto e norteia a ação concreta do trabalhador; no segundo, as representações subjetivas e individuais, tanto do fabricante operário como daquele que utiliza o autômato, são transpassadas, de um lado, pela planta da máquina, de outro, pelo itinerário do sistema produtivo, no qual ela se integra e para o qual ela funciona. (GIANNOTTI, 1985, p. 37.)**

A ciência produzida a partir da sociedade capitalista emergente tem como um dos pressupostos básicos o simbolismo nas relações abstratas de seus fundamentos: de um lado, moeda, circulação, propriedade e preço ; de outro, linguagem, símbolos e estruturas. A ciência — aliada à tecnologia e em conjunto com o capital — busca uma produtividade maior do sistema econômico, o que interessa ao modo de produção vigente que, por sua vez, financia as pesquisas científicas. O século XX torna-se, então, o período histórico em que se produz uma quantidade de máquinas e fábricas sem comparação possível com os períodos anteriores.

É importante compreender que, historicamente, como não houve somente uma forma de fazer Matemática e, por conseguinte, de ensiná-la, essa questão fica em aberto, na medida em que as tendências atuais do ensino e da

pesquisa em Matemática buscam, respectivamente, soluções tanto para a aprendizagem da Matemática como para os fundamentos dela.

A análise até aqui desenvolvida sobre a evolução do conhecimento matemático, a partir do ponto de vista racional, justifica uma abordagem cognitivista como a Histórico-Cultural. Esta é uma das possibilidades de leitura; outra é a que permite perceber como as práticas sociais e discursivas têm a origem, desde seus primórdios até nossos dias, em práticas de controle e poder. Existe uma outra história aquela dos saberes dominados, apagados e sepultados como incompetentes,

**Por saber dominado, entendo duas coisas: por um lado, os conteúdos históricos que foram sepultados, mascarados em coerências funcionais ou sistematizações formais. Concretamente: não foi uma semiologia da vida asilar, nem uma sociologia da delinqüência, mas simplesmente o aparecimento de conteúdos históricos que permitiu fazer a crítica efetiva tanto do manicômio quanto da prisão; e isto simplesmente porque só os conteúdos históricos podem permitir encontrar a clivagem dos confrontos, das lutas que as organizações funcionais ou sistemáticas têm por objetivo mascarar. Portanto, os saberes dominados são esses blocos de saber histórico que estavam presentes e mascarados no interior dos conjuntos funcionais e sistemáticos e que a crítica pode fazer reaparecer, evidentemente através do instrumento da erudição.**

**Em segundo lugar, por saber dominado se deve entender outra coisa e, em certo sentido, uma coisa inteiramente diferente: uma série de saberes que tinham sido desqualificados como não competentes ou insuficientemente elaborados: saberes ingênuos, hierarquicamente inferiores, saberes abaixo do nível requerido de conhecimento ou cientificidade. Foi o reaparecimento destes saberes que estão embaixo — saberes não qualificados e, mesmo desqualificados, do psiquiatrizado, do doente, do enfermeiro, do médico paralelo e marginal em relação ao saber médico, do delinqüente, etc., que chamarei de saber das pessoas e que não é de forma alguma um saber comum, um bom senso mas, ao contrário, um saber particular, regional, local, um saber diferencial incapaz de unanimidade e que só deve sua força à dimensão que o opõe a todos aqueles que o circundam — que realizou a crítica. (FOUCAULT, 1979, p. 170.)**

Embora o objetivo deste trabalho não seja histórico, em História da Matemática, o alerta de Foucault em relação aos saberes que ficaram ao longo da história apagados e diluídos dentro da versão oficial, nos traz a inquietação com relação a uma versão racional da Psicologia da Aprendizagem que se funda drasticamente na história do homem. Estas considerações tornam-se de

fundamental importância em nossa proposta de compreensão dos fatos relativos à Educação Matemática na atualidade pois, assistimos a uma mescla de práticas de poder que geram “regimes de verdade” a partir de explicações racionais. Esta massa, informe do ponto de vista teórico, forma, de fato, o corpo teórico da ação de muitos professores. Isto é, crenças que apoiados por uma teoria psicológica apontam explicações teóricas onde somente encontramos as verdades originadas pelo “regime de verdade” imposto pelas práticas de poder.

Como vimos, a ciência matemática no século XX torna-se a forma mais elaborada, até então conhecida, de uma linguagem simbólica que, através de teoremas, corolários e lemas, serve como paradigma a outras estruturas abstratas simbolicamente representadas. O alto teor de abstração e simbolismo afasta, muitas vezes e por decorrência, a complexidade social das preocupações que movem a pesquisa na Educação Matemática.

Assim, o “ensino de Matemática” passa a ser encarado, em nível educacional, como uma das possibilidades lingüísticas, tanto quanto a Lógica o é para os lógicos e os matemáticos. Essa concepção de “ensino de Matemática” tem várias implicações pedagógicas sendo que uma delas é constituída pela eliminação do fator sócio-cultural, através do argumento de que a Matemática é uma linguagem universal.

Ao intervir na natureza e ao produzir o seu meio de vida, o homem difere dos animais na intencionalidade de suas ações. Nessa perspectiva, ao intervir na realidade concreta, a práxis humana caracteriza-se pela elaboração de um conhecimento reflexivo, determinado pelo modo de produção vigente, ou seja,

a Matemática produzida pelos gregos não é igual à Matemática elaborada no século XVIII por Newton.

**Assim, o instrumento é um objeto social, o produto de uma prática social, de uma experiência social de trabalho. Por consequência, o reflexo generalizado das propriedades objectivas dos objectos de trabalho, que ele cristaliza em si, é igualmente o produto de uma prática individual. Por este facto, o conhecimento humano mais simples, que se realiza directamente de uma acção concreta de trabalho com ajuda de um instrumento, não se limita à experiência pessoal de um indivíduo, antes se realiza na base da aquisição por ele da experiência da prática social. (LEONTIEV, 1978, p. 83.).**

Conforme apontamos na introdução deste capítulo, o processo de conhecimento movia-se das *práticas sociais* para a *argumentação*. Assim, as evidências — reflexos generalizados das propriedades objetivas dos objetos de trabalho — que surgem nas *práticas sociais* passam a justificar o *modelo discursivo* elaborado. A esses procedimentos de ordem relacional acrescentamos a interação das evidências — que surgem nas *práticas sociais*. Assim, conhecimento humano caminha a partir da ação e é generalizado dentro das *práticas sociais*.

**Mas a significação existe também como facto da consciência individual. O homem que percebe e pensa o mundo enquanto ser sócio-histórico, está ao mesmo tempo armado e limitado pelas representações e conhecimentos da sua época e da sua sociedade. A riqueza da sua consciência não se reduz à única riqueza da sua experiência individual. O homem não conhece o mundo como o Robinson da ilha deserta, fazendo as suas próprias descobertas. No decurso de sua vida, o homem assimila a experiência das gerações precedentes; este processo realiza-se precisamente sob a forma da aquisição das significações e na medida desta aquisição. A significação é, portanto, a forma sob a qual um homem assimila a experiência humana generalizada e reflectida. (LEONTIEV, 1978, p. 94.)**

A evidência está intimamente ligada às *práticas sociais* pois, estas sugerem a existência de uma *argumentação* que explicita o porquê de uma ação ser mais efetiva do que outra, isto é, a transição do sensorial ao conhecimento sugere a necessidade de um processo intelectual do sujeito sobre a experiência, de forma a integrar o real e o conhecimento do homem no

procedimento relacional. Desta forma, os conhecimentos mais abstratos como os conceitos verbais e operações lógicas têm o início a partir de generalizações socialmente elaboradas, isto é, ações como as descritas por Vygotsky na aprendizagem da linguagem.

**Para isso a criança precisa fazer uma descoberta básica —a de que se pode desenhar, além de coisas, também a fala. Foi essa descoberta, e somente ela, que levou a humanidade ao brilhante método da escrita por letras e frases; a mesma descoberta conduz as crianças à escrita literal. Do ponto de vista pedagógico, essa transição deve ser propiciada pelo deslocamento da atividade da criança do desenhar coisas para o desenhar a fala. ... A compreensão da linguagem escrita é efetuada, primeiramente, através da linguagem falada; no entanto, gradualmente essa via é reduzida, abreviada, e a linguagem falada desaparece como elo intermediário. A julgar pelas evidências disponíveis, a linguagem escrita adquire o caráter de simbolismo direto, passando a ser percebida da mesma maneira que a linguagem falada. Basta imaginarmos as enormes transformações que ocorrem no desenvolvimento cultural das crianças em consequência do domínio do processo de linguagem escrita e da capacidade de ler, para que nos tornemos cientes de tudo que os gênios da humanidade criaram no universo da escrita. (VYGOTSKY, 1989, pág. 131-132.)**

O conhecimento de origem empírica era de certa forma comum a todos os povos da antigüidade, pelas razões anteriormente expostas. A identificação do “núcleo sadio” desses conhecimentos implicava a necessidade de uma seleção dos procedimentos mais usuais, corretos e de uma sistematização que permitisse um aprofundamento e uma generalização de ordem relacional e simbólica com o real. A partir destes indicadores os grupos culturais iniciam a desenvolver seu universo intrapsicológico a partir de fatores interpessoais. É importante salientar o papel da cultura como mediadora entre processos diretos com o meio social (interpessoais) e os internos a cada indivíduo (intrapsicológicos)

**que a consciência individual do homem só pode existir nas condições em que existe a consciência social. A consciência é o reflexo da realidade, refratada através do prisma das significações e dos conceitos lingüísticos, elaborados socialmente.(LEONTIEV, 1978, p. 88.).**

Porém, Leontiev (1978) alerta para o fato de que a ‘consciência’ é reflexo da realidade, elaborada socialmente, através do conhecimento verbal:

prisma das significações e dos conceitos lingüísticos. A Matemática se encaixa com maestria neste quadro e, na visão racional, “o ensino da Matemática” sabiamente fica com esta ‘consciência’ esquecendo que Leontiev aponta para a não existência de uma ‘consciência’ que não seja originada nas *práticas sociais*.

Um tipo de modelo discursivo racional pode ser encontrado, por exemplo, em Kopnin (1978) que aponta que o pensamento humano sempre opera com a imagem ideal do objeto e não com o próprio objeto. Nesse contexto, o movimento se dá do mais simples ao complexo, da “realidade” à sua essência, ou seja, o mais simples busca dar conta do complexo através um processo reflexivo do conhecimento.

A *argumentação* surge como o momento em que o homem reflete criativamente sobre sua prática, aproximando-se, assim, de uma leitura mais “crítica do real”. Assim, torna-se clara a necessidade do indivíduo estabelecer um conjunto de provas, ainda estreitamente ligadas às *práticas sociais*, que dêem conta do movimento das redes de fenômenos.

**Como se formaram a palavra e a linguagem? No trabalho os homens entram forçosamente em relação, em comunicação uns com os outros. Originariamente, as suas acções, o trabalho propriamente, e sua comunicação formam um processo único. Agindo sobre a natureza, os movimentos de trabalho dos homens agem igualmente sobre os outros participantes na produção. Isto significa que as acções do homem têm nestas condições uma dupla função: uma função imediatamente produtiva e uma função de acção sobre os outros homens, uma função de comunicação. (LEONTIEV, 1978, p. 86.).**

A *argumentação* favorece o surgimento de um primeiro modelo de explicação dos fenômenos existentes na realidade, através dos procedimentos simbólicos emergentes e através do trabalho. Assim, objetivamente, surgem as

primeiras representações do real e o homem passa a trabalhar com imagens e símbolos.

Em um momento seguinte, um modelo mais abstrato de representações surge a partir das interações das *práticas sociais* com o conhecimento reflexivo. Assim, este processo de interações favorece o surgimento de uma estrutura cognitiva orgânica e organizada. Essa interatividade sugere que a estrutura cognitiva do homem organiza o conhecimento, gerado no processo de trabalho coletivo, através dos procedimentos reflexivos.

**Assim, devemos considerar o desenvolvimento do psiquismo humano como um processo de transformações qualitativas. Com efeito, visto que as condições sociais da existência dos homens se desenvolvem por modificações qualitativas e não quantitativas, o psiquismo humano, a consciência humana transforma-se igualmente de maneira qualitativa no decurso do desenvolvimento histórico e social.(LEONTIEV, 1978, p. 89.)**

Essa superação e esse aprofundamento do conhecimento só se tornam possíveis quando o homem, reconhecendo que o conhecimento tem origem nas *práticas sociais*, retorna a ela através da reflexão, eliminando a dicotomia entre a teoria e a prática pela incorporação das duas, em um nível superior do conhecimento. Neste caminho a consciência transforma-se, qualitativamente, no decurso histórico que originou o sujeito.

Desta forma, podemos apontar que a partir desta interação surge o primeiro passo na direção apontada neste estudo:

**A utilização da linguagem favorece, assim, processos de abstração e generalização Os atributos relevantes têm de ser abstraídos da totalidade da experiência (para que um objeto seja denominado 'triângulo' ele deve ter três lados, independente da sua cor ou tamanho, por exemplo) e a presença de um mesmo conjunto de atributos relevantes permite a aplicação de um mesmo nome a objetos diversos (um pastor alemão e um pequinês são ambos cachorros, apesar de suas diferenças: os atributos de que compartilham permitem que sejam classificados numa mesma categoria conceitual). As palavras, portanto, como signos mediadores na relação do homem com o mundo são, em si, generalizações: cada palavra refere-se a uma classe de objetos, consistindo num signo, numa forma de representação dessa categoria de objetos, desse conceito. (OLIVEIRA, 1995, pp. 27-28.)**



Assim, buscamos explicar o movimento dentro do real no qual o homem, partindo da prática social vai se encaminhando para procedimentos intelectuais superiores para dar conta da imensa rede de fenômenos. Desta forma, o processo de construção do conhecimento matemático caracteriza-se por uma longa troca de processos sociais (interpessoais) que promovem sugestivas alterações nos processos internos do sujeito (intrapessoais).

**Ao invés de apelar para o adulto as crianças passam a apelar a si mesmas; a linguagem passa, assim, a adquirir *uma função intrapessoal* além do seu *uso interpessoal*. No momento em que as crianças desenvolvem um método de comportamento para guiarem a si mesmas, o qual tinha sido usado previamente em relação a outra pessoa, e quando elas organizam sua própria atividade de acordo com uma forma social de comportamento, conseguem, com sucesso, impor a si mesmas uma atitude social. A história do processo de *internalização da fala social* é também a história da socialização do intelecto prático das crianças. (VYGOTSKY, 1989, p. 30.)**

A essa teia de relações, propusemos um estudo dos condicionantes sócio-culturais que determinam as estruturas vigentes na sociedade, na medida em que o saber é socialmente produzido, isto é, tem origem coletiva e não individual. Isto implica uma visão de desenvolvimento intelectual que depende e principia no meio histórico-cultural. A influência do fator sócio-cultural é apontada por Vygotsky da seguinte forma :

**Se incluirmos essa história das funções psicológicas superiores como fator de desenvolvimento psicológico, certamente chegaremos a uma nova concepção sobre o próprio processo de desenvolvimento. Podem-se distinguir, dentro de um processo geral de desenvolvimento, duas linhas qualitativamente diferentes de desenvolvimento, diferindo quanto à origem: de um lado, os processos elementares, que são de origem biológica; de outro, as funções psicológicas superiores, de origem sócio-cultural. (VYGOSTKY, 1989, p. 52.)**

Assim, o indivíduo torna-se consciente de sua possibilidade histórica e cria um pensamento lógico, através da ação intencional do sujeito no meio físico. O reconhecimento dos fatores culturais e sociais torna-se uma evidência através das *práticas sociais*, da *argumentação* e das *generalizações*

*socialmente elaboradas* pois, são mecanismos que operam a criação da fala e dos instrumentos de desenvolvimento do sujeito.

**A história do comportamento da criança nasce do entrelaçamento dessas duas linhas. A história do desenvolvimento das funções psicológicas superiores seria impossível sem um estudo de sua pré-história, de suas raízes biológicas, e de seu arranjo orgânico. As raízes do desenvolvimento de duas formas fundamentais, culturais, de comportamento surgem durante a infância: o uso de instrumentos e a fala humana. Isso, por si só, coloca a infância no centro da pré-história do desenvolvimento cultural. (VYGOTSKY, 1989, p. 52.)**

Desta forma, como categorias do conhecimento matemático consideramos a **unidade entre o lógico e o histórico** procurando revelar, de forma sucinta e generalizada, a gênese e a evolução da história do pensamento matemático. Em segundo lugar, consideramos que **o movimento se processa do simples ao complexo, do abstrato ao concreto**, isto é, tomar o pensamento como um movimento a partir da coisa em si - simples, amorfa e imediata - para a rede complexa de relações, buscando um aprofundamento na realidade concreta. Em terceiro, consideramos que **todas as categorias têm origem no real, na prática social**, no mundo objetivo. Em quarto lugar, apontamos que **as categorias são reflexos da realidade sob a forma de abstrações**. (Souza, 1986)

**O pensamento do homem distingue-se, por isso, radicalmente, da inteligência dos animais que, como mostram experiências especiais, só realiza uma adaptação às condições de uma dada situação e não pode transformar estas últimas a não ser pelo acaso, pois a actividade animal no seu conjunto permanece sempre orientada não para estas condições mas para tal ou tal objecto das suas necessidades biológicas. No homem é diferente. A fase de preparação donde surge o pensamento humano torna-se conteúdo da acções independentes orientadas para um fim e pode, posteriormente, tornar-se actividade independente, capaz de se transformar numa actividade totalmente interna, isto é, mental. (LEONTIEV, 1978, p. 84.)**

A redução simbólica do real torna-se, então, a forma pela qual o indivíduo pretende um movimento de aproximação sucessiva do meio físico-social em suas múltiplas determinações.

Como exemplar a estes processos de criação matemática, a partir dos procedimentos das *práticas sociais* até aos *modelos discursivos*, apontamos como importantes e objetivos, o estudo de como foram elaborados, ao longo da história, os seguintes modelos:

- a partir das formas geométricas toda construção dos sistemas axiomáticos das geometrias (euclidianas ou não-euclidianas);
- os números e os conseqüentes sistemas de numeração.

Estes sistemas, iniciais, traziam certa unidade interna, de alguma forma, coerente com as dificuldades e com as utilidades que possuíam então. Abrigavam, sob uma única idéia, conhecimentos múltiplos oriundos de diversas fontes, dando-lhes certa unidade e, com isto, caracterizando, inicialmente, a Matemática.

Leontiev, (1978) destaca que estas idéias iniciais continham uma forte dose de ligação com a *prática social* vigente. A análise dos fenômenos dependia, então, da rede de conhecimentos que buscava elaborar o reflexo da realidade no cérebro do homem. Salientamos que os conhecimentos aqui enunciados não se restringiam, unicamente, aos matemáticos, entre os inúmeros exemplos, que poderiam ser apontados como determinantes desta afirmação, podemos apontar os interesses comerciais de Thalles de Milleteo e o nascimento da trigonometria do triângulo retângulo.

Leontiev aponta que:

**Os fins da acção intelectual no homem não são apenas sociais por natureza; vimos que os modos e os meios desta acção são igualmente elaborados socialmente. Por conseqüência, quando aparece o pensamento verbal abstracto, ele não pode efectuar-se a não ser pela aquisição pelo homem de generalizações elaboradas, a saber os conceitos verbais e as operações lógicas, igualmente elaboradas socialmente. (LEONTIEV, 1978, p. 85.)**

Assim, a ciência enquanto atividade humana ligada aos povos que antecedem ao período helênico, tanto quanto a história revela, é uma mistura de *práticas sociais* de origem mística com conhecimentos oriundos de outras mais "científicas", mais "racionais".

A partir destas considerações, fica evidente que se delineava uma preocupação com uma Educação Matemática apoiada na *prática social* dos sujeitos. Buscando na rede de fenômenos que constitui realidade como âncora necessária para a gênese do conhecimento, estabelecemos, então, a necessidade da *argumentação* na formação dos *modelos discursivos*.

Nesta abordagem, os objetivos da educação e da prática pedagógica, como mediadoras de ações, conduzem a uma visão de conjunto das relações entre a sociedade e a escola. Sob este prisma emerge, naturalmente, o papel da Educação Matemática, levando-nos a refletir sobre os condicionantes dessa prática pedagógica.

Infelizmente, porém, o enfoque mais comum à prática do ensino de Matemática em nossa sociedade é o da Matemática como linguagem. Nessa abordagem, são muito valorizados os princípios básicos de organização — no sentido euclidiano dado ao termo, ou seja, dedutivo —, as estruturas matemáticas — no sentido hilbertiano ou bourbakista proposto a partir da 'Matemática Moderna' — e o relacionamento e funcionamento dessas estruturas em nível da lógica e da semiótica — no sentido lingüístico proposto por Cantor ou Russell (Souza, 1986).

Destacamos o trabalho efetuado Lev S. Vygotsky, quando propõe a questão social interferindo nas variáveis cognitivas. Estes trabalhos apontam uma série enorme de reflexões de ordem social que engendram uma análise

interessante para a Educação Matemática. Podemos indicar como exemplar o conceito de zona de desenvolvimento proximal, proposto por Vygotsky, e que altera, significativamente, a forma pela qual encaramos a inteligência.

No conjunto desses fatores, vislumbramos, como diretrizes possíveis na Educação Matemática, a valorização das *práticas sociais*, das *argumentações* e das *generalizações socialmente elaboradas*. Essa possibilidade origina-se da importância da atividade prática do indivíduo na elaboração dos constructos (físicos ou mentais), como um movimento pelo qual o sujeito busca estabelecer a estrutura lógica inicial de qualquer teoria. Vygotsky identifica essa importância, ao afirmar:

**O uso de pedaços de madeira entalhada e nós, a escrita primitiva e auxiliares mnemônicos simples, demonstram, no seu conjunto, que mesmo nos estágios mais primitivos do desenvolvimento histórico os seres humanos foram além dos limites das funções psicológicas impostas pela natureza, evoluindo para uma organização nova, culturalmente elaborada, de seu comportamento. A análise comparativa mostra que tal tipo de atividade está ausente mesmo nas espécies superiores de animais; acreditamos que essas operações com signos são produto das condições específicas do desenvolvimento social. (VYGOTSKY, 1989, p. 44.)**

Assim, apresentamos uma proposta, inicial, de pesquisas referentes à questão sócio-econômico-cultural das populações envolvidas com o fenômeno educativo. Para tanto, é fundamental que tenhamos em mente que a criança em idade escolar e o adulto iletrado não se constituem em tábulas-rasas nas quais nossa civilização imprimirá sua marca cultural e intelectual.

É necessário levar-se em conta que os sujeitos da educação têm experiências prévias de origem cultural, social e econômica, existentes em qualquer grupamento social organizado como, por exemplo, as minorias

étnicas e as populações marginalizadas economicamente. Concordamos com Vygotsky quando afirma :

**o momento de maior significado no curso do desenvolvimento intelectual, que dá origem às formas puramente humanas de inteligência prática e abstrata, acontece quando a fala e a atividade prática, então duas linhas completamente independentes de desenvolvimento, convergem. (VYGOTSKY, 1989, p. 27.)**

Assim, através da teoria Histórico-Cultural pretende-se uma Matemática que se transforme num instrumento através do qual o sujeito possa criar uma relação racional com o seu meio, estabelecendo, dessa forma, a consciência de mundo. As possibilidades, hoje, na Educação Matemática devem ter como **meta** o indivíduo, como **módulo** a sociedade e como **argumento** a realidade.

Essa proposta encaminha-nos para uma abordagem que toma o conhecimento como ato intencional do indivíduo e permeado por fatores sociais, culturais, econômicos e políticos. Essa intencionalidade do sujeito busca o desvelar da rede de fenômenos que tem diante si.

Reiteramos a necessidade de a Educação Matemática investigar as estruturas cognitivas originadas a partir dos dados sócio-culturais e aplicáveis em outros contextos mais amplos. A importância desta necessidade pode ser exemplificada com as atividades com brincadeiras infantis, cantigas de roda, histórias infantis, construção de "pipas" ou "papagaios de papel", entre outras; objetivando dar conta de um dado conteúdo Matemático em um determinado local, como por exemplo, a sala de aula. Essa possibilidade torna-se concreta quando consideramos que os conhecimentos matemáticos têm origem e finalidade nos dados sócio-culturais. A origem é estabelecida pela articulação das *práticas sociais* e a *argumentação* que favorecem as *generalizações socialmente elaboradas* permitindo o surgimento dos *modelos discursivos*.

Desta forma, temos uma abordagem da Matemática que leve em conta uma visão objetiva do contexto sócio-cultural e genético, onde o conhecimento matemático se fez presente historicamente. Assim, os rastros culturais dos indivíduos ao fazerem cálculos, ao desenharem figuras e ao estimarem quantidades presentes no cotidiano, identificam o caminho a ser trilhado. Seguramente essa é uma Matemática que incorpora incertezas e inseguranças mas, com certeza, é uma Matemática que permite uma epistemologia onde a base da teoria é a prática social.

**A imagem consciente, a representação, o conceito têm uma base sensível. Todavia, o reflexo consciente da realidade não se limita ao sentimento sensível que dele se tem. Já a simples percepção de um objeto não o reflete apenas como possuindo uma forma, uma cor, etc., mas também como tendo uma significação objectiva e estável determinada, como, por exemplo, alimento, instrumento, etc. Por conseqüência, deve existir uma forma particular de reflexo consciente da realidade, qualitativamente diferente da forma sensível imediata do reflexo psíquico próprio dos animais. (LEONTIEV, 1978, p. 85.)**

O estudo orienta-se pois, pela possibilidade empírica aliada à matematização necessária. Dentro da possibilidade empírica, consideramos a análise da rede de fenômenos, a partir da Matemática. Consideramos por matematização necessária, a implícita no estudo de questões oriundas da realidade concreta, com a conseqüente elaboração de modelos discursivos matemáticos.

Acreditamos que, para verificar as possibilidades de mudança na prática escolar da Matemática, aqui aventadas, temos que estimar as variáveis que permitam transformar a Educação Matemática em um meio educativo que trate das observações científicas, das percepções de espaço, de tempo e de quantidades a partir de dados obtidos na realidade sócio-cultural.

É evidente que nessa pesquisa não tratamos a Educação Matemática conforme a concepção hegemônica vigente, isto é, do “ensino da Matemática”,

como norteadores do nosso pensar. Como podemos inferir, este estudo envolve uma grande preocupação com o conhecimento, notadamente com o da Matemática, suas origens e relações com a realidade circundante a partir das concepções históricas, sociais, culturais e econômicas.

Indicamos, como pontos que devem ser objeto de reflexão nas questões de Educação Matemática, a seguinte proposta:

- As questões interdisciplinares favorecem a construção de conceitos científicos a partir da observação da análise e discussões proporcionando a troca de pontos de vista entre os alunos.

É urgente que a escola fundamental utilize atividades didáticas que favoreçam a construção de ferramentas intelectuais para a interpretação da rede de fenômenos pertencentes a realidade concreta. Com esse estudo, pretendemos propor uma história do cotidiano em Educação Matemática, onde o conhecimento e a aprendizagem não sejam desvinculados da prática social, imersa numa sociedade historicamente determinada e oriunda de uma dada cultura.

Um alerta final, porém, é necessário: a visão racional da aprendizagem apresentada por Vygostky e Leontiev, a partir da história do “homem” constituído pelo trabalho e formatado por uma consciência com valor positivo nos ideais de uma “sociedade justa” em que as trocas são eqüitativas é uma das visões da aprendizagem. Existem outras, menos “racionais” em sentido estrito.

**Coloca agora o seu agir como ser ‘racional’ sob a regência das abstrações; não suporta mais ser arrastado pelas impressões súbitas, pelas intuições, universaliza antes todas essas impressões em conceitos mais descoloridos, mais frios, para atrelar a eles o carro de seu viver e agir. Tudo o que destaca**



o homem do animal depende dessa aptidão de liquefazer a metáfora intuitiva em um esquema, portanto de dissolver uma imagem em um conceito. Ou seja, no reino daqueles esquemas, é possível algo que nunca poderia ter êxito sob o efeito das primeiras impressões intuitivas: edificar uma ordenação piramidal por castas e graus, criar um novo mundo de leis, privilégios, subordinações, demarcações de limites, que ora se defronta ao outro mundo intuitivo das primeiras impressões como mais sólido, o mais universal, o mais conhecido, o mais humano e, por isso, como regulador e imperativo. Enquanto a metáfora intuitiva é individual e sem igual e, por isso, sabe escapar a toda rubricação, o grande edifício dos conceitos ostenta a regularidade rígida de um columbário romano e respira na lógica aquele rigor e frieza, que são da própria matemática.(...)O pesquisador destas verdades procura, no fundo, apenas a metamorfose do mundo em homem, luta por um entendimento do mundo como uma coisa à semelhança e conquista, no melhor dos casos, o sentimento de assimilação. ... Semelhante ao astrólogo que observa as estrelas a serviço do homem e em função de sua sorte e sofrimento, assim um pesquisador observa o mundo inteiro como ligado ao homem, como a repercussão infinitamente refratada de um som primordial, do homem, como a imagem multiplicada de uma imagem primordial do homem. Seu procedimento consiste em tomar o homem por medida de todas as coisas: no que, porém, parte do erro de acreditar que tem essas coisas imediatamente, como objetos puros diante de si. Esquece, pois, as metáforas intuitivas de origem, como metáforas, e as toma pelas coisas mesmas.(NIETZSCHE, 1987, pp. 35-36. Grifos nossos.)

Assim, tomar o sujeito da educação como um exemplar de uma história e uma cultura que espelha a constituição do homem ocidental — de forma genérica, pois o trabalho forma a todos — pode ser muito perigoso. O alerta de Nietzsche centra o ataque em dois níveis; o primeiro é o abandono da metáfora primitiva de verdade, abandonada em nome das abstrações; o segundo é a assimilação do natural pelo homem, ou seja, a metamorfose do mundo em homem. De certa forma, o alerta nos indica que existem outras metáforas possíveis e, portanto, a *verdade* reina no campo das possibilidades discursivas. A metáfora do homem, como paradigma ou medida, é só isto: uma metáfora. Não podemos nos esquecer que um dos perigos é humanizar a natureza.

Consideramos a questão ambiental como central para o desenvolver das lutas dos próximos períodos históricos. Consideramos, com Foucault, que a luta ambiental é uma luta ao lado do proletariado, da luta das mulheres, das crianças, dos homossexuais, enfim da luta daqueles sobre quem o poder se exerce,

Quando se luta contra a exploração é o proletariado que não apenas conduz a luta mas define os alvos, os métodos, os lugares e os instrumentos de luta; aliar-se ao proletariado é unir-se a ele em suas posições, em sua ideologia; é aderir aos motivos de seu combate; é fundir-se com ele. Mas se é contra o poder que se luta então todos aqueles sobre quem o poder se exerce como abuso, todos aqueles que o reconhecem como intolerável, podem começar a luta onde se encontram e a partir de sua atividade (ou passividade) própria. E iniciando esta luta —que é a luta deles— de que conhecem perfeitamente o alvo e de que podem determinar o método, eles entram no processo revolucionário. (...) . As mulheres, os prisioneiros, os soldados, os doentes nos hospitais, os homossexuais iniciaram uma luta específica contra a forma particular de poder, de coerção, de controle que se exerce sobre eles. Estas lutas fazem parte atualmente do movimento revolucionário, com a condição de que sejam radicais, sem compromisso nem reformismo, sem tentativa de reorganizar o mesmo poder apenas com uma mudança titular. E, na medida em que devem combater todos os controles e coerções que reproduzem o mesmo poder em todos os lugares esses movimentos estão ligados ao movimento revolucionário do proletariado. (FOUCAULT, 1979, pp. 77-78.)

E, vale dizer, essas lutas devem adentrar a escola. Se na Educação Matemática a questão ambiental for enfocada, obteremos modelos discursivos interpretativos da rede de fenômenos da realidade concreta, de ordem interdisciplinar, pois, dada complexidade das questões ambientais, é consenso que nenhuma área do conhecimento teria por si só condições, tanto teóricas como metodológicas, de dar um encaminhamento mais efetivo às questões de natureza diversa que são colocadas pela mesma. Em recentes estudos, organismos ligados à **ONU** (Organização das Nações Unidas) e dedicados à questão ambiental - como por exemplo: **PNUMA** (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), **UICN** (União Internacional para a Conservação da Natureza) e **WWF** (Fundo Mundial para a Natureza) -, apontam alguns caminhos para a sociedade no sentido de como a educação poderá contribuir para modificar<sup>5</sup> a situação atual do planeta Terra.

É conveniente ressaltar que as **ONGs** (Organizações Não - Governamentais) ligadas as questões ambientais - como por exemplo:

---

<sup>5</sup> O termo modificar tem neste texto o sentido de transformar a sociedade atual em outra mais igualitária, do ponto de vista social, e que tenha um ritmo de devastação do Planeta Terra bem menos intenso.

**Greenpeace, SOS Mata Atlântica e Worldwacth Institute** -, sugerem - há muito tempo - que os caminhos que levam até uma sociedade justa e menos devastadora passam, objetivamente, pela questão educacional. Assim, estes caminhos indicam, em primeiro lugar, a necessidade de haver a difusão de informação por meio dos sistemas formais e informais de educação para que as políticas e providências necessárias à sobrevivência do Planeta Terra e o bem estar das diferentes sociedades do mundo, possam ser explicadas e entendidas. Em segundo lugar, indicam que comunidades organizadas e bem informadas podem contribuir em muito para decisões que as afetem diretamente e, ao mesmo tempo, desempenhar um papel indispensável na proposta de uma sociedade justa e ecologicamente equilibrada. Esta é a possibilidade de luta, estratégica e taticamente colocada, por Foucault, da seguinte forma,

**Trata-se, em suma, de orientar, para uma concepção do poder que substitua o privilégio da lei pelo ponto de vista do objetivo, o privilégio da interdição pelo ponto de vista da eficácia tática, o privilégio da soberania pela análise de um campo múltiplo e móvel de correlações de força, onde se produzem efeitos globais, mas nunca totalmente estáveis, de dominação. O modelo estratégico, ao invés do modelo do direito. E isso, não por escolha especulativa ou preferência teórica; mas porque é efetivamente um dos traços fundamentais das sociedades ocidentais o fato de as correlações de força que por muito tempo tinham encontrado sua principal forma de expressão na guerra, em todas as formas de guerra, terem-se investido, pouco a pouco, na ordem do poder político. (FOUCAULT, 1999, p. 97.)**

Esta luta aponta, ainda, que todo esse processo de informação e formação deve buscar uma ética mundial para a vida **digna** — do ponto de vista social — e **sustentável** —do ponto de vista biológico — através da ação em todos os setores da sociedade. E, um caminho seguro para isto será obtido, a partir da ajuda das crianças na mudança de atitudes, com base na informação das novas idéias que forem aprendendo na escola. Esta ajuda existirá quando houver consciência de que todo sistema de poder influencia

sistemas maiores e menores de poder e por eles é influenciado, sejam eles ecológicos, econômicos, sociais ou políticos.

Porém, os dados referentes à educação no nosso planeta são inquietantes. Em recente publicação da ONU, constatava-se que em relação ao analfabetismo, embora tenha havido progresso nessa área (a alfabetização adulta nos países de menor renda aumentou de 43% em 1970 para 60% em 1985), um quarto da população adulta masculina e metade da população adulta feminina (num total de 900 milhões de pessoas) ainda não pode ler e escrever. O analfabetismo e o desemprego penalizam o pobre à miséria. A qualidade de vida também depende da oportunidade e da capacidade de se ter um lugar na comunidade.

A situação ambiental tem originado preocupações de ordem científica e, ao mesmo tempo, políticas. Os meios de comunicação de massa divulgam cotidianamente questões de caráter ambiental, fornecendo dados e estimativas. Propostas científicas para solucionar esses problemas são divulgadas pela mídia, utilizando-se de instrumentos matemáticos como, por exemplo, porcentagens, estatísticas e gráficos. Entretanto, verifica-se que a escola não incorporou, nos seus procedimentos pedagógicos, a utilização do instrumental matemático como possibilidade para o tratamento da questão ambiental.

Assim, vamos propor algumas indicações objetivas em termos de possibilidades e limites no desenvolvimento de propostas que integrem à Educação Matemática atividades oriundas da Temática Ambiental.

Usualmente, as metas ambientais vêm expressas em uma linguagem que supõem algum trato matemático pelo leitor e, por isso, permitem um estudo

em sala de aula dos conteúdos matemáticos expressos. Por exemplo, questões ligadas diretamente a porcentagens:

- **Como obter um aumento de 2% a 3 % no rendimento médio per capita dos países de menor renda?**
- **É possível a redução da mortalidade infantil pelo menos à metade da taxa de 1 990, ou a 70 em cada 1000 bebês?**
- **É possível obter a eliminação da desnutrição grave e uma redução de 50% na desnutrição moderada?**
- **Como gerar o abastecimento para promover o acesso universal à água tratada e 80% de acesso a serviços de saneamento?**

As questões enunciadas trazem além da discussão das porcentagens outras igualmente importantes como:

- **Qual a taxa de mortalidade infantil na cidade em que moro? E no Estado? E no País?**
- **Quais são as razões dessas taxas de mortalidade infantil? Qual o outro fator social que é correlacionado com este?**
- **Como funciona o sistema de abastecimento de água tratada no meu município? Qual a relação que tem com a mortalidade infantil?**
- **Existe relação matemática entre desnutrição, mortalidade infantil e oferta de saneamento básico em uma dada região?**

Ao responder estas questões os alunos podem levantar **hipóteses** e, a partir destas, fazer **pesquisas** em livros jornais e institutos de pesquisa ( último censo do IBGE, por exemplo). **Correlacionar gráficos** sociais como salário mínimo, quantidade de água tratada por município e índices de mortalidade infantil. Em um trabalho de pesquisa, **coletar dados** nos supermercados o valor real da cesta básica, na região, quantidade calórica e nutricional desta cesta básica. **Questionar** a questão da desnutrição correlacionada com o

salário mínimo e pesquisar indicadores de distribuição de renda no País. Estas são atividades básicas na Modelação Matemática.

Outras questões, igualmente importantes, principalmente em grandes cidades, são as que tratam da poluição e da qualidade de vida da população.

Uma das metas da ONU para o século XXI no que diz respeito a transporte

- **É possível — que nos países de alta renda, 50% das cidades com população superior a um milhão de habitantes, e nos países de baixa renda, 25% das cidades de igual densidade populacional — implementar políticas que resultem em sistemas de transporte mais rápidos, seguros e eficientes, com 25% de redução na poluição do ar?**

As possibilidades matemáticas que esta meta traz são muito profícuas, pois a modelagem do sistema de transporte de cidades é uma tarefa que envolve desde estatística até otimização linear. Com uma forma de abordagem mais simples pode ser tratada no Ensino Fundamental e numa mais avançada no Ensino Médio e Superior. A possibilidade de discussão de questões sociais, econômicas e ambientais é muito grande e implica em propostas objetivas para a comunidade envolvida.

Questões como as mencionadas, quando trabalhadas sistematicamente na escola, fornecem aos alunos reflexões oriundas da questão ambiental que têm possibilidade de um tratamento matemático. As análises e interpretações efetuadas são de particular importância para que os alunos possam compreender que a representação de mundo que predomina em nossa sociedade é um dado histórico. Implica, portanto, entender que em todo tipo de sociedade instituem-se determinadas representações da natureza, economia e qualidade de vida.

Entender essa questão, sob essa perspectiva, significa admitir que a representação hoje predominante não tenha sido, necessariamente, a mais aceita em outros momentos. Significa, também, a possibilidade de transformação de determinados modelos de interpretação da natureza. É fundamental que o professor tenha em conta as representações presentes no nosso meio e os matizes e particularidades que essas adquirem entre os alunos. É importante também que o professor possa compreender como essas representações foram sendo forjadas no meio social.

Indo um pouco mais à frente, percebemos a importância que este fato tem para a Educação Matemática. Podemos, por exemplo, nas salas de aula elaborar análises matemáticas de alguns indicadores, como: serviços de saúde pública, expectativa de vida, incidência de doenças, fornecimento de água potável, condições de povoamento, disponibilidade de alimentos, níveis de poluição e degradação ambiental, níveis de emprego e educação. Estes estudos, nas aulas de Matemática, além de auxiliarem no aperfeiçoamento dos sistemas de estatísticas sociais, forneceriam aos alunos a possibilidade de discutir as questões ambientais utilizando-se de conhecimentos matemáticos.

Estudos deste tipo permitem analisar e discutir questões, como:

- **Condições sociais fundamentais que possibilitem uma vida longa e saudável;**
- **Condições educacionais para que cada pessoa explore o seu potencial intelectual e se torne capaz de contribuir para a sociedade;**
- **Condições para uma sociedade sustentável com acesso aos recursos necessários para um padrão de vida digno em bases sustentáveis;**

Aquilo que aqui propomos tem o fundamento no compreender a realidade para poder pensar sobre ela, analisá-la. Como **proposta** e como **desafio** sugerimos aos educadores matemáticos que reflitam na importância, da discussão e resolução, nos programas de Matemática dos variados graus de ensino, da seguinte questão:

- **Faça o estudo do impacto ambiental da construção de um conjunto habitacional para 15 000 famílias em uma cidade de um milhão de habitantes ou, se achar preferível, aponte os dados de seu município ou bairro. Segundo o livro Matemática para Biocientistas, na nossa civilização cada pessoa necessita de 60 m<sup>2</sup> para residir, 40 m<sup>2</sup> para o seu trabalho, 50 m<sup>2</sup> para edifícios públicos e práticas desportivas, 90 m<sup>2</sup> para o tráfego e 4000 m<sup>2</sup> para a produção de seu alimento, em média. Acrescentando dados aos que são propostos pelo livro sugerimos: cada pessoa tem necessidade de 200 litros de água por dia, para higiene e alimentação. Considerando esses dados o conjunto habitacional poderia ser implantado? Ou se achar melhor, qual a qualidade de vida do município ou bairro? Qual a área verde que seria desmatada e qual o impacto no meio ambiente em termos de produção de oxigênio e vapor de água para a atmosfera? Lembre-se: Cada cm<sup>2</sup> da superfície da Terra está carregado com uma massa de 1,0 Kg de ar. A superfície do planeta é de  $5,1 \times 10^8$  km<sup>2</sup>. Um km<sup>2</sup> de uma floresta jovem produz cerca de  $2,5 \times 10^5$  kg de oxigênio, anualmente.**

Esta proposta de desafio implica em conhecimento de vários conteúdos matemáticos dos vários graus de ensino. Podemos fazer maquetes e estudar proporcionalidades, ângulos, áreas e trigonometria. A este estudo podem ser acrescentados estudos de otimização para que o impacto ambiental fosse bem reduzido ou neutralizado e, assim, teríamos que discutir desmatamento e área verde de uma árvore. E, vale dizer, a área verde de uma árvore não é propriamente uma questão só geométrica, envolve também, médias, contagens



e estatística. Além destas existem ainda, por exemplo, a questão do lazer, do saneamento, da produção de alimentos, do transporte e do crescimento populacional. Assim, tratar as questões ambientais em Educação Matemática é uma questão de resistência pois,

**Esta resistência de que falo não é uma substância. Ela não é anterior ao poder que ela enfrenta. Ela é coextensiva a ele e absolutamente contemporânea. (...) Também não é isto [a imagem invertida do poder]. Se fosse apenas isto não haveria resistência. Para resistir, é preciso que a resistência seja como o poder. Tão inventiva, tão móvel, tão produtiva quanto ele. Que, como ele, venha de 'baixo' e se distribua estrategicamente. (...) Digo simplesmente: a partir do momento em que há uma relação de poder há uma possibilidade de resistência. Jamais somos aprisionados pelo poder; podemos sempre modificar sua dominação em condições determinadas e segundo uma estratégia precisa." . (FOUCAULT, 1979, p. 241.)**

Assim, propomos, basicamente, uma prática docente e de investigação que é configurada como uma resistência a um poder que tem como a face uma sociedade globalizada pelo consumo. Estas lutas têm várias frentes: a distribuição de renda, a saúde pública, a educação pública, o saneamento básico, o lixo urbano, os variados tipos de poluição ambiental, o desmatamento, a produção de energia barata e limpa, entre outros.

Este capítulo foi aberto com a metáfora do solo que abriga um discurso que se pretende fundante epistemológico do tratamento das questões ambientais, em Educação Matemática. Encerramos com a metáfora da paisagem que não é simplesmente a estática percepção do natural, como ornamento do humano pois, consideramos com Schama (1996) que a paisagem não tem existência unicamente em-si mas é, também, obra da mente que a observa. Assim,

**Se a visão que uma criança tem de natureza já pode comportar lembranças, mitos e significados complexos, muito mais elaborada é a moldura através da qual nossos olhos adultos contemplam a paisagem. pois, conquanto estejamos habituados a situar a natureza e percepção humana em dois campos distintos, na verdade elas são inseparáveis. Antes de poder ser um repouso para os sentidos, a paisagem é uma obra da mente. Compõe-se**

**tanto de camadas de lembranças quanto de estratos de rochas. (Schama, 1996, p. 16-17.)**

Portanto, a paisagem compõe-se tanto de lembranças quanto de desejos, ritos e símbolos que habitam o cotidiano. Assim, a partir desta composição surgem a memória, as imagens e os conceitos enquanto práticas sociais. Trabalho que a mente executa ao produzir a lembrança, uma imagem mental e as abstrações elaborando-as a partir de juízos e de valores estéticos e éticos. No sentido pretendido, a riqueza reside exatamente neste trabalho realizado pela mente que lembra, que imagina e que abstrai, ou seja, buscar dentre os detalhes do singular — do humano particular e individual — o sentido histórico da pluralidade das práticas sociais que habitam o cotidiano,

Educar novamente o olhar, lançado à Educação Matemática, buscando quais práticas que habitam o cotidiano escolar e relacionar estas práticas profissionais àquelas existentes no contexto social mais amplo objetiva a percepção do que muda bem como do que permanece nas práticas relativas a Educação Matemática, ou seja, é encontrar o sentido histórico desta — compara-se a uma arqueologia nas camadas de lembranças, imagens e abstrações. Este é o desafio e, é tentador.

## TRILHAS E CAMINHOS

A partir do solo constituído, iniciamos este momento com a metáfora das trilhas e caminhos que descrevemos em nossas trajetórias históricas. As trilhas se formam de pistas — *por ali chega-se à praia* —, indicações — *no caminho há uma cachoeira* — e narratividade — *uma vez estive lá*. Assim, estas trilhas constituem o que será em determinado momento, um caminho. Os caminhos são formados, principalmente, a partir da memória de práticas de espaços. Desta forma, a geografia encontra a memória.

**Todo relato é um relato de viagem – uma prática do espaço. A este título, tem a ver com as táticas cotidianas, faz parte delas, desde o abecedário da indicação espacial ('dobre à direita', 'siga à esquerda'), esboço de um relato cuja seqüência é escrita pelos passos, até ao 'noticiário' de cada dia ('Adivinhe quem eu encontrei na padaria?'), ao 'jornal' televisionado (Teherã: Khomeiny sempre mais isolado...'), aos contos lendários (as Gatas Borracheiras nas choupanas ) e às histórias contadas (lembranças e romances de países estrangeiros ou de passados mais ou menos remotos). Essas aventuras narradas, que ao mesmo tempo produzem geografias de ações e derivam para os lugares comuns de uma ordem, não constituem somente um 'suplemento' aos enunciados pedestres e às retóricas caminhatórias. Não se contentam em deslocá-los e transpô-los para o campo da linguagem. De fato, organizam as caminhadas. Fazem a viagem, antes ou enquanto os pés executam"... "Mas neste conjunto muito amplo vou considerar apenas *ações narrativas*. Elas permitirão precisar algumas formas elementares das práticas organizadoras de espaço: a bipolaridade 'mapa' e 'percurso', os processos de delimitações ou de 'limitação' e as 'focalizações enunciativas' (ou seja, o índice do corpo no discurso). (CERTEAU, 1994., p. 200 – 201).**

As metáforas, a geografia e a narração. Vamos fazer a viagem do pesquisador em Educação Matemática que navegou durante alguns anos pelos desertos e mares da Educação Ambiental. É um relato de viagem, atualizado,

que organizou um certo espaço, a partir de um certo lugar. Como diria Certeau, *cria um campo que autoriza práticas sociais arriscadas e contingentes.*

**1. Criar um teatro de ações.** O relato tem inicialmente uma função de autorização ou, mais exatamente, de *fundação*. Propriamente falando, essa função não é jurídica, isto é, relativa a leis ou juízos.” ... “ Eis aí precisamente o primeiro papel do relato. Abre um *teatro* de legitimidade a ações efetivas. Cria um campo que autoriza práticas sociais arriscadas e contingentes.” ... “Esses teatros de operações, eles não os criam; articulam-nos e manipulam-nos. Supõe as autoridades narrativas que os magistrados ‘ouvem’, confrontam e hierarquizam. Antes do juízo regulador, vem o relato fundante.”...”**2. Fronteiras e pontes.** Os relatos são animados por uma contradição que neles representa a relação entre a fronteira e a ponte, isto é, entre um espaço (legítimo) e sua exterioridade (estranha)” ... “A ‘região’ vem a ser portanto o espaço criado por uma interação. Daí se segue que, num mesmo lugar, há tantas ‘regiões’ quantas interações ou encontros entre programas. (CERTEAU, 1994, p. 209 – 212).

A primeira pista para nossa trilha vem da mídia. Os meios de comunicação de massa divulgam cotidianamente questões de caráter ambiental fornecendo dados e estimativas. Propostas científicas para solucionar esses problemas são divulgadas pela mídia, utilizando-se de instrumentos matemáticos como, por exemplo, porcentagens, estatísticas e gráficos. Recentemente fomos bombardeados com vazamentos de petróleo — e a química ensina que um litro de óleo contamina um milhão de litros de água doce —, desmatamentos em área de preservação ambiental — e a biologia ensina que um km<sup>2</sup> de uma floresta jovem produz cerca de 2,5 x 10<sup>5</sup> kg de oxigênio, anualmente —, que a área total construída de uma casa popular é de 28 m<sup>2</sup> — e os estudos de assentamentos humanos indicam que, no mínimo, 60 m<sup>2</sup> por pessoa é o ideal. Existem outros exemplos e os estudaremos. Mas essa é uma pista importante para quem pretende uma Educação Matemática comprometida com questões sociais e políticas.

A segunda pista indica que, apesar desta profusão de informações, a escola não incorporou, nos seus procedimentos pedagógicos, a utilização do

instrumental matemático como possibilidade para o tratamento da questão sócio-ambiental. Ou seja, a escola não trata a questão interdisciplinar como questão pertinente à sala de aula. Cabe aqui ressaltar os esforços do Ministério da Educação (MEC), apesar que meramente retóricos, ao propor os temas transversais como possibilidade pedagógica, a partir da proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)<sup>6</sup>

A terceira pista vem das organizações — governamentais e não-governamentais — que em recentes estudos, e em particular durante os anos 90, dedicados à questão ambiental — como por exemplo: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (**PNUMA**), União Internacional para a Conservação da Natureza (**UICN**) e Fundo Mundial para a Natureza (**WWF**) —, apontam no sentido de a Educação Ambiental contribuir significativamente para alterar a situação atual do planeta Terra. Temos, como um forte indicador da importância da educação, as metas ambientais até 2015. Em maio de 2000, o PNUMA patrocinou o “Primeiro Fórum Global Ministerial de Meio Ambiente”, em conjunto com o governo da Suécia, o documento final que ficou conhecido como a “Declaração de Malmö”. Entre as declarações, que indicavam os desafios do século XXI, consta:

Para enfrentar las mencionadas causas de “pobreza” y deterioro ambiental, debemos de integrar las consideraciones ambientales como parte central del proceso de la toma de decisiones. También debemos de intensificar nuestros esfuerzos en el desarrollo de acciones preventivas y de una respuesta integrada, incluyendo planes de manejo ambiental nacional y de derecho internacional, toma de conciencia y educación, así como el aprovechamiento del poder de la tecnología informativa para lograr este fin. Todos los actores involucrados deben de trabajar de manera conjunta por el interés de un futuro sostenible. (DECLARACIÓN DE MALMÖ, 2000. Grifos nossos)<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> O termo retórico é, aqui, usado pela própria constituição física dos volumes dos PCN que separam as práticas pedagógicas que levam em conta as questões sócio-ambientais das “curriculares vigentes”. Quando vamos a estas, em particular nos volumes de Matemática, não encontramos as “pontes” necessárias para efetuar as “transversalidades”.

<sup>7</sup> Página do PNUMA, <http://www.pnuma.org>, visitada em 28/03/2001.

É conveniente ressaltar que as Organizações Não-Governamentais (**ONGs**) ligadas às questões ambientais — como por exemplo: Greenpeace, SOS Mata Atlântica e Worldwatch Institute —, sugerem — há muito tempo — que os caminhos que levam a uma sociedade justa e menos devastadora passam, objetivamente, pela questão educacional.

Indicam, em primeiro lugar, a necessidade de haver a difusão de informação por meio dos sistemas formais e informais de educação para que as políticas e providências necessárias à sobrevivência do Planeta Terra e o bem estar das diferentes sociedades do mundo, possam ser explicadas e entendidas. Em segundo lugar, indicam que comunidades organizadas e bem informadas podem contribuir em muito para decisões que as afetem diretamente e, ao mesmo tempo, desempenhar um papel indispensável na proposta de uma sociedade justa e ecologicamente equilibrada.

Recomendam, ainda, que todo esse processo de informação e formação deve buscar uma ética mundial para a vida **digna** - do ponto de vista social - e **sustentável** - do ponto de vista biológico - através da ação em todos os setores da sociedade. E, um caminho seguro para isto será obtido a partir da ajuda das crianças na mudança de atitudes com base na informação das novas idéias que forem aprendendo na escola. Esta ajuda existirá quando houver consciência de que todo sistema influencia sistemas maiores e menores e por eles é influenciado, sejam eles ecológicos, econômicos, sociais ou políticos. No relatório “GEO América Latina y Caribe — Perspectivas sobre el Medio Ambiente 2000”, a questão da ética é tratada como uma possibilidade de articulação entre esta.

Para hacer frente a las prioridades ambientales de América Latina y el Caribe en los albores del siglo 21, e surgente crear una visión capaz de orientar las acciones requeridas, en forma coherente, eficaz y equitativa, congregando la voluntad política y la participación ciudadana indispensables. La necesidad de una visión semejante no es sólo intelectual o política, sino también ética: transformar la cultura regional mediante la difusión y puesta en práctica de un conjunto de valores para la sostenibilidad en el largo plazo. A continuación se presentan algunos elementos claves de esta visión, inspirados en la discusión reciente sobre ambiente y desarrollo en la región (PNUMA-PNUD-FCE, 1998). Los ejes básicos propuestos son los siguientes:

- primero y central, la articulación de ética, economía y ecología en torno al valor de la solidaridad comunitaria;
- en este marco, el impulso de nuevas formas de gobierno y ciudadanía que fortalezcan la solidaridad comunitaria;
- finalmente, la revitalización de los valores de solidaridad comunitaria que aún subsisten en las culturas tradicionales de la región. (GEO-ALC, PNUMA, 2000, p. 102.)

Logo à frente o documento aponta o que entende por ética, economia e ecologia. Aponta a ética como a normatizadora das relações econômicas e ecológicas. Uma das normas a serem observadas, passa pelo consumo demasiado grande, dos recursos naturais do planeta pela economia de algumas nações desenvolvidas, em detrimento de outras que praticamente nada consomem.

**La *economía*, en su noción convencional, es el conjunto de normas requeridas para una administración eficiente de recursos escasos con el fin de satisfacer necesidades humanas. La *ecología*, por su parte, es el conocimiento veraz de las interrelaciones y equilibrios entre los seres vivos y el ambiente natural. La *ética*, finalmente, se ocupa de normar el comportamiento humano para orientarlo hacia su fin superior, que es el bien común. Está claro que el equilibrio entre ética, economía y ecología supone restituir a la ética su papel normativo y orientador por encima de la economía, condicionada esta, por su vez, por la ecología como sustrato, cuyo conocimiento de los límites y equilibrios naturales debe respetarse. (GEO-ALC, PNUMA, 2000, p.102 .)**

Um estudo produzido pela Worldwatch Institute — Planeta Rico, Planeta Pobre, de Christopher Flavin, publicado no relatório Estado do Mundo 2001 — ordena um grupo de países considerados de grande importância pelas suas possibilidades ambientais e econômicas — denominados de Environmental 9 (E-9) por possuírem, em conjunto 57 % da população do

planeta e 80 % da produção econômica total (tab-1). Os dados do relatório da Worldwatch Institute têm por base os dados do Banco Mundial.

**TABELA 1 – Perfil Populacional e Econômico do Grupo E-9**

País ou Grupo	População 2000. (milhões)	PIB, 1998. (bilhões de \$)
China	1 265	924
Índia	1 002	427
União Européia (1)	375	8 312
Estados Unidos	276	7 903
Indonésia	212	131
Brasil	170	768
Rússia	145	332
Japão	127	4 089
África do Sul	43	137

Fonte: Estado do Mundo 2001. (Worldwatch Institute, 2000, p. 5)

Porém, os dados referentes à educação no nosso planeta são inquietantes. Na mesma publicação citada acima, constata-se que em relação ao analfabetismo, embora tenha havido progresso nessa área, uma grande parte da população adulta masculina e, uma maior ainda, da população adulta feminina ainda não pode ler e escrever. Indicam o seguinte quadro com relação a educação (Tab-2):

**Tabela 2 – Taxa de analfabetismo Adulto nas Nações do grupo E-9**

País	Feminino %		Masculino %	
	1980	1998	1980	1998
Alemanha	-	-	-	-
Japão	-	-	-	-
EEUU	-	-	-	-
Rússia	2	1	1	0
Brasil	27	16	23	16
África do Sul	25	16	22	15



Indonésia	40	20	21	9
China	48	25	22	9
India	74	57	45	33

Fonte: Estado do Mundo 2001. (Worldwatch Institute, 2000, p. 9)

No mesmo estudo, verifica-se que em relação ao ensino secundário — se tomarmos como base simplesmente os números e estatísticas e não a forma como estes números estão sendo produzidos — os números brasileiros são interessantes pois saltamos de 46% em 1980 para 66% em 1997. Isto deveria indicar uma melhoria na qualidade de vida da população — já que um dos indexadores desta é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) que leva em conta a escolaridade e a expectativa de vida como fatores básicos —, mas os resultados dos exames nacionais de avaliação sistêmica do Ensino Fundamental (SAEB e SARESP), Ensino Médio (ENEM) e Ensino Superior (“Provões”) não indicam esta melhoria. Há muito o que caminhar tanto em termos da oferta universal do acesso a Educação Básica quanto em qualidade do processo de ensino-aprendizagem nas escolas brasileiras.

**Tabela 3 – Parcela de Crianças em Escola Secundária**

País	1980	1997
Alemanha	82	95
Japão	93	100
EEUU	94	96
Rússia	98	88
Brasil	46	66
África do Sul	62	95
Indonésia	42	56
China	63	70
India	41	60

Fonte: Estado do Mundo 2001. (Worldwatch Institute, 2000, p. 9)

Portanto, talvez esta seja uma das pistas mais interessantes, a qualidade de vida também depende da oportunidade e da capacidade de se ter um lugar na comunidade. Organizações ambientalistas, governamentais ou não, têm sugerido que um primeiro passo para alterar este quadro será obtido quando os governos, em parceria com os professores, avaliarem corretamente as novas combinações de habilidades técnicas e profissionais necessárias a uma sociedade sustentável.

As organizações que estudam as questões ambientais têm colocado, cada vez mais, a necessidade de procurarmos estudar tanto os dinâmicos processos da natureza como as relações que as diferentes sociedades, no tempo e no espaço, têm estabelecido com o meio ambiente. A interferência nessa dinâmica, muitas vezes operada de forma irreversível, e as conseqüências dessas atitudes, muitas vezes catastróficas, têm suscitado algumas perguntas e algumas hipóteses sobre a possibilidade futura de vida no nosso planeta.

No entendimento dessas organizações, todos os profissionais precisarão de um amplo conhecimento da operação dos ecossistemas e dos princípios de uma sociedade sustentável. É interessante observar que — sejam quais forem os modelos adotados na tentativa de explicar o atual estado de agressão à natureza praticado pela nossa sociedade e quais forem as alternativas de ação propostas — o processo educativo é visto por todos como uma possibilidade de provocar mudanças e alterar esse quadro.

Não há quem negue a importância de um trabalho educativo que se preocupe em incorporar propostas do conhecimento dos dinâmicos processos da natureza, as alterações que o homem vem provocando nos mesmos e as conseqüências dessas alterações para a vida na Terra. Porém, muitas vezes, a contribuição da educação para as mudanças tão desejadas chega a ser idealizada ou mistificada.

A possibilidade de que programas educativos possam contribuir, tanto do ponto de vista da aquisição de conhecimentos a respeito do meio, como também no tratamento de questões relacionadas com as alterações provocadas pela sociedade na natureza, tem sido desde há muito tempo considerada por diferentes grupos sociais.

Portanto, uma das metas mais ambiciosas, dos programas mundiais que visam à questão ambiental, é **proporcionar educação primária para todas as crianças e reduzir o analfabetismo**. Na questão relativa ao analfabetismo, em geral, a proposta é de reduzir pela metade a taxa de 1990 de analfabetismo adulto e equiparar a alfabetização masculina e a feminina.

Esta meta vem acompanhada de uma recomendação necessária: o ensino nas escolas deveria ser **prático e teórico**, e estar ligado a trabalhos de campo. A revisão das formas de uso de energia, papel e outros recursos na escola pode vir a indicar meios de se reduzir o consumo, sem prejudicar as atividades escolares (e com benefícios financeiros). A lição de que a sustentabilidade vale a pena será levada para casa.

A ONU, principalmente através da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura), muito contribuiu para a divulgação dessa nova tendência. Uma série de publicações da UNESCO trata dessa

temática e procura explicitar as orientações e tendências mais gerais das propostas que buscam relacionar o processo educativo e a temática ambiental.

Assim, temos a necessidade de que a escola, como instituição, esteja preparada para incorporar as questões ambientais de forma coerente, sem cair nas armadilhas dos modismos e ao mesmo tempo compreendendo que o desenvolvimento de atividades dessa natureza sejam hoje uma exigência para que a escola cumpra sua função social. Vázquez, fazendo uma comparação com a Física, aponta caminhos para a Matemática,

**O modo de as matemáticas satisfazerem as necessidades práticas dos homens e, em particular, da produção não é direto, como apontávamos anteriormente, mas sim através das exigências teóricas da física e, em certos casos, das necessidades da própria técnica. Assim, o aparecimento do cálculo infinitesimal não é alheio à necessidade de construir novas máquinas. A criação das séries de Fourier corresponde à exigência de estudar os fenômenos térmicos relacionados com a necessidade prática de aperfeiçoar a máquina a vapor. O estudo das funções de uma variável complexa e o cálculo operacional foram estimulados pela necessidade de resolver questões formuladas pelo progresso técnico. (VÁZQUEZ, 1977, pp. 219-220)**

É importante, por exemplo, que os professores, ao procurarem incorporar a temática ambiental nos seus trabalhos, não entendam que se trate apenas de trabalhar com os alunos os diferentes aspectos físicos e biológicos da natureza. Ao contrário disso, é necessário que o professor trate adequadamente com seus alunos da questão da relação homem-natureza.

Um dos cuidados é o de evitar o reducionismo biológico, ou seja, considerar que a relação do homem com a natureza possa ser entendida simplesmente a partir da relação que outras espécies biológicas mantêm com o meio. A interação do homem com a natureza está mediada por uma série de fatores historicamente determinados e que dependem da forma como as sociedades se organizam, tendo em vista a produção.

**Produzir é, por um lado, projetar-se, objetivar-se no mundo dos objetos produzidos por seu trabalho; produzir é, igualmente, integrar a natureza no mundo do homem, fazer com que a natureza perca seu estado de pura natureza em si, para converter-se em natureza humanizada, ou natureza para o homem. Como a natureza de per si não tem caráter antropológico, o homem tem de ajustá-la a seu mundo humano, através da transformação a que a submete com seu trabalho. (VÁZQUEZ, 1977, p. 144.)**

Vale salientar que, na elaboração do referencial para análise dessa problemática, interesses ideológicos se contrapõem. Assim, as interpretações mais difundidas e incorporadas pelo senso comum serão aquelas que mais contribuirão no sentido de desvelar as contradições presentes no sistema produtivo das sociedades modernas.

Conforme Gramsci (1984), **“senso comum é um nome coletivo”**, ou seja, é parte da cultura de um determinado grupo social ou etnia, de tal sorte que é formado ou estruturado a partir de diversos ensinamentos **“...do velho patriarca, cuja sabedoria dita leis...”** e da **“...mulher que herdou a sabedoria das bruxas...”**; portanto, **“...não existe um único senso comum, pois também ele é produto do devenir histórico. A filosofia é a crítica e a superação da religião e do senso comum e, nesse sentido, coincide com o bom senso que se contrapõe ao senso comum ...”**, logo o **“bom senso”** coincide com o núcleo sadio do **“senso comum”**.

Os professores que tiverem interesse em assumir uma postura mais crítica perante o trabalho docente, no que diz respeito às formas como o homem, organizado em sociedade, interage com a natureza, devem ter a possibilidade de entrar em contato com os diferentes instrumentos de análise hoje disponíveis.

Um dos poderosos instrumentos de análise que o homem possui é, sem dúvida, a Matemática. Como reforço a esta afirmação vamos sugerir algumas

questões, de cunho ambiental, que podem ser transformadas em **atividades orientadas de ensino** e, portanto, estudadas e debatidas na escola:<sup>8</sup>

- ↳ Proporcionar educação primária para todas as crianças e reduzir o analfabetismo. Assegurar que as matrículas nas escolas primárias sejam seguidas da respectiva freqüência.
- ↳ Reduzir pela metade a taxa de 1990 de analfabetismo adulto e equiparar a alfabetização masculina e feminina.
- ↳ Desenvolver indicadores mais precisos de qualidade de vida e monitorar os seus resultados. Rever os parâmetros (inclusive os da qualidade ambiental) que possam ser combinados para medir a qualidade de vida.
- ↳ Por exemplo, serviços de saúde pública, expectativa de vida, incidência de doenças, fornecimento de água potável, condições de povoamento, disponibilidade de alimentos, níveis de poluição e degradação ambiental, níveis de emprego e educação.
- ↳ Aperfeiçoar os sistemas de estatísticas sociais (alcance, confiabilidade, divisão de dados por gênero, grupo de renda e acessibilidade)

Atividades orientadas de ensino — que objetivem uma análise de questões como: rendimento médio per capita; mortalidade infantil; desnutrição

---

<sup>8</sup> Para um maior aprofundamento das relações entre as atividades orientadas de ensino e as relações com as questões ambientais consultar: **FRISKE , H. D., Educação Matemática e Educação Ambiental: Uma Proposta de Trabalho Interdisciplinar Como Possibilidade às Generalizações Construídas Socialmente;** **ESCHER, M. A., Educação Matemática e**

grave; água tratada e serviços de saneamento; qualidade de vida — constituem a condição necessária para a escola cumprir a função de formar indivíduos aptos a discutir a temática ambiental. Pois, estas cumprem a função de internalizar a linguagem e, portanto, possibilitar a organização do conhecimento. Sendo que este conhecimento é gerado, pelo material simbólico produzido pelo indivíduo, a partir da mediação — entre a teoria e a prática — originada pela atividade orientada de ensino.

**É nesse sentido que a questão dos conceitos concretiza as concepções de Vygostky sobre o processo de desenvolvimento: O indivíduo humano, dotado de um aparato biológico que estabelece limites e possibilidades para seu funcionamento psicológico, interage simultaneamente com o mundo real em que vive e com as formas de organização desse real dadas pela cultura. Essas formas culturalmente dadas serão, ao longo do processo de desenvolvimento, internalizadas pelo indivíduo e se constituirão no material simbólico que fará a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento. No caso da formação dos conceitos, fundamental no desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, a criança interage com os atributos presentes nos elementos do mundo real, sendo essa interação direcionada pelas palavras que designam categorias culturalmente organizadas. A linguagem, internalizada, passa a representar essas categorias e a funcionar como instrumento de organização do conhecimento. (OLIVEIRA, 1992. pp. 30-31. Grifos nossos.)**

Assim, as questões sócio-ambientais como as anteriormente mencionadas, quando trabalhadas sistematicamente na escola, fornecem aos alunos reflexões oriundas da questão ambiental que têm possibilidade de um tratamento matemático. As análises e interpretações efetuadas são de particular importância para que os alunos possam compreender que a representação de mundo é um dado histórico. Implica, portanto, entender que em todo tipo de sociedade instituem-se determinadas representações de natureza, economia e qualidade de vida.

A proposta do desenvolvimento de atividades interdisciplinares, tanto no campo do conhecimento, como no da educação, não é uma idéia que só aparece neste momento, originada no seio do movimento ambientalista; o tema da interdisciplinaridade tem uma longa tradição.

Consideramos que a questão ambiental deve ter uma abordagem interdisciplinar facilitando, por isso, a criação de modelos teóricos ou a teorização, a partir de procedimentos empíricos obtidos na prática social. Essa abordagem sugere a existência de algoritmos - no sentido lato do termo - que resolvem, em parte, problemas propostos pelo real.

Um dos pressupostos, que podemos destacar como aglutinador desta Tese, é a qualidade de vida. Segundo a ONU, para refletir corretamente este pressuposto é necessário avaliar dois índices simultaneamente: o **HDI (Humam Development Index)** e o **HFI (Humam Freedom Index)**. Desta forma, os indicadores propostos como centrais são: Longevidade; Conhecimento Acadêmico; Renda “per capita” e Direitos Humanos.

O **HDI** e **HFI**, conjugados, são os indicadores da ONU para analisar a qualidade de vida nos diferentes países do mundo, a partir do século XXI. Porém, a ONU aponta a necessidade de desenvolver indicadores mais precisos de qualidade de vida e monitorar os seus resultados. E, aqui, a Matemática tem uma contribuição fundamental para a questão ambiental.

Indo um pouco mais à frente, percebemos a importância que este fato tem para a Educação Matemática. Podemos, por exemplo, nas salas de aula elaborar análises matemáticas de alguns indicadores, como: serviços de saúde pública, expectativa de vida, incidência de doenças, fornecimento de água



potável, condições de povoamento, disponibilidade de alimentos, níveis de poluição e degradação ambiental, níveis de emprego e educação, entre outros.

Estes estudos, nas aulas de Matemática, além de auxiliarem no aperfeiçoamento dos sistemas de estatísticas sociais, forneceriam aos alunos a possibilidade de discutir as questões sócio-ambientais utilizando-se de conhecimentos matemáticos.

Estudos deste tipo permitem analisar e discutir questões, como:

- ↳ Acesso aos recursos necessários para um padrão de vida digno em bases sustentáveis;
- ↳ Níveis de saúde e nutrição que possibilitem uma vida longa e saudável;
- ↳ Educação para que cada pessoa explore o seu potencial intelectual e se torne capaz de contribuir para a sociedade;
- ↳ Elementos para uma sociedade sustentável;
- ↳ Projetos para recuperação de terra degradada, criação de cinturões verdes e plantio de árvores.

Aquilo que aqui propomos tem o fundamento no compreender a realidade para poder pensar sobre ela, analisá-la. Assim, o estudante ao discutir assuntos como: padrão de vida digno em bases sustentáveis; níveis de saúde e nutrição; sociedade sustentável; estará formando conceitos a partir da interação com elementos do mundo real podendo, então, formar categorias culturalmente organizadas permitindo, assim, a organização do conhecimento e justificando a internalização destes. Tomar a realidade simbolicamente, através

de modelos matemáticos, é a possibilidade de atingir o real pelo abstrato da linguagem matemática.

**A internalização de formas culturais de comportamento envolve a reconstrução da atividade psicológica tendo como base as operações com signos. Os processos psicológicos, tal como aparecem nos animais, realmente deixam de existir; são incorporados nesse sistema de comportamento e são culturalmente reconstituídos e desenvolvidos para formar uma nova entidade psicológica. O uso de signos externos é também reconstituído radicalmente. As mudanças nas operações com signos durante o desenvolvimento são semelhantes àquelas que ocorrem na linguagem. (VYGOTSKY, 1989, p. 65.)**

A realidade constitui e é constituída pelo imaginário social, através dos jogos e da encenação de seus atores. Um **roteiro de campo**, por exemplo, desperta no aluno a vontade de compreender as relações existentes na natureza e a intervenção humana e, a partir desta compreensão, perceber a realidade como um todo.

Souza (1995), Friske (1998), Francisco (1999) e Escher (1998) mostram como propostas de **atividades orientadas de ensino** podem ser potencialmente problematizadoras das questões ambientais e estão interligadas com os programas de Matemática escolar. Estes estudos destacam, para os educadores matemáticos, a importância da discussão, nos programas de Matemática escolar, em todos os níveis, de questões ambientais:

A partir da perspectiva de que o processo educativo pode contribuir para a superação do quadro atual de degradação da natureza, é necessário que a escola, enquanto instituição, esteja preparada para incorporar a temática ambiental de forma coerente. O desenvolvimento de atividades que envolvam os “trabalhos de campo” e os “estudos de meio” com relação à questão ambiental é na atualidade uma exigência para que a escola cumpra sua função social (Carvalho, 1989).

Trabalhos dessa natureza exigem, por parte do professor, uma alteração grande na sua forma de trabalhar e alguns aspectos parecem-nos relevantes nesse sentido. Um deles é que dada a complexidade da temática ambientalista, é consenso que nenhuma área do conhecimento humano teria por si só condições, tanto teóricas como metodológicas, de dar um encaminhamento mais efetivo aos problemas de natureza diversa que são colocados pelas questões ambientais.

Dessa forma, não há outro caminho a não ser o da interdisciplinaridade. Um outro aspecto que merece destaque é a ênfase que tem sido dada à necessidade do desenvolvimento de atividades dentro ou fora da sala de aula — os chamados trabalhos de campo.<sup>9</sup>

Segundo Leontiev (1978), as atividades humanas constituem-se em formas de relação com o mundo. Logo, para que o trabalho de campo não se torne uma atividade sem sentido, é necessário que atentemos para determinados aspectos, dentre eles indicamos: os objetivos e as ações do trabalho; e quais operações estarão sendo efetuadas.

Depois de explicitados os objetivos e determinado o local para desenvolver a atividade de campo, o professor deve levar em conta as fases restantes que envolvem os trabalhos de campo. Leontiev, indica:

**Quando um membro da colectividade realiza a sua actividade de trabalho, realiza-a também com o fim de satisfazer uma necessidade sua. Assim, a actividade do batedor que participa na caçada colectiva primitiva é estimulada pela necessidade de se alimentar ou talvez de se vestir com a pele do animal. Mas para que é que está directamente orientada a sua actividade? Pode ser, por exemplo, assustar a caça e orienta-a na direcção dos outros caçadores que estão à espreita. É propriamente isso que deve ser o resultado da actividade do caçador. Ela pára aí; os outros caçadores fazem o resto. É evidente que este resultado (assustar a caça) não acarreta por si mesmo e não poderia**

---

<sup>9</sup> A questão do trabalho de campo em Educação Matemática é um dos objetivos das pesquisas de **SOUZA** e outros (1996), **FRISKE** (1998), **FRANCISCO** (1999) e **ESCHER** (1998).

**acarretar a satisfação da necessidade de alimento, de vestuário etc, que o batedor sente. Assim, aquilo para que estão orientados os seus processos de actividade não coincide com o seu motivo; os dois estão separados. Chamaremos acções aos processos em que o objecto e o motivo não coincidem. Podemos dizer por exemplo que a caçada é actividade do batedor, e o facto de levantar a caça é a sua acção. (LEONTIEV, 1978. pág. 37)**

Podemos, então, separar o trabalho de campo em uma fase de estimulação — que pode também ser denominada de fase de preparação ou motivação — que consiste em fazer coincidir o objeto e o motivo que podem levar um grupo de alunos ao trabalho de campo, caso esta fase não fique devidamente clara para todos pode ocorrer que em vez de atividade orientada para uma finalidade, tenhamos simplesmente ações.

Nesta fase o grupo-classe decide qual o assunto a ser estudado. Essa escolha é efetuada na questão dos temas, não se tratando, portanto, de uma escolha curricular deste ou daquele tópico da Matemática, ou seja, não se trata de um barateamento programático. Por exemplo, um grupo-classe decide qual questão estudar entre: habitação, desmatamento, saneamento, lixo, alimentação, etc. Assim, nesta fase ainda, após esta escolha do objeto e da enunciação do motivo, são discutidas as estratégias de ação mais propícias para as finalidades elencadas. A partir desta escolha, o grupo-classe passa a discutir as atividades orientadas que são propostas (professor e alunos podem propor atividades) escolhendo, entre estas, as que melhor encaminham o trabalho proposto, ou seja, ações com metas ou finalidades.

Em uma segunda fase é necessário identificar em que sentido a atividade orientada cumpre realmente o papel de suprir as necessidades do grupo de estudantes e não simplesmente as necessidades curriculares da disciplina. A importância deste momento é localizada quando entendemos que

caso a atividade esteja orientada com a finalidade de suprir as necessidades do grupo temos, então, a teoria como a prática intencionalizada.

Em uma terceira fase torna-se necessário operacionalizar o trabalho de campo escolhendo as melhores formas de atingir as metas e finalidades do grupo-classe. Assim, nesta fase discute-se: o contrato de trabalho, o roteiro de campo, a excursão, as formas de trabalhar em classe e a exploração dos dados. É importante que o grupo-classe selecione e prepare materiais e procedimentos que possam ser utilizados nestas diferentes fases. Cabe ao professor nestas fases apresentar: materiais didáticos, sugestões de encaminhamento, filmes, vídeos, propor entrevistas, estabelecer contatos, sugerir bibliografia, explicar conteúdos, etc. Nesta fase é que se percebe quando o objeto e o motivo de um dado grupo-classe coincidem buscando, no trabalho de campo, uma atividade orientada.

Destacamos uma quarta fase ou a síntese, que deve ser considerada no final do desenvolvimento dos trabalhos de campo. Moura (2000) aponta a importância da síntese no processo de aprendizagem:

**Para nós, professores, trata-se de uma busca constante do modo de resolver o problema do ensino: conseguir situações desafiadoras e que sirvam de atividade para o educando. A atividade no sentido que até agora temos colocado, é do sujeito, é problema, desencadeia uma busca de solução, permite um avanço do conhecimento desse sujeito por meio do processo de análise e síntese e lhe permite desenvolver a capacidade de lidar com outros conhecimentos a partir dos conhecimentos que vai adquirindo à medida que desenvolve a sua capacidade de resolver problemas. A atividade é desse modo um elemento de formação do aluno e do professor. Um se modifica ao trocar significados; o outro, a partir da criação de novas ferramentas para favorecer a aprendizagem, revê objetivos educacionais, conteúdos e estratégias de ensino num processo contínuo de avaliação de seu trabalho. (MOURA, 2000, p. 35)**

Nesta quarta fase o grupo-classe deve criar instrumentos adequados que lhe permitiria observar se os objetos e os motivos pretendidos foram alcançados, se os esforços para a realização das atividades orientadas foram

compensados e avaliar se o trabalho explicitado no contrato de trabalho obteve envolvimento dos alunos. Mas, aqui, não está sendo proposto nada diferente da observação do significado da ação do sujeito como parte integrante em uma atividade coletiva, com um objetivo social:

Segundo Leontiev (1978), antes de realizarmos um trabalho de campo, devemos tentar refletir e responder o que pretendemos, qual o objeto e o motivo para o desenvolvimento que aquela ação está sendo dirigida? Formar indivíduos capazes de memorizar todo um conjunto de conhecimentos ou desenvolver o sentido de cooperação, familiarizando-o com os processos de observação, análise, síntese e trabalho coletivo? Levar os indivíduos a aprender cada disciplina isoladamente ou propiciar condições para o desenvolvimento de sua capacidade de visualizar, no contexto social, integralmente os fatos físicos, sociais, políticos artísticos etc?

Portanto faz-se necessário o professor estabelecer claramente os objetivos que ele espera alcançar com o trabalho de campo. Da leitura de Leontiev (1978) indicamos que a falta de trabalhos práticos, mais concretos, dá ao professor a sensação de que os resultados destes são vagos e os resultados ligados a pedagogia oficial (ligados a uma memorização de teorias) são mais objetivos.

Na fase de trabalho de campo, através de **atividades orientadoras de ensino**, é necessário fazer anotações com o objetivo de evitar esquecimentos posteriores; no entanto, é importante que o aluno tenha tempo para observar o máximo possível. É bom organizar um roteiro amplo, de forma que não limite a observação nem desvie a atenção do aluno, que poderá ficar preocupado mais com o roteiro do que com o local.

É importante que o trabalho de campo não seja dado por encerrado assim que termine a exploração do objeto, ou seja, o campo de investigação propriamente dito. Sendo assim, duas etapas seguintes poderão ser desenvolvidas e contribuirão para o enriquecimento do trabalho como um todo. Uma delas é retomar, em sala aula, alguns aspectos do que foi o trabalho de campo, talvez com a utilização de aulas práticas em laboratório que reforçará as ligações entre teoria e os dados de campo. A outra **a síntese**, embora sem dúvida, permeie todos os momentos de processo, tem no final no mesmo, um lugar de destaque.

Na presente investigação apontamos que a escola deve proporcionar ao aluno situações em que se efetuem análises e interpretações da questão ambiental. Localizamos como uma possibilidade pedagógica, a utilização, na Educação Matemática, de questões oriundas da Temática Ambiental através da Modelagem Matemática, Biomatemática e Ecologia Matemática. E, vale dizer, se nos modelos desenvolvidos a questão ambiental for enfocada, obteremos modelos interpretativos do real.

Ao analisarmos as questões ambientais mais amplas acabamos por implicá-las com questões de ordem sócio-política, pois surgem perguntas como:

↳ Qual a taxa de analfabetismo juvenil e adulto na cidade em que moro? E no Estado? E no País? Qual era essa taxa em 1990? De lá para cá aumentou ou diminuiu? A taxa de analfabetismo adulto feminino é igual a taxa de analfabetismo adulto masculino? É possível reduzir, pela metade, a taxa de 1990 de analfabetismo

adulto e equiparar a alfabetização masculina e feminina? Quais são as razões dessas taxas de analfabetismo? Qual o outro fator social que é correlacionado com este?;

↳ Quais os indicadores objetivos, em meu município, estado e país de qualidade de vida? Os parâmetros utilizados pelos organismos oficiais e não-governamentais dão conta de medir, realmente, a qualidade de vida?;

↳ Como medir a eficácia e a eficiência de serviços públicos como saúde, educação, fornecimento de água potável, saneamento e segurança? Qual a importância para a qualidade de vida das condições de povoamento, disponibilidade de alimentos, expectativa de vida, incidência de doenças, níveis de poluição, degradação ambiental e níveis de emprego?;

↳ É possível a partir da escola de ensino fundamental elaborar e aperfeiçoar os sistemas de estatísticas sociais (alcance, confiabilidade, divisão de dados por sexo, grupo de renda e era, acessibilidade)? Esta seria uma proposta que socializaria informações sobre a comunidade, cidade ou país?

Estas metas fornecem ao professor de Matemática pistas de um programa curricular de estatística que pode responder a todo conteúdo proposto nos PCN, pois implicam levantar hipóteses, efetuar pesquisas em jornais e órgãos públicos, correlacionar gráficos sociais (salário mínimo, fornecimento de água potável, condições de povoamento, disponibilidade de



alimentos, níveis de poluição e degradação ambiental, níveis de emprego e educação). Assim, a escola terá em ação um programa de acompanhamento dos serviços sociais que existem em uma dada comunidade e, ao mesmo tempo, as necessidades que esta tem de serviços. Um exemplo: quando o posto de saúde tiver que decidir qual o perfil do profissional em saúde que deverá ser contratado, em uma eventualidade, a escola poderá baseada nos dados informar à comunidade qual o perfil mais interessante.

Outras questões, igualmente importantes, principalmente em grandes cidades, são as que tratam da poluição e da qualidade de vida da população. Uma das metas da ONU para o século XXI no que respeita a qualidade de vida é o transporte coletivo.

↳ É possível o transporte coletivo das cidades ser objeto de estudos que envolvam, por exemplo: planilha de custos, preço mínimo de passagem, trajetos que atendam a um maior número de indivíduos, possibilitando a implementação de políticas públicas que resultem em sistemas de transporte mais rápidos, seguros e eficientes e com 25% de redução na poluição do ar?

As possibilidades de discussão das questões sociais, econômicas e ambientais é muito grande e implicam em propostas objetivas para a comunidade envolvida. As possibilidades de discutir o transporte coletivo em uma dada cidade partem desde a matriz energética para o transporte urbano e se encaminham para a otimização linear. As possibilidades de utilização de planilhas eletrônicas e computadores permitem, hoje em dia, o estudo destes temas no Ensino Fundamental e Médio. As possibilidades elencadas implicam

não só o aprender Matemática como internalizá-la a partir de atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas.

**A análise do processo de desenvolvimento histórico do homem mostra que a vida humana pode ter por conteúdo principal, e mesmo, em certas condições, por conteúdo único, uma atividade ideal, teórica. O homem cria neste caso produtos ideais teóricos que se transformam para ele em objectos que satisfazem suas necessidades práticas: alimentação, vestuário, alojamento, etc ... Quanto mais o trabalho intelectual se separa do trabalho físico, a actividade espiritual da actividade material, menos capaz é o homem de reconhecer, no primeiro, a marca do segundo e perceber a comunidade das estruturas e das leis psicológicas das duas actividades. (LEONTIEV, 1978, p. 118.)**

Assim, propomos, basicamente, uma prática docente e de investigação que leve em conta os aspectos até aqui mencionados em relação à abordagem externalista<sup>10</sup> e que tenham como primeiro objetivo um fazer a Educação Matemática no sentido de reconhecer que cada ser humano produz cultura, dentro de um contexto sócio-histórico e, como segundo objetivo, um aprender Matemática em estilo arquimediano-galilaico<sup>11</sup>, cuja síntese consista numa visão cosmológica, crítica e comprometida com a ciência e com o real.

Atualmente a Educação Matemática praticada em nossas escolas enfatiza a abstração e a apresentação de sistemas axiomáticos e lógicos. Esse posicionamento conduz a uma simbolização extremamente precoce, que desconsidera os dados culturais, emocionais, sociais e intuitivos. A importância para a arquitetura da linguagem transforma a Matemática ensinada nas escolas

---

<sup>10</sup> Aqui, utilizamos a expressão **abordagem externalista** como a possibilidade de introdução e de utilização, pela Educação Matemática, de outras ciências no estudo dos fenômenos relativos aos processos de aprendizagem e de ensino de Matemática. A Modelação Matemática, em sala de aula, orienta-se pois, pela **possibilidade empírica aliada à matematização necessária**. Dentro da possibilidade empírica, consideramos a análise dos fenômenos da realidade a partir da Matemática. Por matematização necessária, consideramos implícita a matematização de questões oriundas do real com a conseqüente elaboração de algoritmos e modelos matemáticos, elaborados na tentativa de aprofundar o conhecimento da realidade circundante.

<sup>11</sup> O sentido educacional da afirmação "um fazer e um aprender Matemática no estilo arquimediano-galilaico" implica a incorporação de questões relativas à experiência como alavanca do conhecimento teórico e de uma ciência como ferramenta para leitura e compreensão do real.

em um conhecimento profundamente abstrato, deduzido de princípios básicos através de regras lógicas, com a suposição que o realce nas estruturas leve a uma economia considerável na aprendizagem. Esses pressupostos acabam por revelar-se de cunho altamente elitista, pois, privilegiando o saber abstrato, desconsideram o fazer empírico.

No contexto da abordagem externalista destacamos a Etnomatemática e Modelagem Matemática. Na Etnomatemática encontramos um retorno às questões sócio-culturais da educação; assim, de certa forma, implícita na proposta, está recolocada a questão empírica do conhecimento. Na Modelagem Matemática, encontramos uma volta ao espírito da revolução científica, na medida em que a modelação retoma basicamente uma concepção de ciência que começa com Galileu — que considerava a necessidade da demonstração aliada à experiência — e atinge o auge com Newton. O paralelo entre a Modelagem e as propostas de Galileu e Newton fica explicitado na medida em que esses dois cientistas consideram como básica a experiência e afirmam a necessidade de uma seqüente matematização, ou seja, a elaboração de um modelo matemático.

Aceitar estas propostas implica em assumir a conceituação de abordagem externalista. Neste estudo prevalece a conceituação estabelecida por D'Ambrósio<sup>12</sup>, que explicita que a abordagem externalista da Matemática privilegia a influência dos dados sócio-econômicos-culturais na construção do

---

<sup>12</sup> . Ver, por exemplo: 1) D'AMBRÓSIO, U., Culture, Cognition and Science Learnig; In: INTER-AMERICAN SEMINAR ON SCIENCE EDUCATION. Report, Panamá: 1984. 2) D'AMBRÓSIO, U., ETNOMATEMÁTICA, São Paulo: Editora Ática, 1990. Nesses dois exemplos, D'Ambrósio explicita que o conhecimento tem origem na ação que a realidade tem sobre o sujeito cognoscente no ato de apreender e, a partir dessa ação, surge a capacidade do sujeito de intervenção no real. D'Ambrósio propõe a criação dos "mentefatos" e dos "artefatos" que correspondem a respostas do sujeito em relação à ação da realidade no ato cognitivo.

conhecimento matemático, em contraposição à abordagem internalista que privilegia somente o conhecimento, do ponto de vista interno na própria Matemática.

Nesta abordagem, os objetivos da educação e da prática pedagógica, como ações mediadoras, conduzem a uma visão de conjunto das relações entre a sociedade e a escola. Sob este prisma, o externalista, emerge, naturalmente, o papel da Educação Matemática, levando-nos a refletir sobre os condicionantes dessa prática pedagógica.

A retomada dos aspectos externalistas na Matemática deve contribuir significativamente para reverter o triste processo de desilusão hoje existente entre os que estão vivendo um processo de ensino-aprendizagem de Matemática escolar. De um lado, estão os professores que, a cada dia, tomam mais consciência da impotência da abordagem internalista para a Educação Matemática, mas sem ter possibilidade de experimentar outros procedimentos educacionais, dada a hegemonia dos métodos internalistas. De outro lado, estão os alunos, cada vez mais naufragando em um mar de fórmulas prontas e regras pré-estabelecidas que, embora não possuam um significado concreto em relação à realidade deles, devem ser apreendidas e memorizadas. Esse desencanto deve-se, basicamente, à postura internalista no ensino da Matemática com um projeto de educação que através de um processo analítico e mecânico não leva em conta o dado cultural, a realidade sócio-econômica e o fator histórico, engendrando uma educação rica em ideologia e pobre em conhecimento.

Assim, ao desenvolvermos as relações da Educação Matemática e da Educação Ambiental consideramos que os grupos sociais produzem uma dada

cultura e dela se apropriam, reproduzindo-a socialmente. Esse fazer e aprender Matemática tem no **trabalho de campo**, como forma de uma **atividade orientada de ensino**, o fundamento epistemológico do trabalho escolar com um objeto e motivo, ou seja, com uma finalidade. E, como consideramos que esta finalidade é sempre social, o ensino de Matemática não pode existir per si, mas sim em relação com a realidade.

## O Mapa

Das trilhas e caminhos constituímos mapas. São mapas de ações desenvolvidas por grupos de pesquisa que se organizavam em torno de dois pólos principais: um teve origem nas questões da Educação Ambiental e a produção de material didático; outro caminhou pela Educação Matemática e a produção de um significado político desta. Estes grupos enlaçam-se em pesquisas a respeito da formação continuada de professores. Um grupo é o da “Temática Ambiental” e o outro é o GPA. São investigações que têm em comum a importância da escola, da sala de aula, do cotidiano escolar, da política, do significado de trabalho coletivo, do solo, da mata e da água.

**A viagem (como a caminhada) substitui as legendas que abriam o espaço para o outro. O que é que produz, finalmente, senão, por uma espécie de inversão, ‘uma exploração dos desertos de minha memória’, a ação voltada a um exotismo próximo pelas andanças ao longe, e a ‘invenção’ de relíquias e lendas (‘visões fugidas do campo francês’, ‘fragmentos da música e de poesia’), em suma, algo como um ‘desenraizamento nas suas origens’ (Heidegger) ? O que produz esse exílio caminhante é muito precisamente o legendário que falta hoje no lugar próximo. É uma ficção que tem aliás a dupla característica, como o sonho ou a retórica pedestre, ser o efeito de deslocamentos e de condensações. Num corolário, pode-se medir a importância dessas práticas significantes ( contar lendas ) como práticas inventoras de espaços. (CERTEAU, 1995, p. 187-188)**

Na metáfora das trilhas e dos caminhos encontramos o significado deste mapa, onde estas se cruzam e onde grupos de pesquisa formam pesquisadores a partir da graduação. No primeiro grupo descobrimos a importância de unir à Educação Ambiental as questões geradas pelos estudos

da BioMatemática e da EcoMatemática. No segundo grupo verificamos como agregar à Educação Matemática os estudos da psicanálise e da política. Nos grupos encontramos a importância da reflexão circular da ação individual para o trabalho coletivo.

Do ponto de vista objetivo, desenvolvemos uma pesquisa caracterizada como de intervenção em sala de aula, que procura analisar diferentes aspectos do cotidiano escolar e, entre eles, o processo educativo e possíveis pontos de encontro da Educação Matemática com as questões sócio-ambientais. Esta linha de investigação foi desenvolvida com a perspectiva de implementar pesquisas relacionadas a este tema de investigação que tenham como participantes professores da rede oficial de ensino, alunos da Licenciatura em Matemática e da Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP/Rio Claro.

Discutimos como a partir de certos procedimentos matemáticos e de questões postas pela **prática social** — em particular as ligadas a Ecologia — poderíamos, então, indicar um caminho pelo qual a escola de ensino fundamental pode atingir a **problematização** em Matemática, a partir de situações propostas pelas questões ambientais. Deste modo, o termo **problematização** adquire o significado de **problema ↔ ação**, ou seja, é um problema em ação.

Assim, o problema — que tem aqui o sentido que Leontiev (1978) dá o **motivo** de uma **atividade orientada**, ou seja, a partir de certas necessidades propostas pela **prática social** encontramos o **motivo da ação** — age sobre o sujeito que promove uma ação que age sobre o problema. O fundamento

epistemológico, aqui proposto, pretende um trabalho escolar com um **objeto** e **motivo**, ou seja, com uma **finalidade**.

A partir deste quadro, inicial, os nossos estudos indicam que esta **finalidade** é sempre proposta pela **prática social**, portanto, neste cenário as questões sócio-ambientais geram **motivos**, a partir das necessidades dos alunos. Como exemplo: preservação de reservas florestais, habitação, lixo, saneamento básico, biodiversidade em reservas manejadas, poluição de rios e mananciais, drogas etc. Destes motivos alguns estão ligados a Ecologia Humana como habitação, lixo, saneamento básico e drogas; outros à questões ambientais mais amplas como: preservação ambiental, biodiversidade em reservas manejadas, poluição de rios e mananciais. Esta diversidade é rica do ponto de vista pedagógico para a Educação Matemática pois, indica que a Matemática não pode existir per si, mas sim em relação com a rede de fenômenos circundante.

Vários dos temas e questões sócio-ambientais apontados acima foram objeto de intervenções em salas de aula do ensino fundamental de escolas oficiais do Estado de São Paulo. Do ponto de vista da Educação Matemática desenvolvemos três assuntos, básicos, para o estudo de Matemática, ou seja, Gráficos, Estatística, Geometria. Nas questões ambientais que foram os motivos destas investigações, destacamos: preservação de reservas florestais, habitação, lixo, biodiversidade em reservas manejadas e drogas.

No **motivo** preservação de reservas florestais estudamos o cálculo da área verde sendo este o tema de intervenções em duas escolas, em 1994: EEPSPG Joaquim Ribeiro ( 8ª série ) e EEPG Profa. Heloísa L. Marasca" ( 6ª série). A partir das questões ambientais, relativas a Biodiversidade,



trabalhamos, em Educação Matemática, o estudo de Gráficos e Estatística sendo que este **motivo** foi, também, objeto de uma intervenção, 1994, na escola estadual “Prof. Marciano De Toledo Piza” (8ª série). Na parte relativa a Ecologia Humana, estudamos o tema Habitação o que nos possibilitou trabalhar questões de Geometria, e este foi o **motivo** sob o qual foi feita uma intervenção, em 1995, na Profa. Zita De Godoy Camargo (7ª série). Nesta mesma escola estudamos o **motivo** Drogas, em 1995, em um 1º Colegial, o que levou-nos ao estudo de Gráficos e Funções. Nas questões de contagens, Estatística e Geometria foi realizada uma intervenção, em 1995, EEPG Hamilton Prado (6ª série); o **motivo** desta intervenção eram os “lixões”.

A equipe que trabalhou em todos estes projetos, com financiamento do PADCT/SPEC-II foi composta por: Antonio Carlos Carrera de Souza (UNESP/RC– coordenador de Educação Matemática); Carla Ishara — aluna graduação (Licenciatura em Matemática); Carlos Alberto Francisco — aluno pós graduação (Educação Matemática); Henriette Damm Friske —aluna pós graduação (Educação Matemática); Nadir Regina Módulo — professora do Ensino Fundamental e Médio da rede oficial de ensino; Marco Antonio Escher — aluno pós graduação (Educação Matemática); Sidnei Riani Seneme — professor do Ensino Fundamental e Médio da rede oficial de ensino

Desta forma, explicitaremos como se procedeu o desenvolvimento do projeto: “**A Temática Ambiental e o Produção de Material Didático: Um Estudo de Procedimentos Interdisciplinares**”, do qual o sub-grupo de Educação Matemática faz parte como membro. Esta descrição é necessária para exemplificar os trabalhos desenvolvidos. Neste projeto o motivo era a preservação de Reservas Florestais e o objeto de trabalho era o Horto

Florestal Navarro de Andrade. Alertamos, todavia, que em algumas das outras intervenções existiram diferenças em relação a esta, porém não descaracterizam o descrito.

Nesta pesquisa, o sub-grupo de Educação Matemática centrou os esforços na busca de procedimentos que favorecem a processos de problematização, em Educação Matemática, a partir de questões sócio-ambientais, questionamos, então: de que forma os trabalhos de campo devem ser encaminhados para que o mesmo seja desenvolvido a contento? Quais os resultados objetivos para os alunos que participam de trabalhos dessa natureza?

### **1. Procedimentos de pesquisa**

Nesta primeira fase do projeto utilizamos os seguintes passos nos procedimentos de pesquisa;

#### **A) Procedimentos nucleares:**

- Os trabalhos foram desenvolvidos junto às escolas que, a partir da listagem da Delegacia de Ensino de Rio Claro, demonstraram interesse em desenvolver tal proposta.
- As classes de alunos nas quais desenvolvemos as atividades foram indicadas pelo corpo docente da referida escola. As atividades foram desenvolvidas pelos professores da escola, da universidade e alunos da graduação e pós-graduação envolvidos no projeto. As disciplinas envolvidas, além de Matemática, foram Ciências e Geografia.

- A coleta de dados foi efetuada através de fichas de observações, questionários, diário de campo, atividades feitas pelos grupos e gravações em fitas de vídeo cassete das atividades desenvolvidas nos trabalhos de campo.

## **B) Procedimentos de campo**

- A primeira etapa compreendeu em pesquisar e elaborar materiais didáticos, que foram utilizados pelos alunos da escola durante o desenvolvimento dos trabalhos de campo. Foram desenvolvidos procedimentos interdisciplinares e materiais didáticos específicos para determinada disciplina.
- Na intervenção da EEPG Marciano de Toledo Piza o material didático para as aulas de Matemática foi desenvolvido a partir de recortes de jornais. Na EEPG Heloísa Marasca o material compreendeu atividades já elaboradas pela equipe. Nas demais escolas onde as intervenções ocorreram foram além dos materiais citados elaborados audiovisuais, como na questão da habitação.
- Na terceira e última etapa constituiu-se na criação de instrumentos adequados para coleta dos dados que evidenciaram o envolvimento dos alunos nos trabalhos de campo. Estes instrumentos constam de fichas de observações, questionários e gravações em fitas de vídeos das atividades de campo.

## C) Objetivos

- pesquisar e elaborar materiais e procedimentos didático-pedagógicos para o desenvolvimento dos **trabalhos de campo**, relacionando a questão ambiental e a Educação Matemática;
- Elaborar, a partir dos **motivos**, roteiro de campo e atividades orientadas de ensino que favoreçam a aprendizagem e a problematização em Educação Matemática, envolvendo componentes e fenômenos relativos a questões ambientais;
- Analisar o envolvimento dos alunos nos trabalhos de campo, através de sínteses, que objetivam compreender o significado das ações dos sujeitos nas ações coletivas.

## D) Metodologia

### ➤ Preparação de atividades orientadas

Em uma primeira etapa ocorreu a pesquisa e elaboração de materiais e procedimentos didático-pedagógicos, em uma proposta interdisciplinar, relacionada com a temática ambiental. Neste momento do projeto foi desenvolvido com a participação de professores do ensino fundamental da Rede Oficial de Ensino da Delegacia de Ensino de Rio Claro, SP e com alunos dos cursos de graduação da UNESP-Rio Claro.

Estes professores e alunos juntamente com professores de Prática de Ensino do Departamento de Educação do Instituto de Biociências da UNESP/Câmpus de Rio Claro — áreas de Ciências Biológicas, Geografia e Matemática —, analisaram questões, objetos e motivos que se pretendiam

atingir como desenvolvimento da proposta de trabalhos de campo. Para tanto, determinou-se como **questão** a Temática Ambiental, como **objeto** o Horto Florestal Navarro de Andrade e como **motivo** a Preservação de Áreas Verdes.

Assim, o sub-grupo de Educação Matemática elaborou como **questão** a **Biomatemática**, como **objeto** a **Geometria** — Cálculo de Áreas verdes — e a **Estatística** — Biodiversidade — e como **motivo** a **Preservação de Reservas Florestais**. A partir destas metas e finalidades o grupo de pesquisa constituiu-se na materialidade como um projeto de pesquisa e, sob esta forma, pleiteou e obteve financiamento junto ao PADCT/SPEC II.

A partir desta organização começamos um trabalho teórico que auxiliaria na preparação das propostas de materiais e procedimentos didático-pedagógicos, numa perspectiva interdisciplinar. Estes foram utilizados nas diferentes fases que compreende os trabalhos de campo: fase de preparação ou motivação, atividade (orientada) de campo, na fase de operacionalização ou de exploração de dados e na fase de síntese.

➤ **A Escolha:**

A segunda etapa do projeto constituiu-se da divulgação, escolha e seleção de escolas para o desenvolvimento da proposta dos trabalhos de campo junto às escolas de ensino fundamental da Delegacia de Ensino de Rio Claro.

➤ **Descrição da pesquisa**

Como é previsto na estruturação de um trabalho de campo, o primeiro passo foi determinar o **objeto** e o **motivo**. Assim o sub-grupo de Educação Matemática indicou como questão a Biomatemática, como objeto o cálculo de áreas verdes e Estatística e como motivo a devastação de matas.

Assim, foram contatados alunos de 6<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries de escolas estaduais de ensino fundamental, do município de Rio Claro, para desenvolver um trabalho de campo. Divulgados o objeto e o motivo do projeto de pesquisa, foram iniciados os trabalhos de elaboração de atividades orientadoras de ensino: roteiro de campo, materiais de sala de aula, textos e aula síntese.

Como acontece em projetos deste tipo uma das primeiras atividades foi a escolha do local a ser desenvolvido o **roteiro de campo**. Após algumas reuniões ficou definido que o trabalho seria desenvolvido no Horto Florestal Navarro de Andrade, situado no município de Rio Claro, por suas características próprias e por pertencer, geograficamente ao município.

A partir disto, então, estabelecemos os objetivos a serem trabalhados e, conseqüentemente, preparamos e selecionamos materiais e procedimentos didático-pedagógicos que foram utilizados durante as quatro fases que compõem os **trabalhos de campo**: fase de preparação ou motivação, fase das atividades orientadas de ensino — inclusive roteiro de campo —, a fase de operacionalização do trabalho de campo — onde estão inclusos a exploração dos dados — e a síntese.

➤ **Materiais e Procedimentos didáticos produzidos:**

Num primeiro momento apresentaremos os materiais e procedimentos didático-pedagógicos que foram utilizados durante a primeira fase que envolveu os trabalhos de campo. O conceito básico trabalhado neste momento foi o de **área verde de uma árvore** e **estatística** de seres vivos em uma determinada região do horto. Selecionamos então duas áreas básicas: Um talhão de eucaliptos e uma região de mata que encontrava-se com pouco

manejo nos últimos anos. Nestas duas áreas determinamos um retângulo 2m de comprimento por 1m de largura aonde os alunos fariam as observações.

A equipe de Ciências, Geografia e Matemática prepararam alguns materiais para as diversas fases do trabalho de campo:

- **motivação**<sup>13</sup>: para auxiliar o professor da classe, no desenvolvimento das atividades, foi proposto um roteiro composto dos seguintes itens: objetivos para essa atividade; procedimentos a serem abordados pelo professor; comentários acerca dos materiais selecionados para esta aula, ou seja, duas transparências e uma fita de vídeo; questões direcionadas aos alunos tanto durante a projeção das transparências como durante a exibição do vídeo; um texto de apoio para o professor que apresentava o **objeto** de estudo, o **Horto Florestal**, onde encontravam-se presentes os **motivos** distintos como adaptação, história do horto, Preservação de Reservas Florestais — cálculo de áreas verdes — e Biodiversidade — contagem (estatística).
- **roteiro de campo**: apresenta-se dividido em cinco módulos: 1. Área de Vegetação Diversificada; 2. Represa; 3. Estrada Nova; 4. Área de Plantação de Eucalipto; 5. Lixão. A área de matemática entrava nestes roteiros com questões relativas a contagem de galhos, folhas por galho, área da folhas, médias, estimativas, contagem de seres vivos, gráficos de distribuição de seres vivos. Estes assuntos além de serem coletados no retângulo (2x1) seriam objeto posteriormente de um trabalho de aproximadamente duas semanas de aula.

---

<sup>13</sup> Motivação tem, aqui, neste texto, o sentido de ação de escolher um **motivo**, no sentido dado a este, por Leontiev (1978).

- **operacionalização do trabalho de campo:** após a atividade orientada de campo o professor deve desenvolver a fase de operacionalização do trabalho de campo. Neste momento, o professor utilizará todos os dados coletados no campo e com apoio da equipe de matemática deveria discutir as atividades de ensino preparadas com a finalidade de estimular o trabalho social nas classes envolvidas.
- **síntese:** neste momento o grupo de pesquisa discutia questões pertinentes a Educação Matemática e as questões ambientais que estavam envolvidas no processo. Propusemos que os alunos realizassem redações, debates em grupo e, posteriormente, em grupos questões relativas a Preservação de Reservas Florestais.

Com respeito à questão ambiental — discutimos como estabelecer relações entre a prática Matemática e a Educação Ambiental, a partir da BioMatemática. Neste momento, apresentamos propostas concretas que têm sido pesquisadas junto a professores das escolas oficiais, em sala de aula, que relacionam a Ecologia e a Matemática. Por último, neste estudo, estão presentes propostas alternativas para a Educação Matemática que objetive incorporar a questão da cidadania e às sócio-ambientais ao seu cotidiano escolar.

Do ponto de vista objetivo desenvolvemos uma pesquisa caracterizada como de intervenção em sala de aula, que procurou analisar diferentes aspectos do cotidiano escolar e, entre eles, possíveis pontos de encontro da Educação Matemática com a Temática Ambiental. Com a perspectiva de implementar, no Departamento de Educação do IB/UNESP/RC, pesquisas relacionadas a este tema de investigação.



Para isto, realizamos seminários que discutiam questões relacionadas à Educação Matemática e à Temática Ambiental. Divulgamos os resultados das pesquisas em artigos, seminários e congressos científicos. Realizamos eventos como “workshops”, seminários temáticos e cursos de extensão.

O desenvolvimento desse projeto foi organizado em etapas que se inter-relacionavam e eram realizadas concomitantemente. Essas atividades foram desenvolvidas através da realização de seminários e workshops, tendo como temática os seguintes aspectos:

1) **A Temática Ambiental e a Educação Matemática:** leitura de textos e discussões que foram assessoradas por especialistas que estudam a questão sob diferentes perspectivas.

2) **Educação e Interdisciplinaridade:** leitura de textos e discussões que foram assessoradas por especialistas, nas diversas áreas do conhecimento humano, que visavam as finalidades do projeto.

3) **Pesquisa em Educação:** leituras de textos e discussões que foram assessoradas por especialistas que visavam aprofundar procedimentos metodológicos de pesquisa em Educação.

4) **Desenvolver atividades de divulgação:** Apresentamos os resultados das pesquisas em vários congressos científicos de Educação, Educação Matemática e Ensino de Ciências.

Assim, discutimos a epistemologia da Matemática, a partir de vários referenciais teóricos, e apontamos para uma **prática social** onde o ensino de Matemática leva em conta princípios epistemológicos que priorizem a experiência como base de todo o conhecimento matemático.

Discutimos como a partir de certos procedimentos matemáticos (algoritmos) e de certas questões postas pela **prática social** e, então, indicamos um caminho pelo qual a escola de ensino fundamental pode atingir a **problematização** em Educação Matemática. Assim, apontamos caminhos a serem percorridos por alunos e professores, no cotidiano escolar, da Educação Matemática, na busca por uma maior significação dos conteúdos matemáticos, a partir das raízes destes, na **prática social**.

Com respeito a questão ambiental - discutimos como estabelecer relações entre a prática Matemática e a Educação Ambiental, a partir da BioMatemática. Neste momento, apresentamos propostas concretas que têm sido pesquisadas junto a professores das escolas oficiais, em sala de aula, que relacionam a Ecologia e a Matemática.

Assim, vamos propor algumas indicações objetivas em termos de possibilidades e limites no desenvolvimento de propostas que integrem à Educação Matemática, atividades oriundas da Temática Ambiental. Segundo Leontiev (1978), antes de realizarmos um trabalho de campo, devemos tentar refletir e responder: o que pretendemos? Qual o objeto e o motivo para o desenvolvimento que aquela ação está sendo dirigida? Formar indivíduos capazes de memorizar todo um conjunto de conhecimentos ou desenvolver o sentido de cooperação, familiarizando-os com os processos de observação, análise, síntese e trabalho coletivo? Levar os indivíduos a aprender cada disciplina isoladamente ou propiciar condições para o desenvolvimento de sua capacidade de visualizar, no contexto social, integralmente os fatos físicos, sociais, políticos, artísticos, etc?

Carvalho (1991) salienta que a fase de preparação do trabalho de campo não envolve somente os aspectos de ordem prática e atividades específicas, mas uma preparação do aluno do ponto de vista intelectual e afetivo para participar das atividades. Dessa forma, criar anteriormente o clima de pesquisa, de investigação, aprofundar aspectos de conteúdo a ser trabalhado no campo e discutir roteiros de campo exemplificam algumas das atividades que o professor deve desenvolver anteriormente.

Na fase de roteiro de campo, por meio das **atividades orientadoras de ensino**<sup>14</sup>, é necessário fazer anotações com o objetivo de evitar esquecimentos posteriores; no entanto, é importante que o aluno tenha tempo para observar o máximo possível.

**Lidar com conhecimentos novos significa lidar com novos conteúdos escolares. A atividade de ensino visa justamente atingir uma realidade diferente da material imediata. Ela é impactante na realidade psicológica do sujeito que aprende. Ela vai produzir uma mudança nessa realidade por meio de uma ferramenta simbólica. Isso implica a definição de objetivos, por quem ensina, como se fosse parte de uma atividade. É uma necessidade de fazer com que determinados sujeitos se apropriem de certos conhecimentos. É troca de significados. O motivo é a apreensão do novo conteúdo escolar. Esse, por sua vez, é objetivo que exige determinada ação para poder ser veiculado de modo que os sujeitos os apreendam. Esse conjunto de ações deve ser realizado de algum modo, com algum instrumento, ... O uso do instrumento tem, portanto, o poder de ampliar a ação do professor que o fará de modo adequado à situação de ensino. (MOURA, 2000, p. 31.)**

É importante que o roteiro de campo não seja dado por encerrado assim que termine a exploração do objeto, ou seja, o campo de observação propriamente dito. Sendo assim, duas etapas seguintes poderão ser desenvolvidas e contribuirão para o enriquecimento do trabalho como um todo. Uma delas é retomar, em sala aula, alguns aspectos do que foi o roteiro de

---

<sup>14</sup> Durante o projeto “A Temática Ambiental e o Processo Educativo” contamos com a assessoria do Prof. Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura na discussão das atividades orientadas de ensino. Saliento o fato pela alteração de rumo, do projeto, em todas sub-áreas, a partir da discussão do que é conteúdo, motivo e objeto.

campo, com a utilização de aulas práticas em laboratório que reforçará as ligações entre teoria e os dados de campo. A outra, a síntese, embora sem dúvida, permeie todos os momentos de processo, tem no final do mesmo, um lugar de destaque.

**A análise psicológica mostra que a actividade interior teórica possui a mesma estrutura que a actividade prática. Por consequência, devemos, também no pensamento, distinguir entre actividade propriamente dita, as acções e as operações e as funções cerebrais que as possibilitam. ... O que há de comum entre a actividade prática exterior e a actividade interior teórica não se limita unicamente à sua comunidade de estrutura. É psicologicamente essencial, igualmente: que elas se religuem, as duas, se bem que de maneira diferente, o homem ao seu meio circundante, o qual, por este facto, se reflecte no cérebro humano; que uma e a outra formas de actividade sejam mediatizadas pelo reflexo psíquico da realidade; que sejam a título igual processos dotados de sentido e formadores de sentido. Os seus pontos comuns testemunham a unidade da vida humana.(LEONTIEV, 1978, p. 119.)**

Segundo Leontiev (1978), as atividades humanas constituem-se em formas de relação com o mundo. Logo, para que o trabalho de campo não se torne uma atividade sem sentido, é necessário que atentemos para determinados aspectos, dentre eles indicamos: os objetivos, as ações e quais operações estarão sendo efetuadas no trabalho.

Depois de explicitados os objetivos e determinado o local para desenvolver a atividade de campo, o professor deve levar em conta as fases restantes que envolvem os trabalhos de campo.

O estudo analítico desta pesquisa só foi possível após a transcrição de dezoito fitas de vídeo pois, uma das técnicas abordadas no projeto original — a videografia — mostrou-se extremamente complexa para captar a sala de aula no todo orgânico. Este processo de pesquisa envolveu o uso de uma câmera de vídeo de definição apenas razoável o que tornou o processo de análise em extremamente lento. Apontamos ainda que o Departamento de Educação teve, durante o processo de nossa pesquisa, o vídeo roubado o que implicou em

negociações com o Departamento de Matemática para a análise e transcrição das fitas.

O projeto tinha como objetivo que os alunos ao final do desenvolvimento das atividades fossem capazes de analisar que os seres vivos vão sofrendo modificações (evoluindo) com o passar do tempo, adaptando-se ao meio em que vivem. Mas, também, outro objetivo do projeto era que os alunos fossem capazes de compreender a relação do meio ambiente com estes seres vivos, compreender os conceitos de população, sociedade, comunidade e ecossistema.

Após a primeira intervenção preparou-se uma segunda versão de materiais e procedimentos didático-pedagógicos a serem trabalhados nas EEPG "Profa. Heloísa Lemenhe Marasca" e EEPG "Prof. Marciano de Toledo Piza".

Agora para melhor entendimento descrevemos os pontos básicos das intervenções que se deram nas escolas selecionadas.

Antes, gostaríamos de ressaltar que os dados que serão apresentados abaixo, foram coletados através da análise de entrevistas com alunos e professores, gravações das atividades desenvolvidas em fitas de vídeo e anotações pessoais.

A primeira escola que desenvolveu a proposta de trabalhos de campo, como já mencionada anteriormente foi a EEPG "Joaquim Ribeiro". Esta escola considerada padrão<sup>15</sup>, situa-se na região central do município de Rio Claro. Os alunos que desenvolveram a proposta encontravam-se matriculados

---

<sup>15</sup> Projeto implantado no Estado de São Paulo junto a rede estadual de ensino, no governo Fleury, 91.

na 8ª C do período da tarde e formavam uma turma de vinte e nove alunos. Devemos colocar que esta primeira intervenção na escola foi realizada no final do 4º bimestre, em um momento pós-greve de professores.

Um segundo grupo de escolas foi envolvido durante o ano de 1994, no primeiro semestre: EEPG "Prof.a. Heloísa Lemenhe Marasca" e EEPG "Prof. Marciano de Toledo Piza". A primeira escola considerada padrão, situa-se na região denominada Bela Vista, ao lado do câmpus da UNESP do município de Rio Claro. Os alunos que desenvolveram a proposta encontravam-se matriculados na 6ª C do período da tarde e formavam uma turma de trinta e cinco alunos. Devemos colocar que esta primeira intervenção na escola foi realizada no final do 1º semestre e concluída no início do 2º semestre de 1994. Aqui a equipe de Matemática trabalhou as atividades orientadas para o Cálculo de Áreas Verdes. Trabalhamos aproximadamente quinze horas na sala de aula da 6ª C. A participação dos alunos e do professor de matemática apresentou situações extremamente divergentes da EEPG "Joaquim Ribeiro".

A segunda escola não era considerada padrão, situa-se na região denominada central da cidade, porém próxima ao Horto. Os alunos que desenvolveram a proposta encontravam-se matriculados na 8ª C do período da noite e formavam uma turma de trinta e cinco alunos. Apontamos que esta intervenção na segunda escola foi realizada no final do 1º semestre. Aqui a equipe de Matemática trabalhou as atividades orientadas para a contagem de seres vivos e desenvolvimento de gráficos e estatísticas. Trabalhamos aproximadamente quinze horas na sala de aula da 8ª C. Nesta escola houve uma alteração no conceito de atividade orientada de ensino quando a equipe

de Matemática incorporou parte das reflexões efetuadas ao longo deste trabalho e iniciou o trabalho de intervenção com a leitura de jornais.

A participação de professores de matemática do Ensino Fundamental apresentou situações divergentes entre a do EEPSPG "Joaquim Ribeiro" e das outras duas escolas envolvidas. Na primeira a professora era extremamente ausente, tradicional e participou do projeto, muito provavelmente, a contragosto. As professoras das outras duas escolas tiveram um comportamento, significativamente, distinto pois, além de participarem das atividades em grupo participavam dos grupos envolvendo-se de fato com as atividades de seus alunos. Embora estas duas professoras tivessem a mesma titulação da professora da EEPSPG "Joaquim Ribeiro" apresentaram comportamentos de **aceitação do novo**, uma delas além de participar de todas as atividades dos alunos envolveu-se ainda com as atividades do roteiro de campo do horto, providenciando todas as questões burocráticas e pedagógicas concernentes à atividades fora da escola e exigidas pela legislação em vigor.

Quanto aos alunos a participação mostrou-se proporcional a de suas professoras demonstrando que o professor continua determinando nos processos de inovação pedagógica, o papel de liderança no grupo-classe. Apresentamos alguns depoimentos de alunos, com respeito das atividades orientadas de ensino,

**"Que com filmes a gente aprende mais depressa."**

**"Uma coisa que gostei muito foi em assistir o filme pois é uma maneira muito gostosa de aprendizagem."**

**"Esse filme complementou idéias que eu já havia estudado."**

O outro tema desenvolvido nesta primeira fase foi "Fatores ecológicos (interação com os seres vivos)". Nesta atividade utilizamos um conjunto de

doze slides e foi proposto aos alunos que durante a apresentação dos slides discutíssemos a relação dos seres vivos com os elementos bióticos do meio.

Entre os slides apresentados, o que ilustrava o mecanismo de abertura e fechamento estomático nos vegetais gerou muitas dúvidas entre os alunos. E algumas observações foram feitas pelos mesmos.

**"mais,.. planta respira também?... precisa de oxigênio?..."**  
**"eu pensava que ela liberava oxigênio para nós através da fotossíntese, e não respirava".**  
**"por isso que não devemos ter plantas no lugar onde dormimos?"**

De maneira geral os alunos buscavam alongar o período da pré-tarefa. Apresentamos alguns exemplos, em falas que foram repetidas, invariavelmente, por alguns grupos:

**"Professora, posso ir na 6ª série pedir emprestado cola e tesoura?"**  
**"Posso ir no banheiro? Eu já volto!"**  
**"Não entendi nada, explica de novo... este bicho vive aqui neste lugar... a responde vai.."**  
**"Tá certo? Posso entregar."**

Para o trabalho no campo, os alunos foram transportados, até o local da pesquisa, pelo micro ônibus da UNESP, durante o trajeto até o Horto os alunos estavam muito eufóricos e cantavam músicas de carnaval.

Quando chegaram na primeira parada, onde seria desenvolvida a atividade na mata diversificada, os alunos se dividiram em grupos. Foi solicitado que eles levassem consigo apenas o roteiro de campo, lápis, prancheta, água, os vidros e sacos de coleta.

No preenchimento do roteiro de campo a maioria dos alunos teve dúvidas quanto a terminologia: herbáceas, arbustivas, arbóreas, trepadeira e epífitas. Mas, a participação e motivação, dos alunos, era grande.



Na segunda parada, o lago, os alunos já se mostravam um pouco cansados, o ânimo não era mais o mesmo. Fizeram as observações e anotações e em seguida foram lanchar na área do arboreto, próxima ao lago.

Durante o lanche muita descontração, os alunos levaram garrafas de refrigerantes, sanduíches, bolos, bolachas e salgadinhos, um perfeito “piquenique”. Alguns alunos perguntavam aos monitores como era a Universidade e como eram as aulas. Outros conversavam, entre si, sobre os namorados e namoradas e o que iriam fazer no fim de semana.

Após o lanche de vinte minutos aproximadamente, alguns alunos recolheram o lixo e se prepararam para a próxima atividade. Na estrada nova, a terceira parada, notamos que os alunos estavam atentos às explicações dos monitores, mas não estavam muito motivados a preencher o roteiro de campo.

Prosseguimos então para a última parada, o lixão, onde os alunos observaram a poluição do Ribeirão Claro. Neste local encontramos crianças que brincavam no lixão, então, alguns foram conversar com estas e indagar o por quê deles brincarem ali. Um garotinho respondeu:

**"Eu venho brincar aqui, por eu moro ali - apontando para uma casa."**

No final do dia alguns alunos pareciam exaustos e a volta para a escola foi menos animada e sem muita cantoria.

A fase de problematização em Educação Matemática, ou seja, a exploração de dados, na escola, compreendeu apenas doze horas/aulas. Neste momento, utilizando o material coletado no Horto, o professor e a equipe de Matemática desenvolveu conceitos sobre áreas, a partir de “área verde” (EPPSG “Joaquim Ribeiro” e EEPG “Profª Heloísa L. Marasca”) com os alunos.

Alguns encontravam-se desanimados e muito cansados (principalmente na EEPSG “Joaquim Ribeiro”). Durante este período existiram muitas faltas de alunos, por exemplo, em um determinado dia, na EEPSG “Joaquim Ribeiro”, apenas vinte alunos compareceram à sala de aula e estes se dividiram em grupo para desenvolver as atividades. Ao final das aulas o monitor solicitava que os alunos fizessem um relato das atividades de Matemática para entregarem na próxima aula.

Na EEPG Profa. “Heloísa L. Marasca”, as faltas não eram comuns mas, inicialmente, os alunos ficaram agitados com a presença dos monitores e pelo fato de trabalharem em grupo. Nestas duas escolas desenvolvemos atividade que constavam das seguintes noções: média, contagem, área, área verde de uma árvore. Ao final das atividades orientadoras de ensino, os alunos discutiram na fase de síntese a questão do desmatamento e das queimadas. Neste momento foi feita uma redação sobre a questão do desmatamento.

Na EEPG Prof. “Marciano de Toledo Piza” os alunos envolvidos eram do período noturno, aonde faltar é um ato comum, porém, registramos poucas ausências durante o desenrolar do projeto, com uma participação significativa dos alunos tanto nos pequenos grupos (de 3 a 4 alunos) como nos grupões (discussões do grupo-classe). Nesta escola desenvolvemos atividades que discutiam as seguintes noções: contagem, estatísticas, geometria e gráficos. As atividades, nesta classe, foram originadas a partir da leitura de jornais e a partir das dúvidas da aula do dia anterior.

Estes relatos foram analisados e colocamos algumas considerações feitas pelos alunos a respeito dos trabalhos de campo e em seguida algumas conclusões tiradas pelos mesmos.

- "Nós achamos interessantes, foram aulas diferentes onde aprendemos muito, mas gostamos mesmo foi do passeio ao Horto Florestal também aprendemos muitas coisas sobre ele e seu fundador. "
- "Trabalhar com o pessoal da UNESP foi super legal, eles ensinam muito bem, são legais e também tomara que no ano que vem tenha mais e com os mesmos professores da UNESP"
- "As aulas nos ajudaram muito a conhecer melhor as coisas."
- "O Horto foi o centro de pesquisa. O Horto apesar de não ser uma mata nativa, contribui muito no fator climático, pois creio que sem o bosque a temperatura ambiental do município tornaria maior, quase insuportável, vindo a ser também um patrimônio e uma área de lazer. Esse trabalho realizado no "Navarro de Andrade", também é um apelo para a preservação das poucas florestas que ainda restam, não só no Brasil, mas como em todo mundo."
- "Vimos então que a natureza é tão bela e tão perfeita, cada grão de areia tem sua função, tudo em seu devido lugar exercendo um papel muito importante para a sobrevivência do planeta. E nem mesmo assim o homem a respeita, desmatando-a para obterem lucro, as matas estão cada vez mais escassas. Realmente não sei qual será o futuro do planeta."

## **2. Uma Análise das Atividades Orientadas de Ensino**

### **A.) Cenas da aula síntese do subgrupo de Matemática na EEPG “ Profa.**

#### **Heloísa L. Marasca"**

Em um momento foi solicitada uma redação, com base em artigos de jornais sobre desmatamento, em grupo. O procedimento foi iniciar com uma redação individual e que, posteriormente, deveria ser socializada com o grupo, retirando-se, então, uma única redação. Após estas atividades os alunos reunidos em grupão apresentavam aos colegas o resultado dos trabalhos. Para descrever esta atividade vamos relatar os depoimentos significativos, dos grupos e das redações coletivizadas. Em seguida

apresentaremos propostas da ONU para o século XXI no que tange a Educação Ambiental.

➤ **Depoimento 1**

"... o desmatamento causa a poluição do ar que poderia causar graves problemas ao ambiente. É o caso do horto florestal que é muito importante não só para Rio Claro como para seus vizinhos, ... o horto florestal serve como área de lazer e área de pesquisa"

➤ **Depoimento 2**

"O desmatamento destrói a mata porque além de destruir o solo e o ambiente e a nós mesmos porque a árvore faz a purificação do ar. ... E o que a gente aprendemos na sala de aula foi muito legal porque a gente só estava aprendendo só a achar a área do quadrado, retângulo e triângulo e a aprender a retangular ou quadricular folhas ...outras coisas ...foi muito legal. ... No passeio do horto foi muito legal porque descobrimos muita coisa ... as perguntas eram legais ... mexer com a terra e bichos foi muito legal também."

➤ **Depoimento 3**

"Pelo que nós pudemos entender o desmatamento não é uma coisa boa, porque se nunca houvesse o desmatamento nós não teríamos aquelas queimadas... ar sujo... Pelo que eu vejo o desmatamento é feito pelo homem, eu acho isso um crime contra os animais porque milhares de animais morrem porque a maioria dos animais moram em árvores e quando queima as árvores os animais morrem... Tem animais que existem poucos e ainda morrem ficam mais pouco ainda ... Eu acho que ninguém pode acabar com a vida da outra."

➤ **Depoimento 4**

"Quando vamos ao horto nós sentimos uma coisa diferente como o clima da cidade é quente e cheio de coisa no ar no horto foi diferente se sentimos aliviados, era mais fresco com um cheiro sensacional ... Também aprendemos muita coisa como achar a área da folha, achar a temperatura do ar e outras coisa ... Sabemos que o horto Navarro de Andrade é muito conhecido pelo povo ... O Horto é uma fonte de lazer da população da região, o Horto tem vários pontos como: o museu do eucalipto, o lago, etc."

➤ **Depoimento 5**

"O desmatamento que a gente viu na aula causa a erosão."

➤ **Depoimento 6**

"Nas aulas de Matemática nós descobrimos que a área verde de uma folha pode ser feito por  $\text{cm}^2$  ou pelo peso ... Nós descobrimos o peso daquela folha escolhida ... No desmatamento numa área muito verde logo que olhar vai sentir falta ... O homem é o principal causador de desmatamento se ele pelo menos rancasse a árvore e coloca-se outra tudo bem. Se ele rancá uma árvore hoje vai ranca sempre e se não plantar outra vamos ficar sem áreas verdes para o nosso ar que respiramos. Certo?"

## B.) Análise dos depoimentos

Estes depoimentos revelam que os adolescentes, de uma sexta série do ensino fundamental de uma escola estadual paulista, têm consciência do que é o desmatamento e o que pode trazer de ruim para a qualidade de vida das pessoas. Entre outras recomendações a ONU sugere, na Agenda XXI e em todos os outros oficiais a respeito do meio-ambiente, que:

- ✚ **Modificar atitudes e práticas pessoais:** Deve haver a difusão de informações por meio dos sistemas formais e informais de educação para que as políticas e providências necessárias à sobrevivência e bem estar das sociedades do mundo possam ser explicadas e entendidas.

Entre os vários depoimentos verificamos que os estudantes têm uma concepção do que é “cidadania” e quais suas implicações sociais e políticas. As recomendações da ONU, neste sentido, indicam:

- ✚ **Permitir que as comunidades cuidem de seu próprio meio ambiente:** Comunidades organizadas e bem informadas podem contribuir em muito para decisões que as afetem diretamente, ao mesmo tempo, desempenhar um papel indispensável na criação de uma sociedade segura e sustentável.

Os documentos da ONU reconhecem também a importância da educação ambiental na busca de uma nova ética de comportamento das sociedades mundiais, e indica:

- ✚ **Implementar a ética mundial para uma vida sustentável através da ação em todos os níveis e setores da sociedade:** A incorporação da ética mundial ao trabalho dos educadores; A ajuda das crianças na mudança de atitudes com base na informação das novas idéias que forem aprendendo na escola.

Em dois outros aspectos notamos que os adolescentes da escola estão em acordo com as indicações da ONU. São eles: luta por uma vida numa sociedade sustentável e da importância da Temática Ambiental no processo de educação.

- ✚ **Elementos para a campanha por uma sociedade sustentável:** envolver voluntários, principalmente crianças, nos projetos locais, por exemplo, para a recuperação da terra degradada, de cinturões verdes e plantios de árvores.

E,

- ✚ **Rever a situação da educação ambiental e torná-la parte integrante da educação formal, em todos os níveis:** O ensino das escolas deveria ser prático e teórico, e estar ligado a projetos de campo (trabalho de campo). A

revisão das formas de uso da energia, papel e outros recursos da escola pode vir a indicar meios de se reduzir o consumo, sem prejudicar as atividades escolares (e com benefícios financeiros). A lição de que a sustentabilidade vale a pena deve ser levada para casa. Os cursos de nível secundário e superior deveriam fornecer treinamento nas habilidades técnicas e administrativas que as pessoas precisarão para viver em uma economia sustentável.

### 3. A Intervenção no Cotidiano Escolar em Educação Matemática

O Grupo de Pesquisa-Ação em Educação Matemática (GPA) é constituído por diversos profissionais que atuam em diferentes áreas da Educação Matemática de todos os níveis de ensino: Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior (graduação e pós-graduação). A **questão básica** de pesquisa do grupo é o fracasso do ensino de matemática e as rotinas que o sustentam. A **pergunta diretriz** dessa pesquisa se põe, então, em dois planos: a) **prático**: como reduzir o quadro geral de fracasso ? b) **teórico**: qual o papel das rotinas de sala de aula na permanência do fracasso?

A metodologia de pesquisa utilizada é a **pesquisa-ação**<sup>16</sup> e o grupo constitui-se como aquele que gerencia de intervenções nos diversos graus de ensino, notadamente em sala de aula, a partir da ação dos próprios professores. Assim, este grupo fundamenta-se na ação-reflexão-ação a partir de situações concretas de sala de aula e estuda questões epistemológicas psicossociais e políticas daí emergentes.

---

<sup>16</sup> As referências bibliográficas centrais com respeito a Pesquisa-Ação constituem-se de: Barbier(1985), Thiollent ( 1987 e 1988) e Carrera, Baldino e Linardi (2000).

Inicialmente, a pesquisa se desenvolveu em duas frentes: o material didático na sala de aula do Ensino Fundamental e a Formação de Professores. A partir de dois projetos iniciais e que estavam em diferentes níveis de execução: a) banco de dados de materiais didáticos para a Educação Matemática no Ensino Fundamental; b) a composição de operadores aditivos de números inteiros, no Ensino Fundamental.

O projeto inicial tinha como tema o quadro geral de fracasso do ensino da Matemática em todos os níveis. Os procedimentos de investigação do segundo problema devem necessariamente incluir a estratégia geral de solução do primeiro, o que nos leva ao campo metodológico da **pesquisa-ação**, adotando uma estratégia que conceituaremos como **intervenção diferencial auto-regulada**. Com este conceito estamos nos referindo ao fundamento estrutural do próprio projeto: o professor-pesquisador produz modificações em sua sala de aula à medida em que as discute com o os demais professores-pesquisadores.

O GPA Educação Matemática e Educação Ambiental constitui-se inicialmente com nove participantes sendo dois (2) alunos da graduação; dois (2) professores da rede pública e dois (2) alunos do mestrado em Educação Matemática e um (1) coordenador. Durante sua trajetória este grupo de pesquisa pode contar uma história de trabalhos muito interessantes. Começamos a partir de reflexões sobre a questão ambiental e o processo educativo. Na carta de instalação deste GPA os pesquisadores já apontavam:

**O agravamento de uma série de questões relacionadas com as diversas formas de degradação do meio ambiente tem despertado e motivado amplos setores da população a debater e estudar a questão ambiental. Seja qual for o modelo adotado na tentativa de explicar o atual estado de agressão à natureza, praticado pela nossa sociedade, e sejam quais forem as**

alternativas de ação propostas, o processo educativo é visto por todos como uma possibilidade de provocar mudanças e alterar esse quadro. É nesse sentido que se coloca a necessidade de que a escola incorpore a temática ambiental em seus procedimentos educacionais. Esta proposta implica o desenvolvimento de atividades educacionais interdisciplinares. A fundamentação teórica da pesquisa e as propostas elaboradas vão depender de alguns pressupostos de natureza filosófica em relação à ciência e ao processo educativo. O GPA-4 tem como objetivos: 1) desenvolver pesquisas, caracterizadas como de intervenção em sala de, que procurem analisar diferentes aspectos do processo educativo e os possíveis pontos de encontro com a temática ambiental; 2) implementar, no GPA- Grupo de Pesquisa Ação em Educação Matemática, pesquisas relacionados com a temática ambiental e o processo educativo que tenham como participantes professores da rede oficial de ensino e alunos da graduação da UNESP; 3) colocar à disposição de professores da rede oficial de ensino e dos cursos de formação de professores o conhecimento produzido a partir das pesquisas realizadas. ( Relatório Capes, 1997. Grifos nossos)

A razão principal deste deslocamento do grupo de pesquisa, constituído no Departamento de Educação, no projeto anteriormente descrito, era a modalidade de pesquisa que o GPA propunha — pesquisa-ação diferencial — o que permitia que se investigassem propostas diferenciadas das do ensino tradicional vigente e a implicação política destas. Foram realizados vários seminários que discutiam questões relacionadas ao processo educativo e à temática ambiental em congressos de Educação e Educação Matemática; artigos em revistas e anais de congressos; realizados eventos como cursos de extensão e apoio a pesquisas de mestrado.

Durante 1996, 1997 e 1998 as investigações ficaram centralizadas nas pesquisas de: 1) *Henriette Damm Friske*, aluna da pós-graduação em Educação Matemática, que versa sobre as generalizações socialmente elaboradas, em uma quinta série do primeiro grau a partir da construção de um mapa ambiental da cidade catarinense de Timbó; 2) *Marco Antonio Escher*, aluno da pós-graduação em Educação Matemática, cuja investigação versa sobre a interligação da Educação Matemática, Educação Ambiental e Cidadania; *Carlos Alberto Francisco*, aluno da Pós-Graduação em Educação



Matemática, que realizou uma pesquisa na disciplina de Matemática, na oitava série do ensino fundamental da Escola Agrícola de Rio Claro. O trabalho versa sobre a análise da produtividade agrícola — em vários setores como suinocultura, avicultura, hortifrutigranjeiros, entre outros — e as relações desta produtividade com a Estatística.

Para atingir as finalidades propostas realizamos no primeiro semestre de 1997 a **I Oficina de Educação Matemática** dedicada ao Ensino Fundamental e que contou com aproximadamente 300 (trezentos) professores de Educação Infantil das redes municipal, estadual e particular de Rio Claro e de municípios vizinhos (Cordeirópolis, Limeira, Araras e Piracicaba) e 100 (cem) professores de Ensino Fundamental. O grande objetivo desta oficina era discutir pontos relativos ao cotidiano dos professores destes níveis de ensino e efetuar um levantamento destas práticas. Foram coletados sessenta e oito jogos de estratégia (trilhas) — referentes à Educação Infantil — a grande maioria das trilhas e jogos infantis propostos e discutidos com os professores participantes desta oficina destacava fatos ambientais relacionados a conteúdos do Ensino Infantil e Básico. Todos esses materiais foram recolhidos analisados durante o segundo semestre de 1997 e aqueles que mostraram consistência para a Educação Matemática foram redesenhados, revistas regras e sugestões para os jogos. Foi feito o trabalho computacional inicial (arte final e *scaner*) nos trinta jogos selecionados e trabalhados pelo GPA de Educação Infantil<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> No primeiro semestre de 1998, este grupo pesquisou, em sala de aula, a eficiência dos jogos de cores e trilhas para a aprendizagem da idéia de número. Foram feitas investigações em oito escolas públicas e particulares da região de Rio Claro e Limeira. Durante dez semanas, pesquisadores do GPA jogaram com as crianças. A pesquisa constou de um teste de conservação da idéia de número (inicial) e foi desenvolvido um outro teste de conservação de cores básicas e formas como: triângulo, quadrado e retângulo, baseado naquele. Após este levantamento, durante dez semanas, em sala de aula comum, foram aplicados os jogos. Após

Na interface do GPA de Educação Matemática e Educação Ambiental com o GPA Educação Matemática e Cotidiano e GPA Educação Infantil, surgiu a necessidade de investigarmos práticas educativas que envolvem novas possibilidades como: lendas, contos, brincadeiras, jogos e cantigas infantis.<sup>18</sup>

A expectativa era qual o trabalho de pesquisa-ação poderíamos estabelecer a partir de um grupo de alunos da graduação (Matemática e Pedagogia) e de pós-graduandos em Educação Matemática. Acrescentou-se ao grupo de participantes pertencentes à academia a presença de um grupo significativo de professores do município de Cordeirópolis. Assim, havia a intenção original de estar pesquisando o universo do ensino fundamental, as práticas cotidianas que existem a partir deste e produzir material didático para este nível de ensino a partir de questões sociais e, em particular, sócio-ambientais.

O objetivo básico dos **seminários** ou dos “**grupões**” pode ser entendido pela riqueza de interfaces produzidas e, aqui, relatadas. Assim, voltamos a destacar que ao utilizarmos cantigas, história e lendas, brincadeiras e jogos, para que haja uma aprendizagem significativa das idéias matemáticas de número e formas geométricas, em ligação com questões sócio-ambientais, estamos desenvolvendo uma ampla gama de ações que incorporam do antropológico ao didático.

---

esta aplicação foram reaplicados os testes iniciais e observado que a totalidade de crianças subiu pelo menos um nível na escala piagetiana e uma grande maioria passou a conservar a idéia de número. Constatou-se também que todas as crianças passaram a conservar cores e formas.

<sup>18</sup> Um relato científico, destas práticas, pode ser obtido em **CELESTINO, Construção do Pensamento Lógico-Matemático Através de Cantigas, História e Construção da Pipa – Um Estudo de Caso, 1999.**

Não é nossa proposta, nesta pesquisa, apresentar os resultados dos sub-grupos do GPA porém, é, sim, salientar a interação entre o cotidiano, as práticas escolares e a pesquisa em Educação Matemática, tendo como fundamento as implicações teóricas apresentadas nos capítulos anteriores.

Acrescentamos, ainda, que o conceito de professor-pesquisador, conforme o apontado pelo GPA, indica que a partir da análise de materiais didáticos trabalhados, adaptados e desenvolvidos pelos professores através da prática docente é uma fonte para o resgate da memória e da história da Educação Matemática.

## MEMÓRIAS E PAISAGENS

**Na minha opinião, falar latim é uma traição aos pobres. Nas discussões os homens pobres não sabem o que se está dizendo e são enganados. Se quiserem dizer quatro palavras, têm que ter um advogado. Menochio. In: Ginzburg,1989.**

As metáforas têm me acompanhado ao longo deste trabalho, abrindo caminhos e adiantando idéias. Porém, a própria idéia de paisagem já é uma metáfora de 'memória'. Ao longo desta investigação questões ligadas à memória foram surgindo de maneira tranqüila, em meio a paisagens nem tão tranqüilas assim. Ficou claro, ao longo das trilhas e caminhos, que *ademais, esquece-se de que toda época ou ambiente é contraditória e que alguém expressa e corresponde à própria época ou ambiente, não somente colaborando com as formas de vida oficial, como também combatendo-as implacavelmente.* (HELLER, 89, p. 60)

Heller(1998) nos indica que, o ambiente ou época, não são dados materiais prontos para o deleite de nossas vistas. Ou seja, o ambiente comporta compreensões, colaborações e lutas. A natureza estática não forma sozinha a paisagem. Portanto, aqui, adquire, na sua constituição, um trabalho

que é representado pela memória que o sujeito tem desta ou daquela visão natural. Duas são as possibilidades, objetivas, de que se efetue este trabalho. A primeira ligada aos valores axiológicos que o sujeito escolhe, seleciona e retêm nas paisagens; a segunda a busca por melhor retratar a individualidade nesta. O primeiro trabalho é social depende das questões éticas do grupo e do sujeito. O segundo é individual quando tentamos explicitar nela e, através dela, a nossa individualidade. O primeiro motivo tem sempre primazia sobre o segundo. Essa primazia não é um mero postulado, não se situa na categoria do 'dever-ser', mas *provém da essência da própria individualidade*. (HELLER, 1998, pp. 79-80)

Esta é a metáfora, aqui, da paisagem: embora haja algo de pessoal e individual naquilo que vejo esta visão é determinada pelos valores axiológicos do grupo a que pertenço. Assim, a paisagem é constituída de memórias que são elaboradas pelo sujeito e suas circunstâncias.

**Não se deve jamais entender a 'circunstância' como totalidade de objetos mortos, nem mesmo de meios de produção; a 'circunstância' é a unidade de forças produtivas, estrutura social e formas de pensamento, ou seja, um complexo que contém inúmeras posições teleológicas, a resultante objetiva de tais posições teleológicas ... O tempo é irreversibilidade dos acontecimentos. O tempo histórico é a irreversibilidade dos acontecimentos sociais. (HELLER, 1998, p.3. ).**

Neste momento pretendo trazer ao debate duas questões que foram lentamente se formando a partir da pesquisa que realizamos e que hoje são as causas primeiras de minhas inquietações: Memória e Paisagem. A articulação destes temas com as questões da Educação Matemática, as dificuldades e soluções encontradas serão objeto de algumas de nossas reflexões. Saliento, ainda, a importância do GPA — Grupo de Pesquisa-Ação em Educação Matemática e, em particular, do GPA — Educação Matemática e Cotidiano que,

nos anos de 1995, 1996 e 1997 dedicou-se à leitura e discussão de grande parte destes temas e autores; Agnes Heller (e, a partir desta autora, uma razoável parte da Escola de Budapeste), Philippe Ariès, Jacques Le Goff (e, com estes autores, uma razoável parte dos estudiosos ligados ao grupo da Nova História), Alfredo Bosi. Pois entendemos que os papéis sociais que desempenhamos, a partir das nossas atividades cotidianas, vão vinculando marcas e, portanto, determinando circunstâncias<sup>19</sup>. Assim, na realidade os papéis sociais nos deixam, cotidianamente, marcas, indeléveis, que formam as circunstâncias dos indivíduos. De alguma sorte a nossa história é a memória das marcas e dos papeis sociais.

**Mas, também aqui, deve-se recordar que não existe nenhum contexto, por mais alienado que seja, no qual os papéis assumidos não deixem marca alguma no sujeito, visto que — embora isso pareça paradoxal — a própria circunstância de que um homem assuma e realize cegamente determinados papéis diz algo sobre ele; também a vacuidade, a corrosão moral, são um conteúdo humano, embora se trate de um conteúdo negativo. Toda negação é, ao mesmo tempo, afirmação: esse princípio também se aplica plenamente ao caráter. (HELLER, 1998, p. 108)**

Assim, atrelados aos estudos efetuados no grupo de pesquisa Temática Ambiental e o Processo Educativo, nossas circunstâncias nos levaram a uma conceituação de paisagem, cenário e atores diferenciada da usual e muito próxima a elaborada por Ecléa Bosi, Simon Schama, Michel de Certeau e Michel Foucault. Situo meu texto e mostro o mapa do caminho percorrido para que entendam as preocupações, as trilhas e as soluções do professor de Matemática.

Até aqui utilizamos ingenuamente o conceito de paisagem. Indo no sentido de burilá-lo, começamos apontando que, aqui, esta não é

---

<sup>19</sup> Um significativo trabalho científico discute com muita clareza a questão das circunstâncias em Educação Matemática. VIANNA, C. R. VIDAS E CIRCUNSTÂNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, São Paulo: FE-USP, Teses de Doutorado, 2000.

simplesmente a estática percepção do natural, como ornamento do humano. Consideramos, com Schama (1996), que a paisagem - como as naturais (geobiologicamente falando) - não tem existência unicamente em si mas, também, é obra da mente que a observa. Assim:

**Perceber o contorno fantasmagórico de uma paisagem antiga, sob a capa superficial do contemporâneo, equivale a perceber, intensamente, a permanência dos mitos essenciais. Enquanto estou aqui escrevendo, The New York Times informa que num velho freixo do Escorial, perto de Madrid, a Virgem aparece, no primeiro sábado de cada mês, diante de uma faxineira aposentada, para horror do prefeito socialista. Atrás da árvore encontra-se, evidentemente, o mosteiro-palácio do catolicíssimo rei da Espanha, Filipe II, Mas, atrás de ambos, estão séculos de associações, caras especialmente aos franciscanos e jesuítas, de aparições da Virgem sentada numa árvore cuja fronde se renova na época da Páscoa, simbolizando a Ressurreição. E, atrás dessa tradição, havia mitos pagãos ainda mais antigos que apresentavam velhas árvores ocas como sendo o túmulo de deuses mortos em seus galhos e encerrados em seu tranco para esperarem um novo ciclo de vida. (SHAMA, 1996, p. 27.)**

Portanto, a paisagem compõe-se tanto de lembranças quanto de desejos, mitos, ritos e símbolos que habitam o cotidiano passado e presente. Assim, a partir desta composição surge a memória enquanto prática social. Segundo Bosi (1994), *A memória não é sonho, é trabalho*. Trabalho que a mente executa ao produzir uma lembrança ou uma paisagem, elaborando-a a partir de juízos e de valores estéticos e éticos. No sentido pretendido, a riqueza da memória reside exatamente neste trabalho realizado pela mente que lembra, ou seja, buscar dentre os detalhes do singular — do humano particular e individual — o sentido histórico da pluralidade das práticas sociais que habitam o cotidiano.

**Por trás do personagem, o olhar descobre o ator. Ao tomar uma atitude de distanciamento diante da imagem, o público percebe atravessando-a, as condições da sua produção. ... Sob esses aspectos conjunturais, a cultura oscila mais essencialmente entre duas formas, das quais uma sempre faz com que se esqueça da outra. De um lado, ela é aquilo que 'permanece'; do outro, aquilo que inventa. (CERTEAU, 1995, pp. 237-239.)**

Educar novamente o olhar, lançado à Educação Matemática, buscando quais práticas que habitam o cotidiano escolar e relacionar estas práticas profissionais àquelas praticadas no contexto social mais amplo, objetiva a percepção do que muda bem como do que permanece nas práticas relativas a Educação Matemática, ou seja, é encontrar o sentido histórico desta — compara-se a uma arqueologia nas camadas de lembranças, que habitam a memória social dos professores de Matemática.

## 1. Memória

Hobsbawm (1996) alerta que em uma sociedade na qual a destruição sistemática dos mecanismos sociais que nos vinculam ao passado ocorre, é preciso quebrar o presente contínuo em que somos obrigados a viver.

**A destruição do passado - ou melhor, dos mecanismos sociais que vinculam nossa experiência pessoal à das gerações passadas - é um dos fenômenos mais característicos e lúgubres do final do século XX. Quase todos os jovens de hoje crescem numa espécie de presente contínuo, sem qualquer relação orgânica com o passado público da época em que vivem. Por isso os historiadores, cujo ofício é lembrar o que os outros esquecem, tornam-se mais importantes que nunca no fim do segundo milênio. Por esse motivo, porém, eles têm de ser mais que simples cronistas, memorialistas e compiladores. (HOBBSAWM, 1995, p. 13)**

Portanto, cabe a nós educadores pontuarmos a necessidade que existe em registrar as memórias de práticas educativas em Educação Matemática, buscando paisagens e memórias educativas que revelem experiências vividas e que articularão as possibilidades da existência do novo, nas práticas educativas em Educação Matemática. Desta forma, devemos levar em conta que a memória tem como uma das suas propriedades conservar informações



através certas funções psíquicas e emocionais e, por meio destas também, atualizá-las. Assim, informações representadas para o sujeito como passadas também passam pelo efeito da atualização, dentro do trabalho mental que executa a partir de certas paisagens e memórias.

Como já dissemos a memória tem um componente individual e outro coletivo. Por um lado, o sujeito lembra de fatos e versões próprias destes e, por outro lado, o membro do grupo social retém e reforça lembranças socialmente elaboradas.

**O modo de lembrar é individual tanto quanto social: o grupo transmite, retém e reforça as lembranças, mas o recordador, ao trabalhá-las, vai paulatinamente individualizando a memória comunitária e, no que lembra e como lembra, faz com que fique o que signifique. O tempo da memória é social não só porque é o calendário do trabalho e da festa, do evento político e do fato insólito, mas também porque repercute no modo de lembrar. (CHAUÍ, apud BOSI, 1994, p. 31)**

Assim, é importante salientar que tanto o ato de recordar como o de esquecer ocorre devido a manipulações que podem ser conscientes ou inconscientes, elaborados no aparelho psico-emocional do sujeito afetado por fatores como: afetividade, interesse, desejo, censura ou inibição.

Em seu livro “**Memória e Sociedade**”, Ecléa Bosi faz alusão a duas formas de memória. Primeiramente, refere-se à memória-hábito que consiste basicamente em um assujeitamento cultural a que somos submetidos. Este tipo de memória pode ser caracterizado a partir do “esforço de atenção” e se manifesta pela “repetição de gestos”. Em segundo lugar, refere-se à imagem-lembrança que se constitui na não repetição a partir do individual, podendo constituir-se, muitas vezes, em paisagens criadas pelo sujeito.

**A análise do cotidiano mostra que a relação entre essas duas formas de memória é, não raro, conflitiva. ... Na medida em que a vida psicológica entra na bitola dos hábitos, e move-se para a ação e para os conhecimentos úteis ao trabalho social, restaria pouca margem para o devaneio para onde flui a evocação espontânea das imagens, postas entre a vigília e o sonho. ... O contrário também é verdadeiro. O sonhador resiste ao enquadramento nos**

**hábitos, que é peculiar ao homem de ação. Este por sua vez, só relaxa os fios da tensão quando vencido pelo cansaço e pelo sono. (BOSI, 1994, p.48.)**

Porém, Le Goff alerta que este processo inclui uma forma de luta pelo poder, pois a memória coletiva tende a ser dominada por classes, grupos ou estamentos. Assim, existe uma luta na constituição desta paisagem na mente do sujeito pois se existe um movimento que luta pela lembrança existe outro que luta pelo apagamento.

**A memória coletiva foi posta em jogo de forma importante na luta das forças sociais pelo poder. Tornarem-se senhores da memória e do esquecimento é uma das grandes preocupações das classes, dos grupos, dos indivíduos que dominaram e dominam as sociedades históricas. Os esquecimentos e os silêncios da história são reveladores desses mecanismos de manipulação da memória coletiva. (LE GOFF, 1994, p.426.)**

A questão central do poder que apaga uma memória ou produz outra deve ser trabalhada a partir da *enunciação*, ou seja, tratar a memória a partir de suas encruzilhadas, suas ausências, seus bloqueios.

**Em lingüística, a 'performance' não é a 'competência': o ato de falar ( e todas as táticas enunciativas que implica ) não pode ser reduzido ao conhecimento da língua. Colocando-se na perspectiva da enunciação, objeto deste estudo, privilegia-se o ato de falar: este *opera* no campo do sistema lingüístico; coloca em jogo uma *apropriação*, ou uma reapropriação, da língua por locutores; instaura um *presente* relativo a um momento e a um lugar; e estabelece um *contrato com o outro* (o interlocutor) numa rede de lugares e de relações. Estas quatro características do ato enunciativo poderão encontrar-se em muitas outras práticas (caminhar, cozinhar etc.). (CERTEAU, 1994, p. 40. Grifos do autor.)**

O sujeito da memória é um sujeito da enunciação ele conta uma história, narra um fato. É neste duplo *enunciação/narratividade* que evidências dos apagamentos surgem.

**Enfim, nesses mesmos contos, os feitos, as astúcias e 'figuras' de estilo, as aliterações, inversões e trocadilhos, participam também na colocação dessas táticas. Tornam-se também, mais discretamente, os museus vivos dessa táticas, marcos de uma aprendizagem.... Mas nessas zonas 'literárias' para onde são recalcados (como no sonho, onde Freud os encontrou), continua a prática dessas astúcias, memórias de uma cultura. Esses torneios caracterizam uma *arte de dizer* popular. Tão viva, tão perspicaz, quando os reconhece o contista e no camelô, um ouvido de camponês de operário sabe detectar numa maneira de dizer uma maneira de tratar a linguagem recebida. (CERTEAU, 1994, p. 85-86. Grifos do autor.)**

Este contar é feito de um sem número de *táticas de dizer* — gestuais, entonação e mímica — *estratégias de falar* — agressivo, humilde, carinhoso. Estas ‘figuras de estilo’ da arte de dizer constituem o campo da enunciação/narratividade. A Memória é uma das formas de reconstituirmos – e darmos *conta* – do “nosso” tempo. Damos conta da memória – formal e duradouramente – na vida cotidiana, pela linguagem. O *contar* é um ato de Educação, no sentido lato e estrito.

**A memória prática é regulada pelo jogo múltiplo da *alteração*, não só por se constituir apenas pelo fato de ser marcada pelos encontros externos e colecionar esses brasões sucessivos e tatuagens do outro, mas também porque essas escrituras invisíveis só são claramente ‘lembradas’ por novas circunstâncias ... Esta resposta é *singular*. No conjunto em que ela se produz, é apenas *um detalhe a mais* — um gesto, uma palavra — tão exato que inverte a situação. Mas que mais poderia a memória fornecer? Ela é feita de clarões e fragmentos particulares. ... 3. A coisa mais estranha é sem dúvida a *mobilidade* dessa memória onde detalhes não são nunca o que são: nem objetos, pois escapam como tais; nem fragmentos, pois oferecem também o conjunto que esquecem; nem totalidades, pois não se bastam; nem estáveis, pois cada lembrança os altera. (CERTEAU, 1994, p. 163-165. Grifos do autor.)**

Assim, a memória e as paisagens que o sujeito produz têm a marca do *brasão e a tatuagem do outro* que impedem uma *narratividade* livre de vigilância mas as circunstâncias é que determinam a *enunciação* apropriada, é uma posição tática, no cotidiano das artes de fazer.

Porém, uma revolução tecnológica — oriunda de novas mídias e tecnologias de informação — promoveu, de forma significativa, por sua vez, uma revolução documental na História que é, concomitantemente, qualitativa e quantitativa. Hoje temos o vídeo, a fotografia digital, a tecnologia do laser (no som e imagem) e a computação. O cantor de ontem, que já não existe, edita os melhores discos hoje, remasterizados. O mesmo ocorre com os filmes e as fotografias (colorizados por computador). Sons e imagens do passado, monos

e branco / preto; tecnologia do presente, estéreo e colorido. O interesse da memória coletiva e da História não ficou mais limitado aos grandes feitos e aos grandes homens, mas à sociedade como um todo.

**A intervenção do computador comporta uma nova periodização da memória histórica: produz-se, a partir de então, um corte fundamental no momento em que se podem constituir séries [ sobre a história serial entre os seus numerosos escritos, cf. Chaunu, 1972]; tem-se, doravante uma idade pré estatística e uma idade quantitativa. Mas é necessário observar que, se este corte corresponde a um grau de diferença das sociedades históricas em relação ao recenseamento — indiferença ou desconfiança com relação ao número para aquém, atenção sempre maior e mais precisa para além — a história quantitativa, como o demonstra a arqueologia, pode transpor alegremente esta fronteira histórica. (LE GOFF, 1994, p. 542)**

Uma outra forma de trabalharmos com as questões de memória e de história cultural, culminando em contribuições valiosas para a renovação historiográfica, é manifestada na atenção que, mais recentemente, tem sido dedicada aos documentos oriundos de depoimentos orais.

Essa importância dos arquivos orais, ou seja, a reabilitação da oralidade como fonte de estudos históricos — a partir do cotidiano das práticas sociais dos professores de Matemática — com mesmo *status* daqueles “documentos primários” dos historiadores tradicionais nos é, nesse trabalho, particularmente importante: diz diretamente dos objetivos e métodos de nossa pesquisa.

Assim, tempo, memória e educação fazem parte de uma grande invenção da humanidade, do homem em sociedade: a História.

Arent (1997) apresenta uma interessante metáfora de História, a partir da interpretação do dilema do homem kafkiano. Ao interpretar a metáfora kafkiana aponta a lacuna em que o homem — o “ele” de Kafka — se situa.

**A cena é um campo de batalha no qual se degladiam as forças do passado e do futuro; entre elas encontramos o homem que Kafka chama de ‘ele’, que, para se manter em seu território, deve combater ambas. Há, portanto, duas ou mesmo três lutas transcorrendo simultaneamente: a luta de ‘seus’ adversários entre si e a luta do homem com cada um deles. Contudo, o fato de chegar a haver alguma luta parece dever-se exclusivamente à presença**

do homem, sem o qual — suspeita-se — as forças do passado e do futuro ter-se-iam de há muito neutralizado ou destruído mutuamente. (ARENT, 1977, p 36. Grifos em aspas da autora)

O “ele” sofre a ação de duas forças: uma que o empurra para a frente e outra que, barrando-lhe o caminho, o empurra de volta ao passado. Então, trava-se uma luta entre o passado e o futuro originando uma lacuna no tempo.

**Esse passado, além do mais, estirando-se por todo o seu trajeto de volta à origem, ao invés de puxar para trás, empurra para a frente, e, ao contrário do que seria de esperar, é o futuro que nos impele de volta ao passado. Do ponto de vista do homem, que vive sempre no intervalo entre o passado e o futuro, o tempo não é um contínuo, um fluxo de ininterrupta sucessão; é partido ao meio, no ponto onde ‘ele’ está; e a posição ‘dele’ não é o presente, na sua acepção usual, mas, antes, uma lacuna no tempo, cuja existência é conservada graças à ‘sua’ luta constante, à ‘sua’ tomada de posição contra o passado e o futuro. (ARENT, 1977, p.39. Grifos em aspas da autora. Grifos sublinhados nossos)**

O problema surge a partir da dimensão espacial colocada por Kafka. Ao levar em consideração o passado e o futuro como um campo de forças em movimento retilíneo o “ele” não é capaz de encontrar a diagonal — espaço constituído pelo paralelogramo de forças —, que o projetaria para fora da linha de combate. Considerando-se o tempo histórico e biográfico não haveria lacuna. Desta forma, temos que o tempo não é um *continuum* interrompe-se onde o ser humano se encontra, onde ele tem que se posicionar, “tensionado”, ao mesmo tempo, entre o passado e o futuro.

**Penso que, sem distorcer o pensamento de Kafka, é possível dar um passo adiante. Kafka descreve como a inserção do homem quebra o fluxo unidirecional do tempo, mas, o que é bem estranho, não altera a imagem tradicional conforme a qual pensamos o tempo movendo-se em linha reta. Visto Kafka conservar a metáfora tradicional de um movimento temporal e retilinear, ‘ele’ mal tem espaço bastante para se manter, e, sempre que ‘ele’ pensa em fugir por contra própria, cai no sonho, anelado pela Metafísica ocidental de Parmênides a Hegel, de uma esfera intemporal, fora do espaço e supra-sensível como a região mais adequada do pensamento? Obviamente, o que falta à descrição kafkiana de um evento pensamento é uma dimensão espacial em que o pensar se possa exercer sem que seja forçado a saltar completamente para fora do tempo humano. (ARENT, 1997, p. 37-8.)**

O “ele” de Kafka, que se situa na lacuna formada pelas ondas do passado e do futuro, só sairá desse impasse no momento em que conseguir arbitrar essa luta projetando-se para um futuro onde essa lacuna não consista num intervalo formado pelo passado e pelo futuro mas, sim, numa terceira força resultante gerada pelo esforço do homem ao pensar, ou seja, ele deverá marcar posição em face ao passado e ao futuro ao mesmo tempo. Nas palavras de Arent corresponde a analisar que

**O que há de errado com a história de Kafka, com toda a sua grandeza, é que dificilmente pode ser retida a noção de um movimento temporal e retilíneo quando o fluxo unidirecional deste é partido em forças antagônicas, dirigidas para o homem e agindo sobre ele. A inserção do homem, interrompendo o contínuo, não pode senão fazer com que as forças se desviem, por mais ligeiramente que seja, de sua direção original, e, caso assim fosse, elas não mais se entrecrocariam face a face, mas se interceptariam em ângulo. Em outras palavras, a lacuna onde ‘ele’ se posta não é, pelo menos potencialmente, um intervalo simples, assemelhando-se antes ao que o físico chama de um paralelogramo de forças. (ARENTE, 1977, p.38)**

Esse tempo histórico não apresenta lacunas mas, sim, uma tradição que se orienta para o passado enquanto que surge uma moda apontando para o futuro, ou seja, a história do nosso presente — onde o “ele” kafkiano está — poderá também contribuir na criação de uma tradição para novas gerações.

**Idealmente, a ação das duas forças que compõem o paralelogramo de forças onde o ‘ele’ de Kafka encontrou seu campo de batalha deveria resultar em uma terceira força: a diagonal resultante que teria origem no ponto em que as forças se chocam e sobre o qual atuam. Essa força diagonal diferiria em um aspecto das duas outras de que é resultado. As duas forças antagônicas são, ambas, ilimitadas no sentido de suas origens, vindo uma de um passado infinito; no entanto, embora não tenham início conhecido, possuem um término, o ponto no qual colidem. A força diagonal, ao contrário, seria limitada no sentido de sua origem, sendo seu ponto de partida o entrecchoque das forças antagônicas, seria, porém, infinita quanto a seu término, visto resultar de duas forças cuja origem é o infinito. Essa força diagonal, cuja origem é conhecida, cuja direção é determinada pelo passado e pelo futuro, mas cujo eventual término jaz no infinito, é a metáfora perfeita para a atividade do pensamento. (ARENTE, 1997, p.36. Grifos, em sublinhado, nossos)**

Essas ondas do passado e do futuro, podem ser a partir do “ele” kafkiano um fenômeno mental denominado paisagem-pensamento que

articulando-se com a memória, no movimento humano, permite observar aquilo que muda e o que permanece abrigando todas as riquezas, variedades e elementos dramáticos característicos da vida real.

Metaforicamente, Arent indicou procedimentos de pensamento que ocorrem somente no âmbito teórico, atemporal, pois o “ele” kafkiano difere do homem na concretude de suas relações sociais, que vive nessa lacuna temporal, entre o passado e o futuro.

O “lugar” configura-se em posição, isto é, estabelece uma ordem em que os elementos que se relacionam possam coexistir, configurar posições. O “espaço” é um lugar praticado onde temos que levar em conta a variação de tempo, os vetores de direção e quantificação de velocidade. Assim, parafraseando Certeau (1994), a Matemática é o espaço produzido pela prática do lugar constituído por um sistema de signos — um discurso.

**1) supõe-se que as práticas do espaço correspondam, elas também, a manipulações sobre os elementos de base de uma ordem construída; 2) supõe-se que sejam, como os tropos da retórica, desvios relativos a uma espécie de ‘sentido literal’ definido pelo sistema urbanístico. Haveria homologia entre as figuras verbais e as figuras ambulatórias (destas últimas já se teria uma seleção estilizada com as figuras da dança) enquanto umas e outras consistem em ‘tratamentos’ ou operações que trabalham com unidades isoláveis, e em ‘arranjos ambíguos’ que modificam e deslocam o sentido para uma equivocidade, da mesma maneira que uma imagem que se mexe perturba e multiplica o objeto fotografado. (CERTEAU, 1994, p. 180)**

Ao considerarmos as práticas discursivas do cotidiano verificamos que elas desempenham funções na transformação de lugares em espaços ou de espaços em lugares, sendo pelos relatos cotidianos que tomamos contato com o que podemos produzir e fazer, isto é, são tais relatos os responsáveis pelas feitura de espaços.

Assim sendo, Ariès avança a discussão dos documentos ou materiais que possam ser utilizados pelo investigador em História indicando que o

mesmo deve percorrer *corpus* documentais variados e que a única limitação será dada pelo próprio pesquisador e a intimidade que este possuir em relação ao tema investigado. Assim, afirma:

**Pode-se retirar duas conclusões destas exposições. Uma, de método: como a busca das diferenças se sobrepõe a outro tipo de considerações, o historiador é conduzido a percorrer criticamente e a comparar vastos espaços, longos períodos, corpus documentais variados. A sua única limitação será a maior ou menor familiaridade que ele tiver com os dados que trabalha. (ARIÈS, 1980, p. 30. Grifo do autor)**

Destaca, ainda, que uma segunda questão — a de **princípio** —, apontando a existência de vários sentidos sucessivos em dadas culturas ou períodos sem que exista um modelo teórico *a priori*. Para Ariès (1980), *uma cultura distingui-se, pois, por um sistema próprio de comportamentos*.

Porém, Ginzburg (1990) adverte para o fato de que há uma diversidade na conceituação de documentação utilizada pela História e pela Antropologia. Compara a atividade do historiador a aquela de um médico que observa todos os sintomas da doença para, posteriormente, sugerir o tratamento.

**A história se manteve como uma ciência social *sui generis*, irremediavelmente ligada ao concreto. Mesmo que o historiador não possa deixar de se referir, explícita ou implicitamente, a séries de fenômenos comparáveis, a sua estratégia cognoscitiva assim como os seus códigos expressivos permanecem intrinsecamente individualizantes (mesmo que o indivíduo seja talvez um grupo social ou uma sociedade inteira). Nesse sentido, o historiador é comparável ao médico que utiliza os quadros nosográficos para analisar o mal específico de cada doente. E, como o do médico, o conhecimento histórico é indireto, indiciário, conjectural. (GINZBURG, 1990, p. 156-157.)**

Ou seja, é difícil ao historiador, partindo somente da definição restrita de documento histórico — em geral arquivados —, recompor as complexas relações sociais reconstituíveis pelo antropólogo através de procedimentos etnográficos — entrevistas, observações de campo. Assim, Ginzburg (1990) propõe o “paradigma indiciário” isto é, a observação de sintomas, detalhes, refugos de nossa observação — em uma palavra, indícios.



Ele chegou a esse resultado prescindindo da impressão geral e dos traços fundamentais da pintura, ressaltando, pelo contrário, a importância característica dos detalhes secundários, das particularidades insignificantes, como a conformação das unhas, dos lobos auriculares, da auréola e outros elementos que normalmente passavam despercebidos e que o copista deixa de imitar, ao passo, porém, que cada artista os executa de um modo que o diferencia'... 'Creio que o seu método está estreitamente aparentado à técnica da psicanálise médica. Esta também tem por hábito penetrar em coisas concretas e ocultas através de elementos pouco notados ou despercebidos, dos detritos ou 'refugos' da nossa observação. (GINZBURG, 1990, p. 147)

O psicanalista e o historiador não teriam, assim, grandes divergências de métodos e, é interessante notar que, as paisagens-mentais e memórias que constituem a matéria prima de pesquisa de um também o seja do outro.

## 2. 0 Singular e o Plural

O ritmo das alterações que ocorrem nas estruturas sociais indica, em si, o dinamismo histórico subjacente a essa abordagem de História que pretendemos abraçar. Isso nos remete, novamente, ao estudo do cotidiano desenvolvido por Agnes Heller.

Ao referir-se às esferas heterogêneas<sup>20</sup>, Heller (1989) destaca que há diferença entre o ritmo que promove uma alteração das estruturas sociais e o ritmo existente em uma dada esfera heterogênea. Como a explicitação dos valores é produzida nas esferas heterogêneas e desenvolve-se de forma diferenciada, uma determinada esfera pode explicitar a essência em um sentido, e, uma outra, em outro sentido, orientando-se para uma desvalorização. Heller considera que: "*a história é história de colisão de valores de esferas heterogêneas*", e chama a atenção para o fato de que

---

<sup>20</sup> Conforme já pudemos apontar, na teoria de Agnes Heller, as esferas heterogêneas originam-se em função da explicitação dos valores determinados por uma dada estrutura social.

O tempo é a *irreversibilidade* dos acontecimentos. O tempo histórico é a *irreversibilidade dos acontecimentos sociais*. Todo acontecimento é irreversível *do mesmo modo*; por isso, é absurdo dizer que, *nas várias épocas históricas*, o tempo decorre em alguns casos “lentamente” e em outros “com maior rapidez”. O que se altera não é o tempo, mas o *ritmo* da alteração das estruturas sociais. Mas esse ritmo é *diferente* nas esferas heterogêneas.(HELLER, 1985, p.3. Grifos em itálico da autora.)

Em função da explicitação dos valores que essa estrutura social determina originam-se as chamadas esferas heterogêneas que são hierárquicas em suas relações recíprocas e apresentam, intrinsecamente, características de heterogeneidade pois desenvolvem-se de formas diferentes. Há, nessas esferas, explicitações de valores que tanto podem enaltecer a essência humana como também estar orientadas no sentido da desvalorização dessa mesma essência.

Heller indica que as esferas heterogêneas decorrem do fato de que a sociedade é formada por uma substância, a História, que é estruturada a partir das esferas heterogêneas.

**As esferas heterogêneas — por exemplo, produção, relações de propriedade, estrutura política, vida cotidiana, ciência, arte etc — encontram-se entre si na relação de primário e secundário, ou, pura e simplesmente, na mera relação de alteridade. Não existe entre as esferas heterogêneas nenhuma hierarquia universal, nenhuma relação universal de essência-aparência. O desenvolvimento das forças produtivas é uma instância primária com relação ao desenvolvimento da estrutura total da sociedade; mas essa afirmação não implica em nenhuma articulação do tipo do par essência-aparência. Tão somente num ponto concreto, a partir do ponto de vista de tarefas e decisões dadas com relação a fins concretos, produz-se uma hierarquia entre as esferas heterogêneas. (HELLER, 1985, pp. 2-3.)**

É importante destacar que, ao longo da história, uma vez estabelecida qualquer esfera heterogênea ela não desaparece: aflora ou submerge em função das alterações de valor considerado.

Assim, para Heller (1985) o conceito de esferas heterogêneas é próprio das sociedades. Estas se movimentam ondulatoriamente — no cotidiano social —alterando, entre outros, valores, juízos, procedimentos, raciocínios e práticas

sociais. Mostra, por exemplo, que o racismo não é fenômeno único de sociedades escravistas mas que está presente, em níveis de importância diferenciados, em distintos grupamentos humanos. Por exemplo, os sentimentos anti-semitas estão presentes em um alto nível de importância tanto na inquisição quanto na sociedade nazista e, estes mesmos sentimentos, têm uma importância menor tanto nas práticas católicas atuais quanto na sociedade alemã atual. Porém, alerta Heller (1985), quando uma esfera heterogênea (p.e., racismo) surge nas práticas sociais ela aumenta ou diminui a intensidade de valor não sendo extinta jamais. Ou seja, alguns juízos, valores e procedimentos adormecem ou eclodem dependendo das práticas sociais vigentes.

Com Heller (1985) apontamos, então; que as práticas sociais indicam quais desafios os valores éticos, morais e estéticos de uma dada sociedade. Ora, estas práticas apontam o sentido histórico percorrido pela sociedade. Novamente com Heller (1985), indicamos que o estudo e análise do cotidiano — onde as práticas sociais ocorrem — é um ponto central em qualquer tentativa de compreensão histórica mais significativa que coordene as singularidades e as pluralidades.<sup>21</sup>

### **3. A Paisagem e o Histórico: Constituindo os Cenários**

Ginzburg (1991) indica a possibilidade da utilização de “séries documentais” pelo historiador, desde que o tema pesquisado possa ser suficientemente circunscrito. Assim, afirma:

---

<sup>21</sup> Para aprofundar a importância das relações entre o singular e o plural consultar Ginzburg (1991) e Heller (1985).

a desejada convergência entre a história e a antropologia deve superar muitos obstáculos: primeiro entre todos, a diversidade de documentação utilizada pelas duas disciplinas. A complexidade das relações sociais reconstituíveis pelo antropólogo através do trabalho no terreno contrasta efetivamente com a unilateralidade dos depósitos de arquivo com que trabalha o historiador... Mas se o âmbito da investigação for suficientemente circunscrito, as séries documentais podem sobrepor-se no tempo e no espaço de modo a permitir-nos encontrar o mesmo indivíduo ou grupos de indivíduos em contextos sociais diversos. O fio de Ariadne que guia o investigador no labirinto documental é aquilo que distingue um indivíduo de um outro em todas as sociedades conhecidas: o nome. (GINZBURG, 1989, pp. 173,174.).

Assim sendo, precisamos de alguma forma ampliar e corrigir as nossas possibilidades como observadores do **Tempo** (passado, presente e futuro), narradores da **Memória** (individual e coletiva) e educadores que interpretem as práticas **cotidianas** da Educação Matemática. Nesse sentido, Le Goff (1994) aponta para o fato de que:

No seio do cotidiano há uma realidade que se manifesta de forma completamente diferente do que acontece nas outras perspectivas da história: a memória. A grande história é dividida por comemorações, a história do cotidiano revela-nos o sentimento de duração, nas coletividades e nos indivíduos, o sentimento daquilo que muda, bem com o daquilo que permanece, a própria percepção da história, pois cabe ao historiador fazer desse dado, o vivido cotidiano da história, um objeto científico. Tal como o realismo, na literatura e na arte, não é uma fotografia da realidade, mas uma grelha de apresentação e de representação do mundo e da sociedade, a história do cotidiano é uma visão autêntica da história porque representa uma das melhores formas de abordagem da história global, na medida em que atribui a cada ator e a cada elemento da realidade histórica um papel, no funcionamento dos sistemas, que permitem decifrar essa realidade. (LE GOFF, 1994, p 94-5. Grifos nossos)

A paisagem constitui-se não só como ornamento humano mas também como uma obra da mente compondo-se de lembranças Desta forma, esboçamos o cenário que se forma na mente do observador, a partir de seu olhar

Na maior parte das vezes, lembrar não é reviver, mas refazer, reconstruir, repensar, com imagens e idéias de hoje, as experiências do passado. A memória não é sonho, é trabalho. Se assim é, deve-se duvidar da sobrevivência do passado, “tal como foi”, e que se daria no inconsciente de cada sujeito. A lembrança é uma imagem construída pelos materiais que estão, agora, à nossa disposição, no conjunto de representações que povoam nossa consciência atual. Por mais nítida que nos pareça a lembrança de um fato antigo, ela não é a mesma imagem que

**experimentamos na infância, porque nós não somos os mesmos de então e porque nossa percepção alterou-se e, com ela, nossas idéias, nossos juízos de realidade e de valor. O simples fato de lembrar o passado, *no presente*, exclui a identidade entre as imagens de um e de outro, e propõe a sua diferença em termos de ponto de vista. (Bosi, 1994, p. 55. Grifos em itálico da autora. Grifos, em sublinhado, nossos)**

Esse trabalho que a mente executa, produzindo lembranças, busca dentre os detalhes — do humano particular e individual — o sentido histórico da pluralidade das práticas sociais que habitam o cotidiano.

Portanto, perceber a paisagem implica observar movimentos que ocorrem no inconsciente singular do observador. Este movimento, muitas vezes descuidado nos estudos acadêmicos, fornece pistas do que permanecem — o que é comum dentre as singularidades, p.e. culto aos mortos, ao livro didático, ao cumprir o currículo — e do que muda, ou seja, aquilo que se altera na composição da paisagem — a descontinuidade dos sentidos das singularidades, p.e. como são cultuados os mortos; qual o formato do livro didático; qual a dinâmica do currículo.

Assim, admitimos que:

- Se de um lado o movimento humano de elaborar, reelaborar e trabalhar o natural é contínuo e irreversível — nas palavras de Marx e Engels (1984) “humanizar a natureza” —, formando paisagens e transformando o natural em histórico;
- De outro lado encontramos na reversibilidade do tempo a possibilidade de observar a paisagem através a moldura da percepção — nas palavras de Ariès (1990) “é a própria singularidade dos homens que o historiador retém”.

Assim, a discussão histórica avança por caminhos abertos pela antropologia. Encontramos o entroncamento da Antropologia com a História, a Etnologia. Da história clássica são mantidos os estudos que envolvem grandes ciclos econômicos (Braudel, 1989, 1996); das análises estruturais da Antropologia e, em particular da Etnografia, estudamos as práticas sociais, os costumes, os grupos — compostos dentro do plural — e do humano-individual — composto dentro do singular.

Porém, a memória articula-se com a linguagem e, a partir desta, permanece no inconsciente social das gerações. Uma palavra permite reconstituir um sentimento, um momento e, talvez, um odor. O velho álbum de fotografias tem uma linguagem universal. Roupas, costumes, formas, espaços e movimentos dentro de um tempo que foi e já não é agora — o hoje — e se projeta para o que será — o futuro. A reversibilidade do tempo ocorre dentro do diálogo do presente com o passado, observado pelas contingências do futuro.

A memória articula-se com as "paisagens-pensamento", do ele kafkiano, no movimento humano permitindo observar aquilo que muda e o que permanece. Os retratos, as imagens, as fotografias, as molduras e os enquadramentos de hoje serão, inevitavelmente, o passado de amanhã. O tempo transita entre a memória e a paisagem. Este trânsito é possível porque costurado com o sentido do que permanece ou do que muda nas esferas do cotidiano. História sem memória é tempo sem sentido.

Qual o vetor do movimento? Quais gestos e paixões animam os cenários que nos são apresentados de maneira totalmente sacra? O que move Newton na descoberta da Lei da gravidade? Por qual fogo ardia Galileu? Qual a palavra que não está no dicionário?

O sentido da paisagem e o significado da memória formam a linguagem do cotidiano. O dicionário como documento final nunca está pronto. Com Foucault (1992), consideramos que ele é negociado e construído diariamente nas falas (palavra + proposição), anexando novas palavras, negociando novos sentidos e significados para estas.

Segundo Bosi (1994), o paradoxo da cronologia é o paradoxo dos icebergs. Enfrentando o desafio, numa tentativa de compreender o paradoxo e buscando como definir datas, apostamos, juntos com Bosi (1994), na seguinte definição: Datas são pontas de icebergs. Em primeiro lugar, as datas só se justificam a partir do contexto social em que foram produzidas e, tal qual um iceberg, as datas "escondem" o maior volume de informações abaixo da linha d'água.

Porém, estas datas que são expressas por números permitem a reversibilidade do tempo e portanto originam-se a partir de uma construção da percepção e da memória. Com Bosi (1994) consideramos que a "**memória vive do tempo que passou e, dialeticamente, o supera**". Ou seja, a seqüência do tempo produz necessariamente paisagens e cenários cotidianos, onde diferentes atores buscam sentido para as diferenças e particularidades do tempo vivido. Assim, segundo Heller (1985), as esferas heterogêneas alternam-se nas paixões, desejos, valores e juízos do individual (homem-indivíduo) ao particular (grupos humanos) — a ação dialética no singular — e destes possivelmente ao humano-genérico — plural às vezes inatingido.

Desta forma, paisagem e memória determinam o trânsito entre o natural e o humano. Estabelecem o vínculo do tempo e do histórico. Neste movimento, o cenário constitui-se na mente do observador. Com Freud (1974), afirmamos

velhas práticas não são apenas "restos diurnos" da história são presenças práticas das ideologias. Com Brecht (1990), diremos que a "nova carne é comida com velhos garfos". Assim, o cotidiano não é movido pelo ideal de uma categoria de homem — no singular — mas sim na busca do sentido do comum "**daquilo que permanece**" — no plural.

#### **4. Constituindo os Cenários da Educação Matemática**

A partir da discussão até aqui efetuada a questão da epistemologia da Matemática foi enfocada buscando discutir as relações e evidenciar uma fundamentação teórica em que as preocupações se movem entre, de um lado, a História e a Educação Matemática, de outro, os Cotidianos e Memórias. Como decorrência, enfocamos as interligações possíveis da Educação Matemática com os temas do cotidiano escolar.

**Quer dizer, a palavra não só separa um traço, também generaliza as coisas, as inclui em determinadas categorias e esta sua função é uma das mais importantes. Ao generalizar os objetos, a palavra converte-se em um instrumento de abstração e generalização, que é a operação mais importante da consciência. Precisamente por isso, ao designar com uma palavra este ou outro objeto, o incluímos em uma determinada categoria. Isto significa que a palavra não é somente um meio de substituição das coisas, é a *célula* do pensamento, precisamente porque a função mais importante do pensamento é a abstração e a generalização. ... Existe, no entanto, uma função mais profunda e importante da palavra. Em uma linguagem desenvolvida, a palavra não só separa a característica do objeto e generaliza a coisa, incluindo-a uma determinada categoria; além disso, a palavra executa um trabalho automático de análise do objeto que passa despercebido para o sujeito, transmitindo-lhe a experiência das gerações anteriores, experiência acumulada na história da sociedade. ... Fica clara, agora, a importância fundamental da palavra e o lugar central que ela ocupa na formação da consciência humana. (LURIA, 1990, pp. 37-42)**

Nesta abordagem, os objetivos da educação e da prática pedagógica, como ações mediadoras, conduzem a uma visão de conjunto das relações entre as práticas sociais e a Escola. Esta abordagem da Educação Matemática



nos leva a uma visão objetiva do contexto sócio-cultural, onde aquelas práticas originam conhecimento matemático. Assim, as práticas sociais que dão origem ao fazer cotidiano da sala de aula, identificam o caminho a ser investigado.

Com esse estudo, pretendemos propor uma história do cotidiano em Educação Matemática, onde o conhecimento e a aprendizagem não são desvinculados da prática social, imersa numa sociedade histórica e em uma dada cultura.

Quanto ao problema de pesquisa resta para reflexão a questão de princípio em relação à história e uma de método em função do objeto de pesquisa. Quanto ao primeiro consideramos, com Ariès (1989) que: A uma civilização que elimina as diferenças, a história deve restituir o sentido perdido das particularidades. Quanto ao método consideramos, com Ginzburg (1989), que há uma diversidade de documentações utilizada pela História e Antropologia mas se o âmbito da investigação for suficientemente circunscrito os procedimentos etnográficos trarão uma contribuição significativa à História — por inserir complexas relações sociais só captáveis por aquela. E, mais, com Ariès consideramos que a limitação dos corpus documentais utilizáveis é construído em função das limitações do pesquisador dentro do tema a ser pesquisado.

Quanto a questão do método, entre as formas de registro facilmente identificadas que podemos considerar como corpus documentais significativos é a existência, por exemplo, de documentos como:

- Oficiais: Constituições - federais, estaduais e municipais — leis, decretos, anais do congresso nacional — Senado e Câmara Assembléias Legislativas Estaduais e Câmara Municipais de

vereadores, atas públicas, registros de inspeção de ensino, inquéritos administrativos promovidos por secretarias de educação, registros em cadernetas de professores, conselhos de escola, entre outros;

- Não governamentais: entrevistas, livros didáticos e paradidáticos, cadernos de alunos, registros de avaliações, atas de congressos de ensino e educação, jornais e revistas — científicas, especializadas e de grande circulação - entre outros.

Aos documentos escritos veio juntar-se a fotografia que, surgindo a partir de 1836, possui o potencial de não só preservar instantes mas também captar a imensa riqueza de gestos, imagens, vestuário e costumes. Todo álbum de fotografias no fundo é uma revista, um figurino de época, mas também capta o decurso do tempo. Hoje temos o vídeo, a fotografia digital, a tecnologia do laser (no som e imagem) e a computação. Som e imagens do passado, tecnologia do presente, antes em preto e branco agora estéreo e colorido. Porém, Bosi (1994) alerta:

**O tempo reversível é, portanto, uma construção da percepção e da memória: supõe o tempo como seqüência, mas o suprime enquanto o sujeito vive a simultaneidade. O mito e a música, que trabalham a fundo a reversibilidade, são 'máquinas de abolir o tempo', na feliz expressão de Lévi-Strauss. Ora a condição de possibilidade do mito e da música é a memória, aquela memória que se dilata e se recompõe, e a qual Vico chama de fantasia. A memória vive do tempo que passou e dialeticamente, o supera. (BOSI, 1994, p. 27.)**

Talvez a foto de casamento ou da formatura nunca seja colorida na memória. Depende de qual seja a fantasia desta. A fantasia é o trabalho da memória que se dilata e recompõe na construção do "paisagem-pensamento". O cenário e o personagem construídos pela percepção. O que acontece com a Educação nesta encruzilhada? A resposta a esta pergunta somente o cotidiano e a linguagem, que este produzir, vão poder responder.

A verdadeira história da Educação Matemática encontra-se submersa. O paradoxo dos icebergs (Bosi, 1994) nos mostra que estes são constituídos na maior quantidade por uma massa — atas e atores — submersa que se materializa como matéria pertencente ao passado e que aparentemente, a partir de análises macro estruturais, formam um todo homogêneo. Aproximando-nos mais, veremos que se constituem de homens, mulheres, grupos culturais de determinado tempo e lugar. Com Ariès e Duby (1994), indicamos que estes são os atores que se envolveram de diferentes maneiras ao desempenharem papéis com histórias tanto de vida pública como de vida privada.

Os procedimentos de pesquisa utilizados na maioria das investigações para escavar as camadas de lembranças da história do cotidiano passa pela utilização de documentos — aqui entendidos no sentido lato — e depoimentos que envolvam a memória oral destes atores, quando isto for possível. Assim neste cruzamento de informações também captamos o decurso do tempo, por exemplo: o antigo profissional que relata como gestos, imagens, vestuário e costumes estavam ou não relacionados com os fazeres profissionais.

Então pretendemos resgatar experiências de gerações passadas, de profissionais em Educação Matemática. Esse resgate de experiências ocorre quando registramos algumas formas organizadoras de práticas sociais cotidianas na qual focalizamos tem os, espaços, lugares, ambientes e paisagens distinguindo-se o cenário de um ator e de outro. Organizar e sistematizar procedimentos de registros mecânicos — entrevistas, livros, jornais, revistas e documentos de época, por exemplo ou eletrônicos — foto, vídeo e som, por exemplo — a partir da memória oral e documental de antigos

atores do cenário educacional paulista, em Educação Matemática, é buscar o lugar e o espaço das práticas escolares que permaneceram ou mudaram determinando os tempos da Educação.

Com Certau (1994) consideramos que o lugar configura-se em posições, isto é, estabelece uma ordem em que os elementos que se relacionam possam coexistir, configurar posições. O espaço é um lugar praticado onde temos que levar em conta a variação de tempo, os vetores de direção e quantificação de velocidade. Parafraseando Certau (1994), a Educação Matemática é o espaço produzido pela prática do lugar constituído por um sistema de motivos e desejos — uma fala.

A proposta de análise de paisagens e cotidianos sugere o exercício do discurso crítico nas práticas discursivas da Educação Matemática. Desta forma, nos aproximamos de Foucault (1992) ao consideramos que *o que erige a palavra e a ergue acima dos ritos e ruídos é a proposição nela contida* e sendo que a cada ciência humana, quando acolhida historicamente, é atribuído uma pátria fundada em um solo epistemológico, geograficamente determinado. Temos, então, que cada ciência constituída e institucionalizada tem uma linguagem e, por decorrência, uma gramática. Sendo estas ideologicamente estruturadas e, portanto, apresentando lacunas ou fendas — lembrando que não é permitido a plenitude, nas práticas discursivas pois, em sendo, teria que apontar a gramática escolhida e nesta ocultada. Assim, instalado o discurso crítico, a ideologia que determina a gramática é desvelada.

Ao considerarmos as práticas do cotidiano verificamos a incomensurabilidade — no sentido matemático do termo — de transformações de lugares (posições) em espaços (práticas) e de espaços (mapas) em lugares

(marcas). Assim sendo, precisamos de alguma forma ampliar nossas possibilidades na escavação das camadas de lembranças como participantes do Tempo (passado, presente e futuro), artífices da Memória (coletiva e individual) e interpretes das práticas sociais cotidianas da Educação Matemática. Retornando às palavras de Shama (1996) destacamos que é desta forma que o cenário se forma a partir do olhar do observador e na mente deste.

## O sujeito da Paisagem

**Porém, assim como nosso olho pode ver-se a si mesmo num espelho, assim também a mente, não podendo ver a si mesma, vê-se na semelhança com os signos, simulacros e imagens exteriores, pois só especulamos com imagens. Giordano Bruno.**

Inicialmente este capítulo tinha como destino constituir uma introdução deste trabalho. Havia porém uma pedra no caminho. Como transformar em parceiros de uma viagem Nietzsche, Vygotsky, Leontiev e Foucault? Esta pergunta, de certa forma, congelou uma possibilidade teórica. A viagem parecia interrompida antes de iniciar.

O socorro inicial veio por meio de uma interrogação que Foucault<sup>22</sup> pede emprestada a Beckett: *Que importa quem fala, alguém disse, que importa quem fala*. O que Foucault pretendia era enunciar um princípio ético

**Creio que se deva reconhecer nesta indiferença um dos princípios éticos fundamentais da escrita contemporânea. Digo 'ético', porque tal indiferença não é inteiramente um traço que caracteriza o modo como se fala ou como se escreve; é sobretudo uma espécie de regra imanente, constantemente retomada, nunca completamente aplicada, a um princípio que não marca a escrita como resultado, mas a domina como prática. (FOUCAULT, 1992, p.34. Grifos do autor)**

---

<sup>22</sup> FOUCAULT, M., O Que é Um Autor? Lisboa: Passagens, 1992.

A esta ética pretendida são indicados dois temas. O primeiro diz respeito ao fato de a escrita de hoje ter-se liberado do tema da expressão, isto é, só se refere a si própria sem deixar-se aprisionar pela sua interioridade, identifica-se com sua própria exterioridade.

**O que quer dizer que a escrita é um jogo ordenado de signos que se deve menos ao seu conteúdo significativo do que à própria natureza do significante; mas também que esta regularidade da escrita está sempre a ser experimentada nos seus limites, estando ao mesmo tempo sempre em vias de ser transgredida e invertida; a escrita desdobra-se como um jogo que vai infalivelmente para além das suas regras, desse modo as extravasando. Na escrita, não se trata da manifestação ou da exaltação do gesto de escrever, nem da fixação de um sujeito numa linguagem: é uma questão de abertura de um espaço onde o sujeito de escrita está sempre a desaparecer. (FOUCAULT, 1992, p. 35. Grifos nossos)**

Neste primeiro tema ético da escrita contemporânea encontramos que a *regularidade da escrita* está sempre sendo *transgredida*, indo além de *suas próprias regras*. Indica, ao nosso ver, que a escrita tem um movimento que descarta o sujeito da escrita para que esta possa se libertar. Portanto, segundo este princípio há uma necessidade do desaparecimento do sujeito da escrita: que importa quem escreveu, importa o que escreveu. Logo, um dos congelamentos, indicados no início do capítulo, foi vencido. Importa o texto e a história deste texto, na trajetória que percorremos.

No segundo tema encontraremos o parentesco da escrita com a morte. Este tema é recorrente, em Foucault, desde “As Palavras e as Coisas”, diríamos que o apagamento ou a morte do sujeito da escrita é uma metamorfose, particular de nossa cultura, que funciona como o inverso de Xerazade.

**A narrativa de Xerazade é o denodado reverter do assassinio, é o esforço de todas as noites para manter a morte fora do círculo da existência. A nossa cultura metamorfoseou este tema da narrativa ou da escrita destinadas a conjurar a morte; a escrita está agora ligada ao sacrifício, ao sacrifício da própria vida; apagamento voluntário que não tem de ser representado nos livros, já que se cumpre na própria existência do escritor. A obra que tinha o dever de conferir a imortalidade passou a ter o direito de matar, de ser assassina do seu autor. Veja-se os casos de Flaubert, Proust, Kafka. Mas há**

ainda outra coisa: esta relação da escrita com a morte manifesta-se também no apagamento dos caracteres individuais do sujeito que escreve; por intermédio de todo o emaranhado que estabelece entre ele próprio e o que escreve, ele retira a todos os signos a sua individualidade particular; a marca do escritor não é mais do que a singularidade da sua ausência; é-lhe necessário representar o papel de morto no jogo da escrita. Tudo isto é conhecido; há já bastante tempo que a crítica e a filosofia vêm realçando este desaparecimento ou esta morte do autor. (FOUCAULT, 1992. pp. 36-37. Grifos nossos)

Que importa quem escreve, importa o texto. Este deve encaminhar-se para a abertura de um espaço próprio onde o *sujeito da escrita* deve deixar a marca de sua *ausência*. Aqui, o que pretendemos é destacar o texto como algo livre da influência, pessoal ou das relações de poder, pertinentes ao sujeito. Entendemos, então, que os nossos companheiros de viagem — Nietzsche, Vygotsky, Leontiev e Foucault — são na realidade *fundadores de discursividade*, não são apenas escritores das próprias obras mas criaram possibilidade de todo um conjunto de obras que se originam nestas. Desta forma, um segundo congelamento foi desfeito, o texto aqui apresentado percorre o universo de possibilidades e analogias que os nossos companheiros de viagem instauram a partir da discursividade que criaram.

Este capítulo tem como emblema os cenários e os olhares. A metáfora do cenário é atual — é usual encontrarmos textos do tipo “os atores do cenário político ...” — e, por isso mesmo, polissêmica. Aqui, vamos estabelecer relações com o objetivo de um acordo semântico para cenário. Em primeiro lugar o cenário só existe a partir do *sujeito da paisagem*. Toda a *história do sujeito da paisagem*, todos fatores psíquicos, sociais, culturais e políticos que o moldaram participam, com ele, na formação do cenário. Este é próprio, particular, muitas vezes indivisível.

**Nada disso significa que, uma vez percorrendo a trilha da ‘memória social’, nós também chegaremos, inevitavelmente, a lugares aos quais não iríamos num século de horror, lugares que representam um reforço da tragédia pública e não uma fuga. Reconhecer, entretanto, o legado ambíguo dos**



mitos da natureza pelo menos nos faz admitir que a paisagem nem sempre é mero 'local de prazer' — o cenário com função de sedativo, a topografia arranjada de tal modo que regala os olhos. Pois estes olhos, como veremos, raramente se clarificam das sugestões da memória. E a memória não registra apenas bucólicos piqueniques. (SHAMA, 1996, p.28.)

A memória, o olhar, o cenário e paisagem estão certamente imbricados em uma teia de relações que impede o privilégio de um sobre o outro. Esta teia de relações constitui o *sujeito da paisagem* como elemento do próprio cenário. Não são distintos possuem na realidade uma relação de constituição. A visão de uma paisagem pode vir impressa pela memória de um outro cenário, constituindo um novo olhar.

O sensível, carne do mundo, é interioridade e exterioridade, é laço que nos enlaça às coisas enlaçando nossa mobilidade à delas e nossa visibilidade à delas. É comunidade originária de onde nascemos por segregação e diferenciação. 'O que é o talismã da cor?' indaga Merleau-Ponty em *O visível e o invisível*. Por que Valéry falava num branco tão branco que 'só o negrume do leite é mais branco'? ou Claudel, 'num verde tão verde que somente o mar é mais azul'? Uma cor não é uma coisa, não é um átomo colorido nem comprimento de uma onda luminosa, mas concreção de visibilidade, pura diferença e diferenciação entre cores. Quando o vermelho é tecido vermelho, pontua o campo dos vermelhos: a roupa dos cardeais, a bandeira da revolução, um fóssil de mundos perdidos, o cafezal antes da colheita, o vestígio da ação policial deixado pelas ruas. Cada vermelho é um mundo e há o mundo do vermelho entre as cores. É modulação sensível, cristalização momentânea do colorido. As coisas são configurações abertas que se oferecem ao olhar por perfis e sob o modo do inacabamento, pois nunca nossos olhos verão de uma vez todas as suas faces (totalidade visual que o olho do espírito imagina ver porque dela se apropria pelo conceito). (CHAUÍ. In: NOVAES, 1988, p. 58. Grifos do autor)

Há uma paisagem a cada cor, a cada momento, a cada lembrança. O vermelho pode lembrar o cenário de uma ação policial ou do cafezal antes da colheita. Pode lembrar o terror ou satisfação. O olhar inclui a memória, o cenário e a paisagem, mas captar a totalidade concreta inclui a percepção de que há um visível e um invisível, expresso pela rede de fenômenos do real captado pela teia de relações do *sujeito da paisagem*.

As coisas são profundas, enlace de cor, volume, rugosidade ou lisura, dureza ou moleza, superfícies móveis que se cruzam com odores, sabores, toques. Visíveis tecidas de invisibilidade: a profundidade não é a terceira dimensão do espaço, é o invisível da visibilidade, aquilo sem o que não vemos e sem o que nada seria visível; as faces do cubo que não vemos são o invisível do cubo, aquilo pelo que ele se faz uma coisa visível. O invisível

**não é um negativo positivo que dublaria a positividade do visível, mas aquilo pelo que o visível é visível, seu avesso e estofo, uma de suas dimensões, uma ausência que conta no mundo. Oco e cavidade da abóboda; poro por onde transitam zonas claras e escuras, sustentando a concordância e a conveniência entre as coisas, sua pura diferenciação. O invisível 'é o forro que atapeta o visível'. (CHAUI. In: NOVAES, 1988, 58-59. Grifos do autor)**

O tecido da invisibilidade é construído pela memória a partir do cenário vislumbrado na paisagem. Cores, odores, profundidades, vazios, sentimentos, paixões formados no *sujeito da paisagem* sustentam o visível no natural. Este tecido é o forro onde a cognição elabora os conceitos. Qualquer tentativa de separá-los implica perda tanto conceitual quanto de significado. Na constituição da metáfora dos cenários e olhares, que aqui empreendemos, torna-se necessário ampliar a teia de significados para darmos conta das relações da Educação Ambiental com a Educação Matemática. Percebermos o visível e o invisível destas relações.

Apono, inicialmente, para a necessidade de elaborarmos um acordo provisório sobre Educação, Cultura e Conhecimento. Uma busca por um sentido e um significado para termos que de tão usados, manipulados, corrompidos, através dos tempos, foram esgarçando-se, perdendo consistência. Neste momento, pretendemos estabelecer quais práticas discursivas construíram e apoderaram-se, historicamente, destes termos e, mais preciso ainda, qual o nosso desejo de saber em relação a estes termos.

**Por mais que o discurso seja aparentemente bem pouca coisa, as interdições que o atingem revelam logo, rapidamente, sua ligação com o desejo e com o poder. Nisto não há nada de espantoso, visto que o discurso — como a psicanálise nos mostrou — não é simplesmente aquilo que manifesta (ou oculta) o desejo; é, também, aquilo que é o objeto do desejo; e visto que aquilo que — isto a história não cessa de nos ensinar — o discurso não é simplesmente aquilo que traduz as lutas ou os sistemas de dominação, mas aquilo por que, pelo que se luta, o poder do qual nos queremos apoderar. (FOUCAULT, 2000, p. 10.)**

Com Hannah Arendt, consideramos, inicialmente, que é na Educação que uma dada sociedade estabelece em que grau assume responsabilidades

com as gerações futuras. De alguma sorte, este é um dos conceitos que atravessam a Educação Ambiental, em termos de princípios, pois a devastação das reservas naturais, tanto locais como planetárias, refletem-se diretamente nas sociedades futuras.

**“o ponto em que decidimos se amamos o mundo o bastante para assumirmos a responsabilidade por ele e, com tal gesto, salvá-lo da ruína que seria inevitável não fosse a renovação e a vinda dos novos e dos jovens”.** (ARENDR, 1991, p.247)

Assim, a Educação é o território do novo e do jovem. Este princípio também é caro para Educação Ambiental pois, todas as decisões de conferências e reuniões de organismos nacionais, internacionais, governamentais, ou não, indicam a necessidade urgente do estabelecimento de práticas educativas em que a preservação do planeta esteja colocada. Mais, várias conferências, como a recentemente realizada em Mälmo, na Suécia, indicam a necessidade da inclusão, nestas práticas educativas, procedimentos que promovam a preservação dos mitos, memórias, práticas, conhecimentos e crenças. É também na educação que decidimos ou não se amamos nossas crianças.

**...o bastante para não expulsá-las de nosso mundo e abandoná-las a seus próprios recursos, e tampouco arrancar de suas mãos a oportunidade de empreender alguma coisa nova e imprevista para nós, preparando-as em vez disso com antecedência para a tarefa de renovar um mundo comum.** (ARENDR, 1991, p.247. Grifos meus).

Esta é a face da Educação onde o velho prepara o novo. Assim, esta concepção, inicial, nos fornece portanto dois sentidos para a Educação que nos parecem fundamentais: a responsabilidade com as gerações futuras e a promoção de atitudes positivas com relação à preservação natural e cultural do planeta.

Embora esta visão de educação tenha sido (e ainda o é) dominante, durante muitos anos, pois na base da afirmação de que o velho prepara o novo, encontramos, pelo menos, uma visão romântica de educação. Porém, as pesquisas da década de sessenta<sup>23</sup> indicam que a visão apresentada por Arendt é uma visão de classe social. Ou seja, este conceito de educação não tem nada de romântico mas, sim, é visto como um veículo ideológico de reprodução das relações de classe social vigentes.

**Quando a cultura que a Escola tem objetivamente por função conservar, inculcar e consagrar tende a reduzir-se à relação com a cultura que se encontra investida de uma função social de distinção só pelo fato de que as condições de aquisição monopolizadas pelas classes dominantes, o *conservadorismo pedagógico* que, em sua forma extrema, não assinala outro fim ao sistema de ensino senão o de conservar-se idêntico a si mesmo, é o melhor aliado do *conservadorismo social e político*, já que, sob aparência de defender os interesses de um corpo particular e de autonomizar os fins de uma instituição em particular, ele contribui, por seus efeitos diretos e indiretos, para a manutenção da 'ordem social'. (BOURDIEU&PASSERON, 1975, p. 207. Grifos do autor.)**

Assim, apresentamos a segunda visão em educação que indica que a escola está a serviço de uma ideologia da classe dominante e, portanto, reproduz as relações de classe social, vigentes. Há um predomínio sociológico nas análises que demonstram esta segunda visão. Esta nos traz que o *conservadorismo pedagógico, social e político* são inerentes a escola capitalista e, assim, que a educação ambiental deve apontar que as decisões contra a exploração desenfreada do planeta, pelo modo de produção atual, passam, sim, pela educação que deve separar *conservar* (estruturas sociais e políticas) de *preservar* (o planeta).

Porém a contribuição da segunda concepção em educação nos traz, ainda, como a partir de certas práticas sociais a reprodução das relações

---

<sup>23</sup> Em particular: Bourdieu, P. & Passeron, J. C., A Reprodução. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora S. A., 1975.

sociais se perpetua e se articula com o velho que prepara o novo. A citação embora longa é extremamente elucidativa.

**O sistema social jamais pôde dar tão completamente a ilusão de autonomia absoluta em relação a todas as exigências externas e particularmente em relação aos interesses das classes dominantes do que quando a concordância entre sua função de inculcação, sua função de conservação da cultura e sua função de conservação da ‘ordem social’ era tão perfeita que sua dependência relativamente aos interesses objetivos das classes dominantes podia permanecer ignorada na inconsciência feliz das afinidades eletivas. Por tanto tempo quando nada perturbe essa harmonia, o sistema pode de alguma forma escapar à história encerrando-se na produção de seus reprodutores como num ciclo de eterno retorno, já que, paradoxalmente, é ignorando toda outra exigência exceto a de sua própria reprodução que ele contribui mais eficazmente para a reprodução da ordem social. Só a relação funcional entre o conservadorismo pedagógico de um sistema dominado pela idéia fixa de sua autopropetuação e o conservadorismo social permite explicar o apoio permanente que os conservadores da ordem universitária, por exemplo os defensores do latim, da agregação ou da tese de letras, suportes institucionais da relação letrada com a cultura e da pedagogia por falha inerente ao ensino humanista da ‘humanidades’, sempre encontraram e encontram ainda na França, nas frações mais conservadoras das classes dominantes. (BOURDIEU&PASSERON, 1975, pp. 207-208. Grifos do autor. Grifos, em sublinhado, nossos ).**

Desta forma, a contribuição central desta concepção de educação é que a escola e a educação são *habitus* preferenciais de práticas conservadoras — políticas, sociais e pedagógicas — que devem estar sendo constantemente combatidas para que as propostas de Educação Ambiental possam penetrar, uma vez que o sistema escolar só está preocupado em “produzir seus reprodutores”. Esta crítica não pode calar sob pena de estarmos fixados em eterno ciclo de reproduções ideológicas. Desta forma, o saber vem do diploma conferido e não de um certo capital cultural, possível de ser auferido pelo sujeito. O provável conhecedor.

**Ao conferir ao capital cultural possuído por determinado agente um reconhecimento institucional, o certificado escolar permite, além disso, a comparação entre os diplomados e, até mesmo, sua ‘permuta’ (substituindo-os uns pelos outros na *sucessão*); permite também estabelecer taxas de convertibilidade entre o capital cultural e o capital econômico, garantindo o valor em dinheiro de determinado capital escolar. Produto da conversão de capital econômico em capital cultural, ele estabelece o valor, no plano do capital cultural, do detentor de determinado diploma em relação aos outros detentores de diplomas e, inseparavelmente, o valor em dinheiro pelo qual**

**pode ser trocado no mercado de trabalho — o investimento escolar só tem sentido se um mínimo de reversibilidade da conversão que ele implica for objetivamente garantido. (BOURDIEU, 1999, pp. 78-79. Grifos do autor.)**

Fica evidente que não podemos desconsiderar os alertas da segunda visão de educação pois, há um apropriar-se do capital cultural para transformá-lo em capital econômico, pertencente ao grupo ou família, com o direito de transmissão por *sucessão*. O capital cultural, auferido pelo diploma escolar, não pode mais ficar na posição “romântica” de ser percebido como algo distribuído, democraticamente, entre os membros de uma dada sociedade. Porém, esta idéia de distribuição igualitária de bens na sociedade nos remete a uma pergunta: Da mesma forma que o capital cultural é distribuído desigualmente outros recursos comuns do Planeta também o são, como água e terra, mais ainda, outras fontes de riqueza social também o são, como trabalho e dinheiro. É possível, por exemplo, que a distribuição de renda, entre habitantes do globo e blocos econômicos, seja um indicador da importância do trabalho com a Educação Ambiental em Educação Matemática? O direito de transmissão de bens por *sucessão* é avanço ou um entrave, em uma sociedade que busca o desenvolvimento sustentável no planeta?

Um outro significado e sentido a educação pode ser conferido. Aquele que indica a possibilidade de a escola constituir-se em um local em que se exercem poderes. Analisar a teia de poderes e contrapoderes estabelecida a partir do fato pedagógico. Nos estudos de Foucault, em particular em “Vigiar e Punir” e “Microfísica do Poder” a preocupação básica era com a genealogia do poder, como se forma, como se transmite, como submete, como transitavam, como constituíam redes de poder.

**Podemos dizer que quando em seus estudos Foucault foi levado a distinguir no poder uma situação central e periférica e um nível macro e micro de**

exercício, o que pretendia era detectar a existência e explicitar as características de relações de poder que se diferenciam do Estado e de seus aparelhos. Mas isso não significava, em contrapartida, querer situar o poder em outro lugar que não o Estado, como sugere a palavra periferia. O interessante da análise é justamente que os poderes não estão localizados em nenhum ponto específico da estrutura social. Funcionam como uma rede de dispositivos ou mecanismos a que nada ou ninguém escapa, a que não existe exterior possível, limites ou fronteiras. Daí a importante e polêmica idéia de que o poder não é algo que se detém como uma coisa, como uma propriedade, que se possui ou não. Não existe de um lado os que têm o poder e de outro aqueles que se encontram dele alijados. Rigorosamente falando o poder não existe; existem sim práticas ou relações de poder. (MACHADO, R. In: FOUCAULT, 1979, p. XIV. Grifos do autor. Grifos, em sublinhado, nossos.).

Ao indicar que o poder e seu exercício não são localizáveis em um dado ponto, Foucault desloca o problema para a análise de *práticas de poder, tecnologias do eu, regimes de verdade* que formatam corpos dóceis. Neste sentido não há, para Foucault, uma separação entre as práticas do hospital de loucos, do presídio, da fábrica, da escola. Ou seja, a vigilância, a normalização, o sujeição, a disciplina, enfim as *práticas de poder* produzidas e que produzem cada *regime de verdade* estão presentes em toda Instituição. Uma das comparações, mais recorrentes na obra de Foucault, diz respeito a instituição psiquiátrica e a escola pois as duas são fundadas em inquéritos, avaliações e vigilância com o objetivo da normalização do sujeito a partir da disciplina.

Situemos, então, suas características básicas [do poder disciplinar]. Em primeiro lugar, a disciplina é um tipo de organização do espaço. É uma técnica de distribuição dos indivíduos através da inserção dos corpos em um espaço individualizado, classificatório, combinatório. Isola em um espaço fechado, esquadrinhado, hierarquizado, capaz de desempenhar funções diferentes segundo o objetivo específico que dele se exige. ... Em segundo lugar, e mais fundamentalmente, a disciplina é um controle do tempo. Isto é, ela estabelece uma sujeição do corpo ao tempo, com o objetivo de produzir o máximo de rapidez e o máximo de eficácia. Neste sentido, não é basicamente o resultado de uma ação que lhe interessa, mas seu desenvolvimento. ... Em terceiro lugar, a vigilância é um dos seus principais instrumentos de controle. Não uma vigilância que reconhecidamente se exerce de modo fragmentar e descontínuo. ... O olhar invisível — como o Panopticon de Bentham, que permite ver tudo permanentemente sem ser visto — que deve impregnar quem é vigiado de tal modo que este adquira de si mesmo a visão de quem o olha. Finalmente, a disciplina implica um registro contínuo de conhecimento. Ao mesmo tempo que exerce um poder, produz um saber. O olhar que observa para controlar

**não é o mesmo que extrai, a nota e transfere as informações para os pontos mais altos da hierarquia de poder? (MACHADO, R. In: FOUCAULT, 1979, pp. XVII-XVIII. Grifos do autor. Grifos, em sublinhado, nossos.)**

Estas relações de poder, estabelecidas a partir de um poder disciplinar sobre os sujeitos, têm, então, como características: a organização do espaço, o controle do tempo, a vigilância e o registro contínuo do conhecimento. Esta é uma constatação das práticas de poder de uma instituição como a escola. Ela organiza e se organiza espacialmente a partir de salas de aula, com alunos dispostos de forma a serem observados pelo professor — tanto faz que a disposição dos alunos seja matricial ou em anel. Ela controla e divide cuidadosamente o tempo — nos dias, meses e anos de escolaridade. Desde o inspetor de alunos ao colega de sala todos vigiam e são vigiados. O professor, o coordenador e orientador registram cuidadosamente os progressos e deslizes dos estudantes.

Porém, é necessário esclarecer que esta visão — que muitos colocam como paralisante — pertence aos estudos da genealogia do poder. Uma das máximas foucaultianas é que onde há poder há resistência. Os poderes e contrapoderes constituem a teia de forças. E, estrategicamente, é possível resistir as práticas de poder estabelecidas pelo regime de verdade ao qual os sujeitos estão submetidos.

**Esta resistência de que falo não é uma substância. Ela não é anterior ao poder que ela enfrenta. Ela é coextensiva a ele e absolutamente contemporânea. (...) Também não é isto [a imagem invertida do poder]. Se fosse apenas isto não haveria resistência. Para resistir, é preciso que a resistência seja como o poder. Tão inventiva, tão móvel, tão produtiva quanto ele. Que, como ele, venha de 'baixo' e se distribua estrategicamente. (...) Digo simplesmente: a partir do momento em que há uma relação de poder há uma possibilidade de resistência. Jamais somos aprisionados pelo poder; podemos sempre modificar sua dominação em condições determinadas e segundo uma estratégia precisa. (FOUCAULT, 1979, p. 241.)**



Hoje assistimos as lutas pelos direitos humanos que envolvem as lutas das mulheres, dos prisioneiros, dos psiquiatrizados, dos homossexuais, dos ambientalistas. Todos estas nasceram de uma luta específica contra uma forma particular de poder, de coerção, de controle que se exerce sobre eles. Estas lutas fazem parte atualmente do movimento resistência e têm como condição a radicalidade, sem tentativa de reorganizar o mesmo poder apenas com uma mudança titular. E, na medida em que estes movimentos devem combater todos os controles e coerções que reproduzem o “mesmo poder”, estes estão ligados pela resistência política, social, cultural de ordem geral e planetária. É aqui que reside a grande contribuição desta terceira visão de educação, o exercício da resistência é local — a tática — mas a luta é global — a estratégia.

Um outro acordo já indicado é que significado tomar de cultura. As sociedades humanas fabricam cultura e a propagam por meio da educação, há milênios. A discussão central é o estabelecimento de uma diferenciação do que é necessário e o que é fugaz na cultura. Por exemplo, considerar que *a cultura relaciona-se com objetos e é um fenômeno do mundo; o entretenimento relaciona-se com pessoas e é um fenômeno da vida*. Desta forma, um objeto é cultural na medida de sua durabilidade e não de sua funcionalidade, pois esta é a qualidade de que faz com que ele novamente desapareça do mundo fenomênico ao ser usado e consumido. Assim, a grande usuária e consumidora, de objetos, é a vida do indivíduo e a vida da sociedade como um todo. Mas a vida como consumidora *é indiferente à qualidade de um objeto enquanto tal; ela insiste em que toda coisa deve ser funcional, satisfazer alguma necessidade* Este é o ponto que ameaça diariamente a cultura, ou seja,

quando todos os objetos e coisas seculares, produzidos pelo presente ou pelo passado, são tratados como funcionais para o processo vital da sociedade. (ARENDR, 1991).

Desta forma, temos que distinguir os bens de consumo que cuja duração no mundo mal excede o tempo necessário ao seu preparo; os produtos da ação — eventos, feitos e palavras — os quais são em si mesmos tão transitórios que mal sobreviveriam à hora ou ao dia em que apareceram no mundo, não fossem preservados de início pela memória do homem; e, as obras de arte que têm uma permanência no mundo superior a tudo o mais e, portanto são o que há de mais mundano entre as coisas. Desta forma, o mundo só toma forma quando as coisas fabricadas são organizadas de modo a poder resistir ao processo de consumo, isto é:

**somente quando essa sobrevivência é assegurada falamos de cultura, e somente quando nos confrontamos com coisas que existem independente de todas as referências utilitárias e funcionais e cuja qualidade continua sempre a mesma, falamos de obras de arte. (ARENDR, 1991, pp.262-282).**

Assim, devemos levar em conta os princípios pelos quais se percebe o sentido de uma dada cultura.

**A fabricação, mas não a ação ou a fala, sempre implica meios e fins; de fato, a categoria de meios e fins obtém a sua legitimidade da esfera do fazer e fabricar, em que um fim claramente reconhecível, o produto final, determina e organiza tudo que desempenha um papel no processo — o material, as ferramentas, a própria atividade e mesmo as pessoas que dele participam; tudo se torna meros meios dirigidos para os fins justificados como tais. (ARENDR, 1991, p. 269).**

O que apontamos aqui é que nenhum produto cultural é politicamente neutro, em uma dada sociedade. Isto é, não falamos somente de bens culturais produzidos por 'homens', estes pertencem a uma dada sociedade localizada historicamente e datada economicamente portanto, não pode haver um fazer neutro na produção de algum bem cultural. Assim, por exemplo, nos atos de

um professor quando elabora uma simples transparência há um fazer que implica meios materiais e fins ideológicos, sociais e educacionais. Somos aquilo que fazemos porque aquilo é que nos fez.

Aqui temos um objetivo: refletir a crença de que hoje os meios de difusão e informação ganharam primazia sobre as idéias, os conceitos e o fazer do professor. Este é um mito da Educação que se inscreveu dentro de uma teoria do consumo, nas estruturas da política cultural da atualidade. Assim, pela lógica do desenvolvimento técnico e econômico que mobiliza as forças econômicas da sociedade atual, essa política cultural foi trazida até o sistema atual invertendo a ideologia que ontem se preocupava em difundir as 'luzes'.

Ora, segundo este mito, a mídia agora ganha a primazia sobre as idéias veiculadas. Parafraseando Marcuse, o meio toma o lugar da mensagem. A escola deste milênio só vai ser boa se tiver "Internet", "Data-Show", "CD-room", conferência à distância e outros tantos meios. Desta forma, os procedimentos tecnológicos, são vendidos por uma certa indústria cultural como desenvolvidos a tal ponto de abandonar como inúteis práticas docentes aperfeiçoadas, em sala de aula, durante dois séculos.

Assim, esta ideologia, hoje,

**compõe o aparelho que, cumprindo o sonho antigo de enquadrar *todos os cidadãos e cada um* em particular, destrói aos poucos a finalidade, as convicções e as instituições escolares das Luzes. Em suma, tudo se passa na Educação como se a *forma* de implantá-la tecnicamente se houvesse realizado desmesuradamente, eliminando o *conteúdo* que lhe dava a possibilidade de ser e, desde então, perde a sua utilidade social. (CERTEAU, 1994, p. 261).**

Portanto, o processo da produção cultural a partir deste mito transforma-se em um "simulacro". Ou seja, há uma certa concepção de cultura contemporânea que é, em suma, a localização derradeira do crer no ver. Desta forma, o que é visto é identificado com aquilo que se deve crer. Torna-se um

simulacro a relação do visível com o invisível quando desmorona o postulado de uma imensidão invisível do homem, escondido por trás das aparências. (CERTEAU, 1994.).

Entendemos, contrariamente ao mito da cultura apoiada na crença de que hoje os meios de difusão e informação ganharam primazia sobre as idéias, que nos processos educativos de sala de aula, o professor e seus estudantes sabem que ao fazer uma simulação de um modelo computacional buscam relações invisíveis no modelo. Buscam representações que representem estas relações. Não importa a disciplina — Matemática, Filosofia, Psicanálise ou Política, por exemplo, nos fornecem variados modelos de interpretação distintos a partir do mesmo fenómeno observado —, todas buscam modelos de interpretação que pretendam desvelar o real. O olhar se forma a partir dos nossos constructos mentais.

Um terceiro acordo lingüístico necessário é sobre o Conhecimento. Aqui se optou por acompanhar Nietzsche<sup>24</sup> que considera que o conhecimento é o *efeito* da luta de instintos. Então o conhecimento é como um clarão que se irradia, mas que é produzido ao acaso ou como resultado de um longo compromisso assumido durante e após as batalhas entre os instintos. Assim, o conhecimento tem origem na luta dos instintos “básicos”, pois:

**Pouco a pouco o cérebro humano encheu-se com estes juízos e estas convicções, e nesse aglomerado produziu-se uma fermentação, a luta, o apetite de poder. A utilidade e o prazer deixaram de ser os únicos a tomar partido na guerra pelas “verdades”, todas as espécies de instintos se lançaram ao trabalho; o combate intelectual tornou-se uma ocupação, um encanto, uma vocação, uma dignidade: o conhecimento, a aspiração ao verdadeiro, tomaram enfim o seu lugar de necessidade no meio de outras necessidades. A partir de então a fé, a convicção, deixaram de ser as únicas forças, mas também o exame, a negação, a contradição; todos os “maus” instintos foram subordinados ao conhecimento e postos a seu serviço, deu-**

---

<sup>24</sup> NIETZSCHE, F. Gaia Ciência. Lisboa: Guimarães & C.<sup>a</sup> Editores. 1984.

**se-lhes o fulgor do permitido, do venerado, do útil e, finalmente, a inocência do bem. (NIETZSCHE, 1984, p.133. Grifos e itálicos do autor.)**

A partir da luta entre a utilidade e o prazer surge o apetite de poder e é este o gerador do conhecimento. É este movimento, esta guerra que produz o pensador, pois:

**O conhecimento, a partir de então, tornou-se uma parte da própria vida, e, tal como a vida, uma força que foi crescendo sem detença; até ao dia em que finalmente o conhecimento e o velho erro fundamental se chocaram reciprocamente, ambos vida, ambos força, ambos no mesmo homem. O pensador: eis agora o ser no qual a necessidade da verdade e os erros antigos que mantêm a vida se dão o seu primeiro combate desde que a necessidade da verdade se *afirmou* também como uma força que conserva a vida. Dada a importância desta luta, tudo o mais é indiferente; ela enuncia a última pergunta sobre a condição da vida, e faz a primeira tentativa para lhe responder com a experiência. Até que ponto a verdade suporta assimilação? Tal é a pergunta, tal é a experiência. (NIETZSCHE, 1984, p.133. Grifos e itálicos do autor.)**

É necessário concordar com Foucault<sup>25</sup> que ao comentar o que é conhecimento, para Nietzsche, afirma que este “*não é instintivo é contra-instintivo, assim como ele não é natural, é contra –natural*”. Assim, esta é a primeira conseqüência do enunciado de Nietzsche, ou seja, a ruptura entre o conhecimento e as coisas a conhecer.

**E assim como entre instinto e conhecimento encontramos não uma continuidade, mas uma relação de luta, de dominação, de subserviência, de compensação etc., da mesma forma, entre o conhecimento e as coisas que o conhecimento tem a conhecer não pode haver nenhuma relação de continuidade natural. Só pode haver uma relação de violência, de dominação, de poder e de força, de violação. O conhecimento só pode ser uma violação das coisas a conhecer e não percepção, reconhecimento, identificação delas ou com elas. (FOUCAULT, 1999, p. 18)**

Ainda segundo Foucault, a segunda conseqüência do enunciado de Nietzsche é o desaparecimento do sujeito enquanto unidade. Encontramos aqui a morte do “Homem” enquanto categoria universal, do humano. Assim,

**Em segundo lugar, diria que, se é verdade que entre o conhecimento e os instintos — tudo o que faz, tudo o que trama o animal humano — há somente ruptura, relações de dominação e subserviência, relações de poder, desaparece então, não mais Deus, mas o sujeito em sua unidade e soberania. (FOUCAULT, 1999, p. 18)**

Desta forma consideramos que o conhecimento só tem significado a partir de um homem e das relações de força a que está submetido. Há uma certa “perspectiva”, única, dentro das relações de poder as quais o sujeito está submetido, portanto:

**O conhecimento é um efeito ou um acontecimento que pode ser colocado sob o signo de conhecer. O conhecimento não é uma faculdade, nem uma estrutura universal. Mesmo quando utiliza um certo número de elementos que podem passar por universais, esse conhecimento será apenas da ordem do resultado, do acontecimento, do efeito ... Ou seja, o conhecimento é sempre uma certa relação estratégica em que vai definir o efeito de conhecimento e por isso seria totalmente contraditório imaginar um conhecimento que não fosse em sua natureza obrigatoriamente parcial, oblíquo, perspectivo. O caráter perspectivo do conhecimento não deriva da natureza humana, mas sempre do caráter polêmico e estratégico do conhecimento. Pode-se falar do caráter perspectivo do conhecimento porque há batalha e porque o conhecimento é o efeito dessa batalha. (FOUCAULT, 1999, p. 24-25)**

A partir destes três acordos semânticos — uma perspectiva da Educação, Cultura e Conhecimento quase arqueológica-discursiva — um novo acordo lingüístico sobre os olhares e as intencionalidades, se faz necessário e vai nos permitir um olhar retrospectivo e perspectivo em relação às tecnologias e “às novas tecnologias” que constituíram e constituem o sujeito.

Assim, a lança e a pedra lascada avisavam que aquele animal de duas patas era um “fabricador” de instrumentos que por sua vez o fabricavam. Este é o ponto: a fala que este texto institui busca um olhar na direção do homem como um “produzido” pelo produto que produziu<sup>26</sup>. Um sujeito de si.

**“Não vês que o olho abraça a beleza do mundo inteiro? [...] É uma janela do corpo humano, por onde a alma especula e frui a beleza do mundo, aceitando a prisão do corpo que, sem esse poder, seria um tormento[...] Ó admirável necessidade! Quem acreditaria que um espaço tão reduzido seria capaz de absorver as imagens do universo?[...] O espírito do pintor deve fazer-se semelhante a um espelho que adota a cor do que olha e se enche de tantas imagens quantas coisas tiver diante de si.” (LEONARDO DA VINCI. Apud. CHAUI. In: NOVAES, 1988, p.31)**

Aquilo de que Leonardo da Vinci nos fala nos remete a um olhar que capta o mundo das coisas de uma forma direta — um olhar que reconhece as coisas como elas são naturalmente, “Quem acreditaria que um espaço tão reduzido seria capaz de absorver as imagens do universo?”, pergunta

---

<sup>25</sup> FOULCAULT, M., A Verdade e as Formas Jurídicas. Rio de Janeiro: Nau Editora, 1999.

extasiado. Este é o olhar renascentista de Leonardo — "uma janela do corpo humano" que forma o humano por absorver as imagens do universo. O olhar de Galileu não é diferente, também ele acreditava na necessidade de olhar, observar a linguagem matemática com a qual havia sido escrito o universo. Falo de Galileu e Leonardo porque eles representam as novas idéias o novo espírito científico do Renascimento. Galileu aperfeiçoando a luneta e Leonardo inventando máquinas de voar. Janelas para um novo olhar?

Porém, este olhar vai transformando-se, já a partir do Renascimento, e encontramos pintores que já não acreditam que "o espírito do pintor deve fazer-se semelhante a um espelho". Só representar o que se via já não bastava, era necessário buscar o interno, o indizível e o invisível. Havia uma vontade de representar as representações. A metáfora do espelho, tão cara a Leonardo, já não bastava.

Giordano Bruno aponta as impossibilidades do olhar renascentista, tão longe de um olhar que capta representações de representações, porém indica que nossa mente trabalha com signos, simulacros e imagens, ou seja, a nossa mente trabalha com representações:

**"Queres, então, que te diga por que são tão poucos os que apreendem? Por que julgamos que a luz está distante, quando tão presente para nós num céu tão imenso? Porque o olho que vê todas as coisas, mas não se vê a si mesmo. Porém, qual é o olho que além de ver todas as coisas ainda se vê a si mesmo? Aquele que vê todas as coisas e é todas as coisas. Seríamos semelhantes ao Ser Excelso se pudéssemos ver a substância de nossa espécie e se nosso olho visse a si mesmo e a nossa mente a si mesma. [...] Porém, assim como nosso olho pode ver-se a si mesmo num espelho, assim também a mente, não podendo ver a si mesma, vê-se na semelhança com os signos, simulacros e imagens exteriores, pois só especulamos com imagens."** (GIORDANO BRUNO. Apud. CHAUI. In: NOVAES, 1988, p.51).

Porém, o invisível das representações de representações e o visível da natureza acabam por encontrar-se em Velásquez, na pintura intitulada “Las Meninas”. É interessante notar que o olhar de Cervantes capta um personagem que é constituído pela representação dos heróis dos romances de cavalaria. Quixote representava aquilo que lera nos livros de cavalaria: representação de uma representação. Aqui chegamos ao ponto, o olhar em nossos tempos busca as relações entre o visível e o invisível, pois nestas é que encontramos uma possível interpretação do real. Assim, é nesta articulação que encontramos a memória e o cotidiano como artífices da paisagem sendo esta, distinta da estática percepção do natural como ornamento do humano.

O trabalho que a mente executa ao produzir a lembrança, uma imagem mental, elaborando-a a partir de juízos e de valores estéticos e éticos. No sentido pretendido, a riqueza histórica da memória reside exatamente neste trabalho realizado pela mente que lembra, ou seja, buscar dentre os detalhes do singular — do humano particular e individual — o sentido histórico da pluralidade das práticas sociais que habitam o cotidiano,

Assim, a Matemática, da idade clássica e da idade contemporânea, trabalha com modelos matemáticos baseados em modelos físicos que por si já eram uma representação. Assim, surgem a Física newtoniana e o Cálculo. Representações de representações. Esta é a diferença básica da Matemática grega e da produzida após o renascimento. Uma representava diretamente os fenômenos observados e a outra representa modelos representativos.

O olhar que, hoje, somos convidados a fazer, nos leva a indagar quais representações fazemos daquilo que estudamos e produzimos, a partir destas



tecnologias. O estudante sabe que ao fazer uma simulação de um modelo computacional busca relações invisíveis no modelo. Busca representações que representem estas relações. Não importa a disciplina, todas buscam relações que desvelem o real. O olhar já não é o mesmo de Leonardo, não é mera janela para o mundo visível, ele se forma a partir dos nossos constructos mentais. O “olhar para dentro” de Giordano Bruno é transformado no olhar de dentro para fora. A imagem não está localizada fora do observador, mas sim na mente deste observador.

Estes olhares percebem e destacam — tanto dentro das relações do visível e do invisível como dentro dos modelos representacionais — relações. Buscam Matemática.

Atualmente, acredito, a nossa sociedade informatizada caminha, perigosamente, em direção ao controle racionalmente planejado, entre planilhas e cálculos. Porém, os caminhos da “razão” sempre me preocuparam. É como se esta sempre tivesse sido assim e continuasse sendo. A razão se nós apresenta como a origem e continuidade das coisas. Em Humano, Demasiado Humano, Nietzsche já alertava para o ilógico necessário

**Entre as coisas que podem levar um pensador ao desespero está o conhecimento de que o ilógico é necessário para o homem e de que do ilógico nasce muito de bom. Ele está tão firmemente implantado nas paixões, na linguagem, na religião e em geral em tudo aquilo que empresta valor à vida, que não se pode extraí-lo sem com isso danificar irremediavelmente essas belas coisas. São somente os homens demasiado ingênuos que podem acreditar que a natureza do homem possa ser transformada em uma natureza puramente lógica; mas se houver graus de aproximação desse alvo, o que não haveria de se perder nesse caminho! Mesmo o homem mais racional precisa outra vez, de tempo em tempo, da natureza, isto é, de sua *postura ilógica diante de todas as coisas*. (NIETZSCHE, 1987, p. 52.)**

Porém, há algo de “**poder político**” estabelecido nesta lógica racional subjacente ao que é: dizível, enumerável, classificável, quantificável. É evidente que o modelo de ciência racional calha muito bem no sistema político

e econômico capitalista. Apenas operou-se uma pequena mudança: o melhor modelo é o modelo do melhor. E, o modelo do melhor é o modelo do “mesmo”. Foucault já adverte que o “mesmo” isola, controla e vigia o “outro”. Os modelos tecnológicos de sociedade trazem no bojo o perigo de uma sociedade vigiada, mas também trazem a possibilidade de questionamentos (Chiapas é um exemplo) do próprio modelo constituído. Mas, o poder isola, controla, vigia com objetivos, entre eles, de estabelecer um certo “poder-saber” epistemológico, assim

**Finalmente, há uma quarta característica do poder. Poder que, de certa forma, atravessa e anima estes outros poderes. Trata-se de um poder epistemológico, poder de extrair dos indivíduos um saber e extrair um saber sobre estes indivíduos submetidos ao olhar e já controlados por estes diferentes poderes. Isto se dá, portanto, de duas maneiras. Em uma instituição como uma fábrica, por exemplo, o trabalho operário e o saber do operário sobre seu próprio trabalho, os melhoramentos técnicos, as pequenas invenções e descobertas, as micro-adaptações que ele puder fazer no decorrer do trabalho são imediatamente anotadas e registradas, extraídas portanto de sua prática, acumuladas pelo poder que se exerce sobre ele por intermédio da vigilância. Desta forma, pouco a pouco, o trabalho do operário é assumido em um certo saber da produtividade ou um certo saber técnico da produção que vão permitir um reforço do controle. Vemos, portanto, como se forma um saber extraído dos próprios indivíduos, a partir de seu próprio comportamento. (FOUCAULT, 1999, p. 121.)**

O homem difere dos animais na intencionalidade de suas ações, isto é, objetiva, a partir do controle, o poder e, a partir deste, o saber. E, inversamente, o saber, obtido a partir da vigilância, que constitui o poder. Isto é, ao produzir algo ele (o homem) também é produzido por aquilo que produziu. Nessa perspectiva, o poder-saber, caracteriza-se por olhares dirigidos

**Um saber sobre os indivíduos que nasce da observação dos indivíduos, da sua classificação, do registro e da análise dos seus comportamentos, da sua comparação, etc. Vemos assim nascer, ao lado desse saber tecnológico, próprio a todas as instituições de seqüestro, um saber de observação, um saber de certa forma clínico, do tipo da psiquiatria, da psicologia, da psicossociologia, da criminologia, etc. É assim que os indivíduos sobre os quais se exerce o poder ou são aquilo a partir de que vai se extrair o saber que eles próprios formaram e que será retranscrito e acumulado segundo novas normas, ou são objetos de um saber que permitirá também novas formas de controle. É assim, por exemplo, que um saber psiquiátrico que nasceu e se desenvolveu até Freud, que foi a primeira ruptura com ele. O saber psiquiátrico se formou a partir de um campo de observação exercida prática**

e exclusivamente pelos médicos enquanto detinham o poder no interior de um campo institucional fechado que era o asilo, o hospital psiquiátrico. Do mesmo modo, a pedagogia se formou a partir das próprias adaptações da criança às tarefas escolares, adaptações observadas e extraídas do seu comportamento para tornarem-se em seguida leis de funcionamento das instituições e forma de poder exercido sobre a criança. (FOUCAULT, 1999, pp. 121-122. Grifos nossos)

Porém, Foucault alerta que *lá onde há poder há resistência*<sup>27</sup>. Isto se dá porque devemos *entender o poder como uma multiplicidade de correlações de força imanentes ao domínio onde se exercem e constitutivas de sua organização*<sup>28</sup>. Assim, constituí-se uma teia — ramificada capilarmente até o sujeito, a partir das correlações de força — que permite o surgimento de estratégias de afrontamento, inversão, transformação, reprodução ou cristalização social. Desta forma

**A condição de possibilidade do poder, em todo caso, o ponto de vista que permite tornar seu exercício inteligível até em seus efeitos mais ‘periféricos’ e, também, enseja empregar seus mecanismos como chave de inteligibilidade do campo social, não deve ser procurada na existência primeira de um ponto central, num foco único de soberania de onde partiriam formas derivadas e descendentes; é o suporte móvel das correlações de força que, devido a sua desigualdade, induzem continuamente estados de poder, mas sempre localizados e instáveis. Onipresença do poder: não porque tenha o privilégio de agrupar tudo sob sua invencível unidade, mas porque se produz a cada instante, em todos os pontos, ou melhor, em toda relação entre um ponto e outro. O poder está em toda parte; não porque englobe tudo e sim porque provém de todos os lugares. E ‘o’ poder no que tem de permanente, de repetitivo, de inerte, de auto-reprodutor, é apenas efeito de conjunto, esboçado a partir de todas essas mobilidades, encadeamento que se apóia em cada uma delas e, em troca, procura fixá-las. Sem dúvida, devemos ser nominalista: o poder não é uma instituição e nem uma estrutura, não é uma certa potência de que alguns sejam dotados: é o nome dado a uma situação estratégica complexa numa sociedade determinada. (FOUCAULT, 1999, p. 89)**

Olhares, intencionalidades, poderes e contra-poderes. As correlações de força e a capilaridade do poder nos ensinam que a Educação — em particular a Educação Matemática — é um jogo de poder entre alunos e professores; professores e diretores de escolas; agentes educacionais e ministérios da educação; sociedade e estado. Não há o olhar ingênuo e sim o estratégico.

---

<sup>27</sup> FOUCAULT, M., História da Sexualidade I: A Vontade de Saber, p. 91.

Trata-se, em suma, de orientar, para uma concepção do poder que substitua o privilégio da lei pelo ponto de vista do objetivo, o privilégio da interdição pelo ponto de vista da eficácia tática, o privilégio da soberania pela análise de um campo múltiplo e móvel de correlação de força, onde se produzem efeitos globais, mas nunca totalmente estáveis, de dominação. O modelo estratégico, ao invés do modelo do direito. E isso, não por escolha especulativa ou preferência teórica; mas porque é efetivamente um dos traços fundamentais das sociedades ocidentais o fato de as correlações de força que, por muito tempo tinham encontrado sua principal forma de expressão na guerra, em todas as formas de guerra, terem-se investido, pouco a pouco, na ordem do poder político. (FOUCAULT, 1999, p 97.)

Assim, o convite para educar novamente o olhar, lançado à Educação Matemática, busca analisar quais práticas educacionais habitam o cotidiano escolar e relacioná-las às normas e regras praticadas, no contexto social mais amplo, objetivando a percepção e a análise de um campo múltiplo e móvel de correlação de forças, existentes em dada sociedade. A eficácia tática evidencia-se pela análise das práticas de sala de aula de Matemática que se alteram bem como as que permanecem, ou seja, é encontrar o sentido histórico destas. Este novo olhar compara-se a uma arqueologia e a uma genealogia do poder-saber em Educação Matemática.

Construímos estes acordos para que pudéssemos finalizar com um exemplo da riqueza do trabalho da Educação Matemática em conjunto a Educação Ambiental. Tomemos o exemplo do conjunto habitacional, já mencionado no capítulo Solo, para analisá-lo a partir do sentido tático e da eficiência estratégica, que é aqui proposto. Tomo a liberdade de reproduzi-lo, com algumas alterações de linguagem, para evitar transtornos na leitura.

**Na nossa sociedade cada pessoa necessita, em média, de 60m<sup>2</sup> para residir, 40m<sup>2</sup> para o seu trabalho, 50m<sup>2</sup> para edifícios públicos e práticas desportivas, 90m<sup>2</sup> para o tráfego e 4000m<sup>2</sup> para a produção de seu alimento, em média. Acrescentamos que cada pessoa tem necessidade de 200 litros de água, em média, por dia, para higiene e alimentação. Considerando esses dados, faça um estudo do impacto ambiental da construção de um conjunto habitacional para 15000 famílias em uma cidade, de um milhão de habitantes. Qual a área verde**

**que seria desmatada e qual o impacto no meio ambiente em termos de produção de oxigênio e vapor de água para a atmosfera? Como ficaria a questão do saneamento? E a do transporte? Qual o destino do lixo deste conjunto habitacional? Se achar preferível, aponte os dados de seu município ou bairro. Qual a qualidade de vida do município ou bairro?**

Neste problema, fica claro que cada pessoa que pertence a esta sociedade tem direito a uma mesma quantidade de terra para sobreviver com dignidade. Isto implica residir, trabalhar, espaços para práticas desportivas, tráfego, e área para produção de alimentos. Estas questões nos remetem não só aos direitos de sucessão como à distribuição de renda. Isto implica em discutir com os alunos qual o modelo econômico e a conseqüente distribuição de riquezas que suporta este tipo de sociedade. Então perguntas do tipo:

- Qual a renda mínima para a sobrevivência digna das pessoas em uma sociedade sustentável?
- Por que a área, que consta das plantas das casas dos conjuntos habitacionais dos programas governamentais, reserva uma média de vinte e oito metros quadrados para famílias de até cinco pessoas?
- Os direitos relativos à saúde, educação, segurança, transporte, lazer são respeitados, nestes conjuntos habitacionais?
- Por que nas cidades do nosso país convivemos com favelas e mansões?

Outras questões, não menos importantes e derivadas da afirmação que cada pessoa desta dada sociedade tem direito a uma mesma área para produção de seu alimento, nos remetem a distribuição da terra e ao modelo agrário correspondente. E, assim, poderíamos fazer perguntas envolvendo

- Qual o modelo de distribuição de terra no nosso país? Este modelo agrário permite a sobrevivência digna de todos?
- O modelo agrário dos latifúndios provoca maior ou menor devastação nas matas?
- Qual a participação dos agrotóxicos e pesticidas, utilizados nas grandes plantações, na poluição dos rios e mananciais de água?
- O direito a terra é derivado do direito de sucessão ou do direito de viver dignamente?

É evidente que várias questões poderiam ser decorrentes do problema proposto. Mas quero destacar as *outras* perguntas que fizemos acima. Todas são perguntas possíveis de serem respondidas matematicamente, a partir de uma de uma linguagem racional. Porém, resta a análise das respostas fornecidas, os modelos sugeridos, as implicações sociais, econômicas e políticas de determinadas opções por tal modelo ou tal outro. Apostamos no modelo agrário do latifúndio ou do minifúndio ou da reforma agrária do Movimento dos Sem Terra? Quais implicações são originadas na minha opção? É possível ter um desenvolvimento sustentável, em nível planetário, a partir da distribuição de renda dos países pobres? Esta distribuição é digna, garante um padrão de vida digno em países como Brasil, Benin, Índia ou Botswana? Qual a minha opção? Em que ela implica?

Poderíamos estudar, discutir, analisar e pesquisar os lixões, as doenças, a mortalidade infantil, a expectativa média de vida, a escolaridade, a poluição das terras e das águas, a qualidade do ar, o trabalho infantil ou a escravidão, os juros das dívidas externas, o modelo energético mundial, o Produto Interno Bruto, o consumo desenfreado de alguns países e a decorrente pobreza

extrema de outros, o esgotamento de reservas naturais não renováveis. Estas seriam ações táticas pois, se constituem em uma possibilidade de afrontamento, inversão e transformação do poder-saber instituído em Educação Matemática, a partir de questões sócio-ambientais.

A perspectiva estratégica objetiva a compreensão da imensa teia de poderes e contra-poderes, que está ramificada capilarmente até aos sujeitos, a partir da correlação de forças políticas, sociais, econômicas, culturais e ambientais.

Permite a compreensão de que a esta teia de poderes — constituída a partir da vigilância e da punição, do seqüestro de crianças e trabalhadores, do controle do espaço e do tempo — corresponde uma outra de resistências — ao olhar que normaliza, a internação, aos discursos das disciplinas que originam regimes de verdade. Assim, permite compreender o discurso que parte da pedagogia hegemônica em nossa sociedade.

Toda essa articulação nos leva a vislumbrar nas relações propostas pela integração Educação Matemática e Educação Ambiental, a formação de um dispositivo estratégico foucaultiano. Pois, discute-se: quais são as relações de poder que estão mais próximas e em jogo? Como determinados discursos se tornam possíveis e, ao mesmo tempo, sustentam determinados tipos de poder? Como essas relações de poder se vinculam e como se estabelecem em uma lógica global do poder?

Talvez seja esta possibilidade — a criação de um dispositivo estratégico, de luta, de guerra à pedagogia hegemônica — a que desponte como a mais promissora nas trocas Educação Matemática e Educação Ambiental. Pois permite o estudo sistemático das formas de poder que controlam, exploram,

devastam e exaurem o ambiente e, ao mesmo tempo, permite o estudo de como estas formas de poder vinculam-se a uma lógica de poder global. Assim, superamos uma visão puramente biológica das questões sócio-ambientais objetivando, com estas, uma anatomia do poder exercido sobre o ambiente que, aqui, obviamente, inclui o solo, as trilhas, os caminhos e os mapas. Inclui o **sujeito da paisagem**.



## **Bibliografia.**

AGUIAR, F., MEIHY, J. C. S. B., VASCONCELOS, S. G. T. (Org.), **Gêneros de Fronteira: Cruzamentos entre o Histórico e o Literário**, São Paulo: Xamã, 1997.

ARENT, H., **A Condição Humana**, Rio de Janeiro: Forense-Universitária; Rio de Janeiro: Salamandra; São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1981.

ARENT, H., **Entre o Passado e o Futuro**, São Paulo; Editora Perspectiva S. A., 1991

ARIÈS, P., **0 Tempo da História**, Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.

ARIÈS, P, e DUBY, G. Org., **História da Vida Privada**, São Paulo; Companhia das Letras, 1995, (5 vol.),

ARIÈS, P, e DUBY, G., LE GOFF, J., **História e Nova História**, Lisboa: Editorial Teorema, 1990.

BALDINO, R. R., **A Interdisciplinaridade da Educação Matemática**, Revista "Didática", V.26/27, PG. 109/121, São Paulo: UNESP, 1990/1991.

BARBIER, R., **A Pesquisa-Ação Na Instituição Educativa**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1985.

BASSANEZI, R. C., & BOLDRINI, J. L., & WILSON, C. F., MEYER, J. F. C. A., & PREGNOLATTO, S. A., & VENDITE, L. L., **Biomatemática**, São Carlos: IMECC-UNICAMP-XV CNMAC, 1992.

BASSANEZI, R. C., **Modelagem como Metodologia de Ensino de Matemática**, Campinas: IMECC-UNICAMP, xerox, s/d.

- BASSANEZI, R. C., Modelagem Matemática como Metodologia do Ensino de Matemática, In: **Actas de la Sétima CIAEM**, San Domingos: Enseñanza Científica y Tecnológica, Coleccion de Documentos, nº 37, 1990.
- BATSCHLET, E., **Introdução À Matemática Para Biocientistas**, Rio de Janeiro: Editora Interciência e São Paulo: EDUSP, 1978.
- BOSI, A , O Tempo e os Tempos, In: NOVAES, A, (Org.), **Tempo e História**, São Paulo: Companhia das Letras e Secretaria Municipal de São Paulo, 1994.
- BOSI, E., **Memória e Sociedade**, São Paulo: Companhia das Letras, 1994.
- BOURDIEU, P., e PASSERON, J. C., **A Reprodução**, Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora S. A., 1975.
- BOURDIEU, P., **Escritos de Educação**, Petrópolis: Vozes, 1998.
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRAUDEL, F, Civilização Material, Economia e Capitalismo Séculos XV - XVIII, vol. 3, **O Tempo do Mundo**, São Paulo: Martins Fontes, 1995.
- BRAUDEL, F., Civilização Material, Economia e Capitalismo Séculos XV - XVIII, vol. 2, **Os Jogos das trocas**, São Paulo: Martins Fontes, 1995.
- BRAUDEL, F., Civilização Material, Economia e Capitalismo Séculos XV - XVIII, vol. 1, **As Estruturas do Cotidiano**, São Paulo: Martins Fontes, 1995.
- BRAUDEL, F., **Gramática das Civilizações**, São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora LTDA, 1989.
- BRECHT, B., **Poemas 1913 – 1956**, São Paulo: Editora Brasilense, 1990.
- BROWN, L. R., (ORG), **Estado do Mundo 2000**, Salvador: Worldwatch Institute/UMA Editora. 1999.
- BROWN, L. R., (ORG), **Estado do Mundo 2001**, Salvador: Worldwatch Institute/UMA Editora. 2000.
- BROWN, L. R., (ORG), **Qualidade de Vida 1993**, São Paulo: Globo. 1993.
- CARAÇA, B. J., **Conceitos Fundamentais da Matemática**, Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1981.

CARRERA DE SOUZA, A. C., BALDINO, R. R., LINARDI, P. R., Sobre a Qualidade da Pesquisa em Educação Matemática. In: **Anais do IV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**, Rio Claro: UNESP/IGCE, 2000.

CARRERA DE SOUZA, A. C., BALDINO, R. R., LINARDI, P. R., Tese sobre pesquisa-ação. In: **Relatório Interno nº 58, do Departamento de Matemática**. Rio Claro: UNESP/IGCE, 2000.

CARRERA DE SOUZA, A. C., BALDINO, R. R., Manifesto sobre o cotidiano da escolaridade brasileira. In: BICUDO, M. A. V., SILVA JUNIOR, C. A., **Formação do Educador e Avaliação Educacional**, São Paulo: Editora da UNESP, 1999.

CARRERA de SOUZA, A. C., Das Categorias do Conhecimento à Sala de aula. São Leopoldo: Centro de Ciências Exatas - UNISINOS, **SCIENTIA**, Vol. 5, N° 2, 1994.

CARRERA de SOUZA, A. C., Educação Matemática e a Questão Ambiental, In: **Temas e Debates**, Blumenau: SBEM, VOL. 5, 1994.

CARRERA de SOUZA, A. C., História, Sentos Matemáticos e Constructos Reflexivos, Campinas: FE-UNICAMP-CEMPEM, **ZETETIKE**, Ano 3, N°3, 1995.

CARRERA de SOUZA, A. C., **Matemática e Sociedade: Um Estudo das Categorias do Conhecimento Matemático**, Campinas: FE/UNICAMP, Dissertação de Mestrado, 1986.

CARRERA DE SOUZA, A. C., O Reencantamento da Razão: ou pelos caminhos da teoria-histórico-cultural. In: BICUDO, M. A. V., **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: Editora da UNESP, 1999.

CARRERA de SOUZA, A. C., **Sentos Matemáticos: Uma Abordagem Externalista da Matemática**, Campinas: FE/UNICAMP, Tese de Doutorado, 1992.

CARSON, S. McB., **Environmental Education. Principles and Practice**, London: Edward Arnold. 1978.

CARVALHO, L. M., **A Temática Ambiental e a Escola de 1º Grau**, São Paulo: Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado, 1989.

CARVALHO, L. M., ET ALLI, **A Temática Ambiental e O PROCESSO EDUCATIVO**, Rio Claro: DE/IB/UNESP, Projeto de Pesquisa, PADCT/SPEC- II, 1992.

CASTORIADIS, C., **A Instituição Imaginária da Sociedade**, Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1986.

CELESTINO, G. A., **Construção do Pensamento Lógico-Matemático Através de Cantigas, História e Construção da Pipa – Um Estudo de Caso**. Rio Claro: IB/RC. Trabalho de Conclusão de Curso, 1999.

CERTEAU, M., **A Cultura no PLural**, Campinas: Papyrus, 1995.

CERTEAU, M., **A Invenção do Cotidiano: Artes de Fazer**, Petrópolis: Vozes, 1994.

COUNCIL FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION, **What is Environmental Education all about?**, London: Council for Environmental Education, s/d.

D'AMBRÓSIO, U., Culture, Cognition and Science Learning. In: **Inter-American Seminar on Science Education**. Report, Panamá: 1984.

D'AMBRÓSIO, U., Developing Mathematics in Third World Countries. In: **International Conference Held in Khartoum**. Proceedings, March, 1978.

D'AMBRÓSIO, U., **Etnomatemática**, São Paulo: Editora Ática, 1990.

DANIELS, H., **Vygotsky em Foco: Pressupostos e Desdobramentos**, Campinas: Papyrus Editora, 1994.

DAVIS, P. J., & HERSH, R., **A Experiência Matemática**, Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves S. A., 1985.

DAVIS, P. J., & HERSH, R., **O Sonho de Descartes**, Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves S. A., 1988.

ERNEST, P. **The Philosophy of Mathematics Education**, Hampshire: Falmer Press, 1991.

ESCHER, M. A., **Educação Matemática e Qualidade de Vida: A Prática da Cidadania na Escola**. Rio Claro: PGEM/IGCE/RC. Dissertação de Mestrado, 1999.

FANON, F., **Os Condenados da Terra**, Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S. A., 1979.

FOUCAULT, M., **A Arqueologia do Saber**, Rio de Janeiro: Editora Forense-Universitária, 1987.

FOUCAULT, M., **A Ordem do Discurso**, São Paulo: Edições Loyola, 2000.

**FOUCAULT, M., A Verdade e as Formas Jurídicas. Rio de Janeiro: Nau Editora. 1999.**

FOUCAULT, M., **As Palavras e as Coisas**, São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1992,

FOUCAULT, M., **História da Loucura Na Idade Clássica**, São Paulo: Editora Perspectiva, 1999.

FOUCAULT, M., **História da Sexualidade: a vontade de saber**, Rio de Janeiro: Edições Graal Ltda, 1999. Vol.1.

FOUCAULT, M., **História da Sexualidade: o cuidado de si**, Rio de Janeiro: Edições Graal Ltda, 1985. Vol.3.

FOUCAULT, M., **História da Sexualidade: o uso dos prazeres**, Rio de Janeiro: Edições Graal Ltda, 1998. Vol.2.

FOUCAULT, M., **Isto Não É Um Cachimbo**, Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra S/A, 1989,

FOUCAULT, M., **Microfísica do Poder**, Rio de Janeiro: Edições Graal Ltda, 1990.

FOUCAULT, M., **O que é um autor?**, Lisboa: Passagens, 1992.

FOUCAULT, M., **Vigiar e Punir**, São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1992,

FRANCISCO, C. A., **O Trabalho de Campo em Educação Matemática: A Questão Ambiental no Ensino Fundamental**. Rio Claro: PGEM/IGCE/RC. Dissertação de Mestrado, 1999.

FREIRE, P., **Pedagogia do Oprimido**, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

FREUD, S., A História do Movimento Psicanalítico. In: **Pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1974.

FREUD, S., Cinco Lições de Psicanálise. In: **Pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1974.

FREUD, S., Esboço de Psicanálise. In: **Pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1974.

FRISKE , H. D., **Educação Matemática e Educação Ambiental: Uma Proposta de Trabalho Interdisciplinar Como Possibilidade às Generalizações Construídas Socialmente**. Rio Claro: PGEM/IGCE/RC. Dissertação de Mestrado, 1998.

**GALLO, S., O Conceito de Epistêmê e Sua Arqueologia em Foucault. In: MARIGUELA, M (org.), Foucault e a Destruição das Evidências. Piracicaba: Ed. Unimep, 1995.**

**GALLO, S., Repensar a Educação: Foucault. In: Filosofia, Sociedade e Educação. Ano 1, n ° 1, Marília: UNESP, 1997.**

GAY, P., **Freud: Uma vida para o nosso tempo**, São Paulo: Companhia das Letras, 1991.

GIACÓIA JR., O., **Filosofia como Diagnóstico do Presente: Foucault, Nietzsche e a Genealogia da Ética. In: MARIGUELA, M. (org), Foucault e a Destruição das Evidências. Piracicaba: Ed. Unimep,1995.**

GIANNOTTI, J. A., **Filosofia Miúda**, São Paulo: Editora Brasiliense S.A. 1985.

GINZBURG C. **A Micro-História e Outros Ensaio**s, Lisboa: Difel e Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, S. A .,1989.

GINZBURG, C., **Mitos, Emblemas e Sinais**, São Paulo: Companhia das Letras, 1990.

GINZBURG, C., **O Queijo e os Vermes**, São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

GIROUX, H., **Teoria Crítica e Resistência em Educação**, Petrópolis: Vozes, 1986.

GRAMSCI, A., **Concepção Dialética da História**, Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1984.

GRAMSCI, A., **Os Intelectuais e a Organização da Cultura**, Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1984.

HELLER A. **O Cotidiano e a História**, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

HELLER, A., e FEHER, F., **Sobre El Pacifismo**, Madrid: Editorial Pablo Iglesias, 1985.

HELLER, A., **Revolucion de la Vida Cotidiana**, Barcelona: Ediciones Península, 1982.

HELLER, A., **Sociologia de la Vida Cotidiana**, Barcelona: Ediciones Península, 1977.

HELLER, A., **Uma Teoria da História**, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1993.

HOBBSAWM, E., **Era dos Extremos**, São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

KIDRON, M. e SEGAL, R., **The New State of The World**, New York: Touchstone Book. 1991.

KOPNIN, P. V., **A Dialética como Lógica e Teoria do Conhecimento**, Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S.A., 1978.

KOSIK, K., **Dialética do Concreto**, Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra S.A., 1976.

LA TAILLE, Y., DANTAS, H., OLIVEIRA, M.K., **Piaget, Vygotsky, Wallon: Teorias Psicogenéticas em Discussão**, São Paulo: Summus Editorial, 1992.

LE GOFF, J., **A História Nova**, São Paulo: Martins Fontes, 1995.

LE GOFF, J., CHARTIER, R. E REVEL, J. (Org.), **A Nova História**, Coimbra: Livraria Almedina, 1990.

- LE GOFF, J., **Memória e História**, São Paulo: Editora da UNICAMP, 1994.
- LEONTIEV, A., **O Desenvolvimento do Psiquismo**, Lisboa: Livros Horizonte, 1978.
- LURIA, A.R., **Desenvolvimento Cognitivo**. São Paulo: Icone, 1990.
- LURIA, A.R., LEONTIEV, A.N., VIGOTSKY, L.S (Orgs.) **Psicologia e Pedagogia**, Lisboa: Editorial Estampa. 1991. (2 volumes)
- MARX K **Manuscritos Econômico -Filosóficos e Outros Textos Escolhidos**, São Paulo: Abril S.A. Cultural, Os Pensadores, 1985.
- MARX K. & ENGELS F. **A Ideologia Alemã**, São Paulo: Editora Moraes Ltda, 1984.
- MARX, K., **Formações Econômicas Pré-Capitalistas**, Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra S.A., 1985.
- MOURA, M. O., **O Educador Matemático na Coletividade de Formação: Uma Experiência com a Escola Pública**. São Paulo:FE-USP. 2000. (Tese de Livre Docência)
- MUCHAIL, T.S., De Práticas Sociais à Produção de Saberes. In: MARTINELLI, L. M., ON, M. R. L., MUCHAIL.T.S. (ORG), **O Uno E O Múltiplo Nas Relações Entre As Áreas Do Saber**. São Paulo: Ed. Cortez. 1998.
- NIETZSCHE, F. A Gaia Ciência. Lisboa: Guimarães& C.<sup>a</sup> Editores. 1984.
- NIETZSCHE, F. Obras Incompletas. In: **Os Pensadores**. São Paulo:Nova Cultural. 1987. 2v.
- NORDON, D., **Les Mathématiques Pures N'Existent Pas!**, France: Actes Sud, 1981.
- NOVAES, A. (Org.), **O Olhar**, São Paulo: Companhia das Letras, 1999.
- NOVAES, A. (Org.), **Tempo e História**, São Paulo: Companhia das Letras e Secretaria Municipal de São Paulo, 1994.
- OLIVEIRA, M. K., O Problema da Afetividade em Vygotsky. In: La Taille, Y., Oliveira, M. K., Dantas, H., **Piaget, Vygostky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.



OLIVEIRA, M. K., Vygotsky e o Processo de Formação de Conceitos. In: La Taille, Y., Oliveira, M. K., Dantas, H., **Piaget, Vygostky, Wallon: teorias psicogenáticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

PINTO, A. V., **Ciência e Existência**, Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra S. A., 1979.

PNUMA, **Geo - América Latina y el Caribe: Perspectivas del Medio Ambiente**, San José: PNUMA/Universidade de Costa Rica. 2000.

ROUANET, S.P., **Imaginário e Dominação**, Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1978.

SHAMA S. **Paisagem e Memória**, São Paulo: Companhia das Letras, 1996. "

SNYDERS, G., **Escola, Classe e Luta de Classes**, Lisboa: Moraes Editora, 1978.

SNYDERS, G., **Para onde vão as Pedagogias não Directivas?**, Lisboa: Moraes Editora, 1978.

SOARES, M.T.C., **MATEMÁTICA ESCOLAR: A tensão entre o discurso científico e o pedagógico na ação do professor**, Tese de Doutorado, São Paulo: FEUSP, 1995.

THIOLLENT, M., **Crítica Metodológica, Investigação Social e Enquete Operária**, 5ª Ed., São Paulo: Ed. Polis, 1987.

THIOLLENT, M., **Metodologia da Pesquisa-Ação**, 4ª Ed. São Paulo: Cortez Ed., 1988.

UINCN, PNUMA e WWF, **Cuidando do Planeta Terra: Uma Estratégia para o Futuro da Vida**, São Paulo: Editora CL-A Cultural Ltda. 1992.

VAN DER VEER, R & VALSINER, J.. **"Vygotsky: Uma Síntese"**. São Paulo: Editora Unimarco/ Edições Loyola. 1996.

VÁZQUEZ, A. S., **Filosofia da Práxis**, Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1977.

VERA, F., **Científicos Gregos**, Madrid: Aguilar S.A. de Ediciones, 1970.

VEYNE, P., **Como se Escreve a História**, Lisboa: Edições 70, 1987.

VIANNA, C. R., **Vidas e Circunstâncias na Educação Matemática**, São Paulo: FE/USP, Tese de Doutorado, 2000.

VYGOTSKY, L. S., **Pensamento e Linguagem**, São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1989.

VYGOTSKY, L. S., **A Formação Social da Mente**, São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1989.

VYGOTSKY, L. S., LURIA, A. R., LEONTIEV, A. N., **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**, São Paulo: Editora Icone, 1988.

### **Relatórios de Pesquisa**

#### **Em meios digitais:**

CARRERA DE SOUZA, A. C., BALDINO, et Alli., **Grupo de Pesquisa-Ação em Educação Matemática** (Relatório Capes). Rio Claro: UNESP/IGCE, 1995/96/97/99.

CARVALHO, L. M., ET ALLI, **A Temática Ambiental e o Processo Educativo**, Rio Claro: DE/IB/UNESP, Relatório de Pesquisa, PADCT/SPEC- II, 1996.

### **Páginas da WEB visitadas**

Greenpeace: <http://www.greenpeace.org>

Greenpeace: <http://www.greenpeace.org.br>

PNUMA: <http://www.rolac.unep.mx/evaluamb/esp/start.htm>

SOS Mata Atlântica: <http://www.sosmataatlantica.com.br>

Tierramerica: <http://www.rolac.unep.mx/tierramerica>

Tierramerica: <http://www.tierramerica.net>

Universidade Livre da Mata Atlântica: <http://www.wiuma.org.br>

World Wildlife Fund: <http://www.panda.org>

World Wildlife Fund: <http://www.wwf.org>

Worldwatch: <http://www.worldwatch.org>