

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**PROJETO DE TRABALHO E O ENSINO DE CIÊNCIAS:
UMA RELAÇÃO ENTRE CONHECIMENTOS E SITUAÇÕES COTIDIANAS**

MICHELE FACIN HANSEN

**FLORIANÓPOLIS / SC
2006**

MICHELE FACIN HANSEN

**PROJETO DE TRABALHO E O ENSINO DE CIÊNCIAS:
UMA RELAÇÃO ENTRE CONHECIMENTOS E SITUAÇÕES COTIDIANAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do título de mestre em Educação
Científica e Tecnológica.

Orientadora: Prof. Dra. Terezinha de Fátima
Pinheiro

**FLORIANÓPOLIS / SC
2006**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**“PROJETO DE TRABALHO E ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA RELAÇÃO ENTRE
CONHECIMENTOS E SITUAÇÕES COTIDIANAS”**

**Dissertação submetida ao Colegiado
do Curso de Mestrado em Educação
Científica e Tecnológica em
cumprimento parcial para a
obtenção do título de Mestre em
Educação Científica e Tecnológica**


APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 07/07/2006

Dr^a. Terezinha de Fátima Pinheiro (Orientadora)

Dr^a. Rejane Aurora Mion (Examinador)

Dr^a. Suzani Cassiani de Souza (Examinadora)

Dr. Mérciles Tadeu Moretti (Suplente)


Dr. José André Pères Angotti
Coordenador do PPGECT


Michele Facin Hansen

Florianópolis, Santa Catarina, julho de 2006

Eu agora diria a nós, como educadores e educadoras: ai daqueles e daquelas, entre nós, que pararem com sua capacidade de sonhar, de inventar a sua coragem de denunciar e anunciar. Ai daqueles e daquelas que, em lugar de visitar de vez em quando o amanhã, o futuro, pelo profundo engajamento com o hoje, como o aqui e com o agora, ai daqueles que, em lugar desta viagem constante ao amanhã, se atrelem a um passado de exploração e de rotina.

Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

À Professora Terezinha de Fátima Pinheiro, pela constante ajuda e orientação neste trabalho e principalmente em minha vida pessoal, pois suas palavras contribuíram não apenas para meu aprimoramento profissional, como também para meu crescimento como pessoa.

Aos meus pais, pelo grande incentivo dado em todas as decisões tomadas em minha vida, e principalmente pelas palavras de apoio e pelo carinho dado.

Às minhas irmãs que de uma forma ou de outra me apoiaram e me ajudaram neste mestrado.

Aos meus alunos envolvidos, pelos momentos de ensino-aprendizagem.

Às minhas amigas de mestrado Kátia Regina Cunha Flôr Vieira e Janice Westphal Roman Nappi, pelos momentos de confidências aos quais partilhamos.

Ao meu amigo Everton Donizetti Kiehl, pelos bons momentos que partilhamos juntos e pelos esclarecimentos que ajudaram ao desenvolvimento deste trabalho.

À minha amiga Diana Tibes de Moraes Kauva, pelo apoio moral e pelos momentos de descontração ao qual buscamos proporcionar em nossa vivência de trabalho.

À banca examinadora, pela leitura e pela análise crítica.

À Janaína M. Ribeiro e Grazielle Biesdorf, pela receptividade dada em minha estadia por Florianópolis.

Aos colegas de mestrado, que juntos contribuímos para um melhor aprendizado de todos.

Aos professores do PPGECT, pelos ensinamentos dados.

Às minhas amigas Lucia Harumi Fukushima e Patrícia Ferrari, pelo apoio dado nos momentos finais deste.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente com o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

Na atualidade há uma grande confusão quando se discute sobre as variadas metodologias baseadas no desenvolvimento de projetos no ambiente escolar. Simultaneamente há a proposição dos órgãos governamentais para que se aplique um ensino baseado em projetos e que se desenvolva habilidades no ensino de ciências. Neste contexto, nos questionamos até que ponto os estudantes conseguem aproximar o conhecimento cotidiano do conhecimento científico através dos Projetos de Trabalho. Assim, objetivamos verificar se os Projetos de Trabalho oferecem meios para que estudantes da 8ª série do Ensino Fundamental consigam desenvolver as habilidades propostas pela teoria dos Projetos de Trabalho e o conhecimento científico escolar. Também buscamos verificar se os Projetos de Trabalho oferecem meios para que estudantes da 8ª série do Ensino Fundamental consigam aplicar os conhecimentos e habilidades apreendidos na disciplina de ciências em outras situações do seu cotidiano. Para tanto, elaboramos e desenvolvemos uma seqüência didática baseada na metodologia de Projetos de Trabalho, por meio da qual buscamos identificar o desenvolvimento de alguns conhecimentos científicos escolares e de algumas habilidades e a possível transferência destes para outras situações do cotidiano dos alunos. Como resultado, apontamos que a metodologia baseada nos Projetos de Trabalho proporciona o desenvolvimento da compreensão de que a ciência ajuda a interpretar o mundo que nos cerca, mas principalmente podemos inferir sobre o desenvolvimento de algumas habilidades tais como: argumentar, relacionar, identificar, decidir e apresentar.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Projetos de Trabalho; Habilidades; Conhecimento Científico Escolar.

ABSTRACT

In the present there is a big mess when we discuss about many different methodologies based on the developing of projects at the school atmosphere. Simultaneously there is a proposition from the government departments to apply a teaching based on projects that develop skills at the science teaching. In this context, we questioned ourselves until what point the students get to approximate the daily knowledge from the scientific knowledge through the work projects. Thus, we objective to check if the work projects provide ways to the students from eight degree of the elementary school get to develop the skills offered by the theory of the work projects and the scientific school knowledge. We also want to check if the work projects provide ways to the students of eight degree of the elementary school get to apply the knowledgements and the skills learnt at the science discipline in their other daily situations. For this, we elaborate and developed a didactic sequence based on the methodology of the work projects, for what we try to identify the developing of some scientific school knowledgements and some skills and the possibility to transfer these to the other daily situations of the students. As a result, we show that the methodology based on work projects provide the developing of comprehension that the science helps to interpretate the world that surround us, but mostly we can infer about the developing of some skills such as: To argue, To relate, to identify, to decide, and to show.

Keywords: Science Teaching; Work Project; Skills; Scientific School Knowledge.

APRESENTAÇÃO

Durante a graduação no curso de Licenciatura Plena em Ciências, da Universidade Estadual de Maringá - UEM, Campus Regional de Goioerê, tivemos a oportunidade de participar de alguns cursos e palestras sobre aulas experimentais e sobre o ensino de ciências. A participação em tais eventos nos levou a refletir sobre como estavam sendo ministradas as aulas de ciências e quais eram as novas reflexões sobre esta prática. Durante a especialização em Gestão, Supervisão e Orientação Educacional, o que mais chamou a atenção foi como a educação foi se desenvolvendo ao longo da História. O que se buscava priorizar na educação em cada época, e como cada tendência educacional foi se desenvolvendo, e mesmo sendo superada por uma outra possivelmente “melhor”.

No momento da elaboração da monografia, ao conversar com uma professora, que anteriormente já havia sido nossa mestra, surgiu a idéia de fazer um pequeno levantamento da História da Educação e propor os Projetos de Trabalho como uma das novas tendências que estavam surgindo no cenário educacional. Isto porque ouvimos falar em desenvolver atividades baseadas em projetos nas escolas, mas as iniciativas não estavam embasadas em qualquer teoria que pudesse servir de apoio aos professores. Mas o que realmente nos sensibilizou a fazer o mestrado discutindo a questão dos Projetos de Trabalho é que o mesmo possui uma abordagem interessante que leva os alunos a pesquisarem a partir de situações muito próximas da sua realidade¹. Além disso, os Projetos de Trabalho oportunizam o uso de uma estratégia de se trabalhar de forma que um único professor consiga desenvolver um trabalho interdisciplinar com seus alunos.

O que proponho a investigar em sala de aula é se os Projetos de Trabalho, desenvolvidos nas aulas de ciências proporcionam o desenvolvimento de alguns saberes e habilidades propostos atualmente por diferentes autores.

¹ Realidade é aqui entendida como o cotidiano, a vida do aluno e o meio em que ele está inserido.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1	17
1 ENSINO DE CIÊNCIAS.....	17
1.1 BREVE DISCUSSÃO SOBRE O ENSINO BASEADO NO PROCESSO TRANSMISSÃO-RECEPÇÃO.....	17
1.2 FORMAR O PEQUENO CIENTISTA?	22
1.3 A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA NO ENTORNO DO ALUNO	25
1.4 O COTIDIANO PRESENTE NA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS	28
1.5 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL.....	31
CAPÍTULO 2.....	39
2 NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO	39
2.1 CURRÍCULOS INTEGRADORES.....	39
2.2 OS CENTROS DE INTERESSE	42
2.3 METODOLOGIA POR PROJETOS	46
2.4 PEDAGOGIA DOS PROJETOS	49
2.5 OS PROJETOS DE TRABALHO	50
2.6 GLOBALIZAÇÃO VERSUS INTERDISCIPLINARIDADE	53
2.7 A ESTRUTURA DOS PROJETOS DE TRABALHO	58
2.8 A AVALIAÇÃO NOS PROJETOS DE TRABALHO	69
2.9 CATEGORIZAÇÃO DOS SABERES A SEREM ANALISADOS NO PROJETO.....	73
CAPÍTULO 3	78
3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA EM PROJETOS DE TRABALHO: APRESENTAÇÃO, DISCUSSÃO E ANÁLISE.....	78

3.1 MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO DA SEQUENCIA DIDÁTICA	78
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	80
3.3 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA	81
3.4 ELABORAÇÃO DA SEQÜÊNCIA DIDÁTICA	81
3.4.1 Etapa 1 - Apresentação da proposta - (Duas aulas)	82
3.4.2 Etapa 2 - Elaboração do índice coletivo – (Três aulas)	85
3.4.3 Etapa 3 - Tomada de decisões - (Uma aula)	87
3.4.4 Etapa 4 – Socialização - (Três aulas)	88
3.4.5 Etapa 5 – Apresentação dos resultados obtidos - (10 aulas)	90
3.4.6 Etapa 6 – Finalização do projeto - (Duas aulas)	92
3.5 REFLEXÃO E ANÁLISE SOBRE A SEQÜÊNCIA DIDÁTICA	93
CAPÍTULO IV.....	98
4 DETECÇÃO DA MANIFESTAÇÃO DOS SABERES E SUA ANÁLISE.....	98
4.1. RELAÇÃO ENTRE CONHECIMENTOS ESCOLARES, HABILIDADES E ETAPAS DE UM PROJETO DE TRABALHO	100
4.1.1. Considerações sobre a filmagem	114
4.2 APRESENTAÇÃO, DISCUSSÃO E ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO	115
4.2.2 Discussão das respostas dadas pelos alunos no questionário.....	119
4.2.3 Análise dos questionários.....	124
4.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS HABILIDADES E CONHECIMENTO CIENTÍFICO ESCOLAR.....	126
CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	130
REFERÊNCIAS	136
ANEXOS	146
ANEXO I - TRANSPARÊNCIAS UTILIZADAS NA PRIMEIRA AULA PARA EXPLICAR PARA OS ALUNOS AS ETAPAS DO PROJETO	147

ANEXO II - DETALHAMENTO DA SEQÜÊNCIA DIDÁTICA E ANÁLISE BASEADA NA ESPIRAL LEWINIANA	150
ANEXO III - TRECHO DOS TEXTOS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS	195
ANEXO IV - TRANSCRIÇÃO DOS EPISÓDIOS DAS AULAS	198
ANEXO V - QUESTIONÁRIO COM AS RESPOSTAS DADAS PELOS ALUNOS	214

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Organização da situação-problema	27
Figura 02 - Quadro comparativo entre currículo disciplinar e integrado	41
Figura 03 - Extremos pontos de atitudes de um professor ao aplicar um projeto	69
Figura 04 – Proposta de trabalho	83
Figura 05 - Diagrama com os assuntos levantados pelos alunos.....	84
Figura 06 - Distribuição das questões a serem consultadas por equipe.....	86
Figura 07 - Conhecimento Escolar	100
Figura 08 - Habilidades Escolares	101
Figura 09 - Identificação do episódio: 2ª aula - 01/07/05 -Etapa 2 - Elaboração do índice coletivo	102
Figura 10 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização.....	103
Figura 11 - Identificação do episódio: 7ª aula 26/08/05 – ETAPA 4 – Socialização.....	103
Figura 12 - Identificação do episódio: 10ª aula 16/09/05 - ETAPA 6 - Finalização do projeto.....	103
Figura 13 - Identificação do episódio: 12ª aula 30/9/05 ETAPA 6 - Finalização do projeto .	103
Figura 14 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização.....	104
Figura 15 - Identificação do episódio: 7ª aula 26/08/05 – ETAPA 4 – Socialização.....	104
Figura 16 - Identificação do episódio: 4ª aula 15/07/05 - ETAPA 2 - Elaboração do índice coletivo	105
Figura 17 – Identificação do episódio : 9ª aula 09/09/05 - ETAPA 6 - Finalização do projeto.....	105
Figura 18 – Identificação do episódio: 17ª aula 04/11/2005 - ETAPA 6 - Finalização do projeto.....	106
Figura 19 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização.....	107
Figura 20 - Identificação do Episódio: 6ª Aula - 19/08/05 - Etapa 4 – Socialização	107
Figura 21 - Identificação do episódio: 19ª aula 18/11/2005 - ETAPA 6 - Finalização do projeto.....	108
Figura 22 - Identificação do episódio: 2ª aula - 01/07/05 - Etapa 2 - Elaboração do índice coletivo	108
Figura 23 - Identificação do episódio: 4ª aula 15/07/05 - ETAPA 2 - Elaboração do índice coletivo	109

Figura 24 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05- ETAPA 4 – Socialização	109
Figura 25 - Identificação do Episódio: 6ª Aula - 19/08/05 - Etapa 4 – Socialização	109
Figura 26 - Identificação do episódio: 8ª aula 02/09/05- ETAPA 5–Apresentação dos dados obtidos	110
Figura 27 - Identificação do episódio: 13ª aula 07/10/05 - ETAPA 6 - Finalização do projeto.....	110
Figura 28 - Identificação do episódio: 14ª aula 14/10/05- ETAPA 6 - Finalização do projeto.....	110
Figura 29 - Identificação do episódio: 16ª aula 28/10/05ETAPA 6 - Finalização do projeto	111
Figura 30 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização.....	111
Figura 31 - Identificação do episódio: aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização.....	112
Figura 32 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização.....	113
Figura 33 - Identificação do episódio: 2ª aula - 01/07/05 - Etapa 2 - Elaboração do índice coletivo	114
Figura 34 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização.....	114

INTRODUÇÃO

Este trabalho faz uma discussão sobre o ensino de ciências na atualidade e os diferentes métodos por projeto e como estes podem contribuir para aprendizagem dos alunos. Mas dentro desta discussão entre ensino de ciências e metodologias por projetos, há uma grande confusão entre vários professores em se escolher a melhor forma de se trabalhar com projetos, aliado a um ensino de qualidade, que procure adequar conhecimento científico escolar ao cotidiano dos alunos. Diante disto, procuramos responder a seguinte questão: Até que ponto os estudantes conseguem aproximar o conhecimento cotidiano do conhecimento científico através dos Projetos de Trabalho?

Para tanto, temos como objetivo geral verificar se os Projetos de Trabalho desenvolvem os conhecimentos e habilidades propostos e propiciam aproximação entre estes e os saberes da vida cotidiana, mais especificamente, procuramos verificar se os Projetos de Trabalho oferecem meios para que estudantes da 8ª série do Ensino Fundamental consigam desenvolver as habilidades propostas pela teoria e o conhecimento científico escolar e também buscamos verificar se os Projetos de Trabalho oferecem meios para que estudantes da 8ª série do Ensino Fundamental consigam aplicar os conhecimentos e habilidades aprendidos na disciplina de ciências em outras situações do seu cotidiano. Estes objetivos norteiam nossos estudos sobre as noções de Projetos de Trabalho e habilidades no ensino de ciências, bem como a análise do trabalho desenvolvido juntamente com os alunos, buscando assim aliar a teoria com a prática no ambiente educacional.

Para isto, no primeiro capítulo apresentamos a visão dos professores sobre o ensino de ciências, e o seu papel na referida disciplina em nossos dias. Também debatemos a importância de se compreender a ciência e a tecnologia que está ao nosso entorno, para que possamos utilizá-las de modo consciente, nos tornando cidadãos ativos neste processo. Mas para que isto ocorra é necessário que os estudantes ao longo do processo educacional construam, com o auxílio e intervenção de professor, algumas habilidades e conhecimentos

escolares, que os auxiliem no processo de alfabetização científica e tecnológica. Esta alfabetização está cada vez mais sendo discutida dentro do processo de ensino-aprendizagem em ciências naturais, independente do nível escolar ao qual se encontram os alunos.

No segundo capítulo discorremos as propostas de ensino que vêm surgindo no ambiente educacional e que priorizam um ensino mais integrador, que estabeleça ligações entre as diferentes disciplinas, e que leve o aluno a se tornar um sujeito participativo na construção do seu próprio conhecimento. Além disso, estabelecemos os Projetos de Trabalho como método de ensino, porque os mesmos surgem no ambiente educacional não como um método estanque, mas como uma concepção de educação, tendo o professor a liberdade de planejar o seu Projeto de Trabalho de acordo com as características da classe.

No terceiro capítulo é detalhada a elaboração da seqüência didática, a caracterização da escola e da classe na qual foi desenvolvido o projeto, como também o relato da aplicação do mesmo. Este relato reflexivo² é baseado na metodologia de investigação-ação educacional, através da reflexão da prática baseada nas etapas da espiral lewiniana. Nesta direção Grabauska & Bastos (2001, p.13) afirmam que:

Assim planejada e praticada, a investigação-ação, como concepção de investigação, pode auxiliar os seres humanos a interpretar a realidade a partir de suas próprias práticas, concepções e valores. Aí está um potencial transformador bastante grande. Caso contrário, estará se repetindo o mesmo erro do passado, ao se deixar que outros, as classes dirigentes, façam as leituras do mundo e as transmitam como sendo a verdade.

Mion & Bastos (2001) afirmam também que durante a investigação-ação, os professores buscam refletir sobre suas práticas visando promover a conscientização dos alunos através da problematização de suas aulas. “Ao viver um processo de investigação-ação educacional,

² O relato reflexivo da investigação-ação educacional se encontra no anexo II.

ocupamo-nos em refletir sobre nossas práticas educacionais, buscando direcionar a nossa ação para a conscientização dos envolvidos e sempre tendo em mente conhecer a realidade para transformá-la”. (MION & BASTOS, 2001, p. 31). A investigação-ação é adequada à nossa proposta de pesquisa, pois pretendíamos, durante a aplicação do projeto, investigar se as habilidades e os conhecimentos escolares desenvolvidos por meio dos Projetos de Trabalho serão úteis para que os alunos tomem consciência de uma pequena parte do meio no qual estão envolvidos. E como a metodologia dos Projetos não é rígida, a investigação-ação proporciona a análise de nossa prática visando alcançar os objetivos por nós propostos.

Durante o desenvolvimento do projeto foram realizadas observações diretas, gravações e filmagens em vídeo das atividades da seqüência didática, que foram realizadas em sala de aula. A pesquisadora levou para a classe a filmadora, para que os alunos se acostumassem com este equipamento, tornando-o familiar no contexto escolar. A filmagem segundo Carvalho (1996, p. 06) “permite-nos selecionar seqüências de ensino que denominamos episódios de ensino. [...] Chamamos de episódio de ensino aquele momento em que fica evidente a situação que queremos investigar”. No nosso caso a situação é se as habilidades e os conhecimentos científicos escolares por nós apontados foram desenvolvidos durante a aplicação do projeto. Desta forma, tais procedimentos se tornam úteis porque permitem rever uma aula quantas vezes forem necessárias.

Ao final da seqüência didática foi aplicado um questionário em que se apresentaram situações nas quais, o aluno pode relacionar algumas habilidades e conhecimentos escolares desenvolvidos em sala em sala de aula com sua vida cotidiana. O referido questionário foi estruturado na forma de histórias em quadrinhos.

Para habituar os alunos a desbloquear seus conhecimentos a fim de se tornarem capazes de utilizá-los fora do quadro de aprendizagem, em cada disciplina, as atividades propostas devem permitir a transferência não só para outras áreas da disciplina, mas também para outras disciplinas e para vida cotidiana; inversamente, cada disciplina deve apoiar-se, igualmente, em conhecimentos e métodos adquiridos em outras áreas (SOUSSAN, 2004, p. 47).

No quarto capítulo realizamos a análise dos dados coletados durante o desenvolvimento do projeto. Estes foram analisados e formalizados, levando-se em consideração:

[...] o universo complexo, não linear, dialético da realidade, a formalização pode tornar-se mais jeitosa, cautelosa, e bem mais profunda. Eis, pois, diferença importante: é preciso superar o dado linear e chegar ao não linear, porque este é garantidamente mais real. No linear, apanhamos a extensão, no não linear a intensidade do fenômeno. Para podermos fazer isso, com a devida profundidade, temos que trabalhar pequeno grupo, que jamais será representativo da sociedade inteira, mas pode ser “exemplar” (DEMO, 2000, p. 155).

Através desta análise, verificamos que os Projetos de Trabalho proporcionam o desenvolvimento do conhecimento científico escolar, conseguindo aproximar conhecimento cotidiano do conhecimento científico, ou seja, propicia um ensino contextualizado e condizente com as atuais discussões sobre ensino de ciências. Além disso, os Projetos de Trabalho também conseguem, através de sua metodologia, promover o desenvolvimento de habilidades propostas e discutidas nos documentos oficiais, tais como os Parâmetros Curriculares – Ciências naturais e a Proposta Curricular de Santa Catarina.

Assim, consideramos válida a opção pelos Projetos de Trabalho, porque os mesmos correspondem ao que atualmente se discute quando se propõe o desenvolvimento de projetos no Ensino Fundamental, como também atende as exigências educacionais ao promover a aproximação do conhecimento cotidiano do conhecimento científico escolar e o desenvolvimento de habilidades, que ajudarão os alunos em sua caminhada estudantil e, possivelmente para a vida.

CAPÍTULO 1

1 ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste capítulo discutiremos sobre o ensino de ciências, sobre as discussões teóricas que o suscitam, e apontaremos as atuais perspectivas para este ensino, que visam o desenvolvimento de conceitos e habilidades, capazes de auxiliar os alunos a compreenderem o ambiente em que vivem.

1.1 BREVE DISCUSSÃO SOBRE O ENSINO BASEADO NO PROCESSO TRANSMISSÃO-RECEPÇÃO

Apesar de estudos que procuram refletir a forma como vem ocorrendo o processo de ensino-aprendizagem nos mais diferentes níveis de escolaridade, ainda encontramos uma prática baseada no ensino tradicional, que considera que a aquisição de conhecimento se dá principalmente na escola, com a função de preparar o aluno intelectual e moralmente para atuar na sociedade. Neste cenário, não há preocupação se os conteúdos estão relacionados com a realidade dos alunos. De acordo com Nuñez & Faria (2004, p. 17):

Os conteúdos de ensino são os conhecimentos e valores sociais acumulados ao longo das gerações passadas, que devem ser repassados ao aluno como verdades absolutas. Esses conteúdos, geralmente pouco relacionados com a experiência de vida do aluno e com sua realidade social, têm um caráter seqüencial, que se expressa nos programas curriculares. Os conteúdos são aceitos como verdades absolutas e não há questionamentos.

Segundo Fosnot (1995), no ensino tradicional, os alunos são considerados como seres passivos, que se dirigem à escola com intenção de adquirir os conhecimentos elaborados pela humanidade. Nesta visão cabe ao aluno permanecer em silêncio e aprender tudo o que o

professor ensina e não questionar o educador. Flecha (1996, p. 39), concordando com Fosnot, critica este tipo de ensino ao afirmar que:

Para a visão tradicional [...] suas instituições são a garantia do acesso de todos à cultura. Só o que devemos fazer é corrigir suas imperfeições atuais, assim como também melhorar os serviços que oferecem. A essa orientação pertence à tendência conservadora que considera a cultura como algo já criado por determinados setores sociais, instituições e disciplinas, enquanto associa à maioria da população o papel passivo de assimilá-la. Porém também pertencem à mesma as tendências adaptadoras que esboçam a melhoria das atuais instituições como se suas potencialidades fossem infinitas, negando na prática a consubstancialidade de seus limites e a necessidade de impulsionar outras novas.

O ensino trabalhado de forma tradicional tem sido criticado como uma das causas da má qualidade do ensino. Paulo Freire, afirmava que esta prática pouco leva em consideração as experiências vividas pelos alunos em outros momentos de suas vidas. Neste ensino, os educandos são considerados por alguns professores como objetos de sua prática educativa, não se dando conta de que o aluno também é sujeito ativo no processo educacional. Esses professores pensam que a eles “[...] corresponde ensinar, dizer, transferir pacotes de conhecimento ao educando; cabe a este, docilmente, receber agradecido o pacote e memorizá-lo” (FREIRE, 1996, p. 56).

Lima *et al* (1999) também concordam com esta idéia ao relatar que um dos principais problemas do ensino de ciências baseado na transmissão-recepção é seu distanciamento em relação à realidade dos alunos e professores. Os primeiros geralmente encontram dificuldades em selecionar informações em variadas fontes para posteriormente conseguir estabelecer relações entre estas e as situações vividas pelos alunos.

Auth (2002) afirma que na maioria das vezes professores que lecionam com esta visão de ensino, ministram suas aulas na base da mera transmissão de conteúdos, a eles cabe somente repassar pacotes de conhecimentos. Estes profissionais não valorizam o processo de

construção permanente do conhecimento escolar pelo aluno e não se discutem o desenvolvimento histórico da ciência, mas somente o produto final da mesma. Diante deste quadro, a visão que é transmitida do conhecimento científico é que este é neutro, objetivo, essencialmente factual e impessoal. Mas este quadro, referente à ciência trabalhada na escola tem sido criticado por diversos setores preocupados com o ensino de ciências, que defendem que ela seja fundamentada na construção social e seja trabalhada de forma contextualizada.

Outro ponto que se constata, é que a maioria dos problemas e exercícios resolvidos em sala de aula estão distantes dos que os alunos vivenciam fora do ambiente escolar. São exercícios que solicitam a solução de problemas que descrevem situações ideais, que pouco ou nada se relacionam com as situações vividas pelos alunos. Muitas vezes é difícil fazer com que os alunos tomem como seu, um problema formulado na escola. Os professores acreditam que se trata de verdadeiro problema científico, embora simplificado e adaptado pelos livros didáticos ao público estudantil. Desse modo, não conseguem entender os motivos que levam os alunos a se desinteressarem pelos conteúdos científicos. Um exemplo deste tipo de problema seria o seguinte: como estariam distribuídos os elétrons do átomo de carbono em seus níveis de energia? E aqueles do átomo de sódio? Ou aqueles do átomo de molibdênio? Será que estas questões constituíram-se em problema para os cientistas, ou o é para os nossos alunos? (PIETROCOLA, *et al*, 2000, p.1).

Também não é difícil perceber que, em alguns casos, o ensino de ciências se resume à repetição de palavras difíceis nos exercícios e provas. A compreensão do significado de conceitos parece ficar para segundo plano. Esta prática é baseada fortemente na memorização de fatos e fenômenos, em que os alunos têm que decorar e reproduzir nas provas, sem realizar questionamentos. Além de decorar esses “nomes difíceis”, algumas dessas aulas passam a visão de que os cientistas já têm resposta para todos os problemas, e o que os alunos têm a fazer, é conhecer o que os cientistas elaboraram, sem discutir suas implicações (BIZZO, 1998; DO VALE, 1998).

Tanto Demo (2000) quanto Pozo (1998) também têm criticado práticas educacionais realizadas por meio de mera reprodução de conhecimentos. Para os mesmos, atividades de resolução de questionários e exercícios devem ser elaboradas de modo que leve o educando no momento de resolver estes exercícios, a utilizar a sua capacidade de argumentação. Esta

capacidade não é nata ao sujeito e pode ser desenvolvida através da resolução de problemas que, bem elaborados, proporcionam situações que levam o aluno a argumentar em relação à questão proposta. Bizzo (1998) relata que a escola que conhecemos hoje realiza seu trabalho de forma que os conteúdos são seriados do mais simples para o mais complexo, de modo compartimentalizado, tendo o professor como o centro do processo. Esta escola espera que, no mesmo momento, todos seus alunos aprendam tudo o que é ensinado pelo professor. Porém sabemos que isto freqüentemente não ocorre, e este tem sido um dos fatores do insucesso de boa parte dos estudantes.

Delizoicov *et al* (2002), comentam que a escola está inserida num mundo de mudanças forçadas pelos riscos e possibilidades criados pelos conhecimentos das ciências naturais e suas tecnologias, mas infelizmente estas duas vertentes divergentes (riscos e possibilidades) dificilmente se fazem presentes nas aulas de ciências naturais, que, em muitos casos, ainda continuam insistindo na exposição e memorização de informações e conceitos isolados. Contudo, de acordo com Bizzo (1998), cada vez mais há necessidade de se acelerar o ensino científico, tornando-o mais eficiente. Neste sentido, a escola deve propiciar meios para que sejam feitas constantes aproximações dos alunos com os novos conhecimentos científicos que, muitas vezes estão sendo discutidos na mídia, mas dificilmente estão presentes nas discussões em sala. Estas aproximações serviriam para trazer para o ambiente de sala de aula, os conhecimentos recentes da ciência, que estariam cada vez mais presentes nos meios de comunicação, mas que encontram dificuldades de compreendê-los, porque lhes falta ainda conhecimento científico para entender o que estas informações estão lhes dizendo.

Também se recomenda o rompimento com práticas baseadas somente em um livro didático, em que não há o desenvolvimento de outras atividades diferenciadas. Visto que estas práticas geralmente são baseadas na leitura do livro e na resolução dos exercícios propostos unicamente pelo livro didático, fugindo das atuais necessidades educacionais. Neste sentido os Parâmetros Curriculares afirmam que:

[...] o estudo de Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes. Sonega as diferentes interações que podem ter com seu mundo, sob a orientação do professor. Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais apenas em um livro. (BRASIL, 1998a, p. 27).

Apesar do ensino ainda ser realizado de modo compartimentalizado, desconectado do cotidiano do aluno, aos poucos o ensino de ciências vem se modificando. Delizoicov (2001) aponta o crescente número de trabalhos que buscam aproximar os conteúdos científicos do cotidiano dos alunos.

[...] é, portanto, expressiva a quantidade de iniciativas que procuram aproximar o conteúdo dos programas de Física de situações vividas pelos alunos no seu cotidiano, ficando cada vez mais claro para uma quantidade crescente de professores que o conhecimento trabalhado na escola deve ter a função de instrumentalizar o aluno para a sua melhor compreensão e atuação na sociedade contemporânea (DELIZOICOV, 2001, p. 140).

O interessante é que vemos um constante interesse dos professores em contribuir para a formação dos alunos para que se tornem cidadãos atuantes. Mas, para que isto ocorra se faz necessário que o professor procure desenvolver nos alunos pelo menos alguns conceitos científicos e tecnológicos, que ajudem os mesmos a terem um posicionamento mais atuante na sociedade, de modo que o sujeito deixe de agir como uma pessoa passiva e acrítica no meio em que vive. As atuais tendências para o ensino de ciências se posicionam contra os procedimentos pedagógicos que ainda contribuem para o trabalho individual, competitivo e mecanicista. As novas tendências buscam promover nos alunos a capacidade de questionamento, levando os mesmos a buscarem suas interpretações, auxiliados pelo professor da classe.

Os alunos, com a ajuda do professor podem aos poucos, mudar seus posicionamentos, deixando de agir como sujeitos passivos que aceitam o conhecimento dado como verdade absoluta, imutável, para agir como cidadãos atuantes. Os professores, nestas tendências, são encarados como facilitadores e mediadores do processo de obtenção do conhecimento tecnocientífico. No que se refere aos professores Carneiro (2001, p. 106) aponta algumas das características do papel do professor quando menciona que:

O professor que apenas organiza conhecimentos para apresentá-los aos alunos está superado. O professor atual deve criar situações de ensino que favoreçam a aprendizagem significativa dos conhecimentos científicos e tecnológicos e possibilitem o desenvolvimento de atitudes e habilidades, tais como criticar, refletir, questionar e investigar.

Assim, podemos afirmar que o que se busca atualmente no ensino de ciências é um ensino problematizante e contextualizado, que traga para a sala de aula os problemas encontrados no cotidiano da sociedade e que busque resolvê-los à luz de conceitos técnicos e científicos. Desta forma, o aluno pode reconstruir estes conceitos relacionando-os com a sua vida e seu entorno social, e pode deixar de ver os conhecimentos científicos como algo exclusivo dos cientistas, ou que precise se tornar um cientista para poder compreendê-los.

1.2 FORMAR O PEQUENO CIENTISTA?

A menção do educando como pequeno cientista remete-nos a dois episódios que estimularam e reforçaram esta idéia pelo mundo. O primeiro deles é o lançamento do foguete Sputnik em 1957, que desencadeou o desenvolvimento de vários projetos educacionais relacionados ao ensino de Ciências, Biologia, Física e Química. Estes projetos preconizavam a formação de alunos que viessem a se tornar cientistas e contribuíssem para o desenvolvimento científico e tecnológico na corrida espacial travada principalmente entre Estados Unidos e União soviética. Foram elaborados vários projetos buscando alcançar este ideal e uma grande quantidade de recursos financeiros foi liberada para que estes projetos fossem elaborados em

diferentes países. Assim “tais projetos foram financiados por verbas federais e suas equipes, cuidadosamente selecionadas entre professores universitários, eram coordenados por cientistas de renome” (CRUZ & ZYLBERSTAJN, 2001, p. 175).

Através de atividades experimentais, baseadas no método científico, esperava-se que os alunos desenvolvessem experimentos que poderiam dar ao professor indícios de que este aluno poderia tornar-se um bom pesquisador e ao final do seu ensino básico, o mesmo fosse encaminhado para uma universidade para que tivesse um melhor aporte teórico e que pudesse desenvolver pesquisas em busca de melhores resultados para a corrida espacial. O outro episódio construiu-se a partir da teoria de Kelly, que anunciava que cada pessoa constrói seu modelo representacional do mundo, e que permite dar sentido a este mundo. Este modelo seria formado por construtos pessoais que estariam relacionados com hipóteses provisórias acerca do mundo. Estes construtos também permitiriam:

[...] a valoración de la exactitud de predicciones anteriores después de que los sucesos hayan ocurrido, comprobando y dando pro válida o invalidando, por tanto, su eficacia predictiva (comprobación de teoría). Kelly resalta principalmente la exclusividad de la construcción de cada persona acerca del mundo y de los sistemas de constructos que cada uno desarrolle y continúe desarrollando para darle significado a las experiencias (GILBERT & POPE, 1997, p. 79).

Assim Kelly considerava os sujeitos como cientistas que possuíam um aporte teórico (construtos) que serviriam de base para compreender o mundo e que poderiam ser modificados, reestruturados, caso estes construtos não respondessem corretamente a situação a qual se encontravam os sujeitos. Esta reestruturação seria necessária para que os alunos entendessem o conhecimento científico que estava sendo lecionado e que construíssem este conhecimento para si.

Assim na teoria de Kelly, se construía ciência, através da interação do sujeito com conhecimentos e suas experiências pessoais que o faziam modificar suas idéias acerca de um

determinado assunto. Desta forma, a ciência não seria produzida nos moldes do método científico, mas sim pela interação do sujeito em diferentes experiências pessoais. Assim, segundo Cachapuz *et al* (2005), as iniciativas que ocorreram naquela época foram válidas porque começaram a romper com o modelo de ensino baseado na mera transmissão-recepção, e estes movimentos foram dinamizadores para outras alternativas educacionais que surgiram posteriormente.

A idéia de um ensino de ciências voltado somente para a formação do pequeno cientista já não se encaixa nas atuais necessidades do ensino de ciências. Mas esta visão de aluno cientista, ainda persiste para alguns professores de ciências naturais, que consideram que a ciência que ensinam e os experimentos que realizam são os mesmos que foram produzidos pelos cientistas. Isto porque não se dão conta que o conhecimento científico passa por processos de transformação até chegar aos livros didáticos e conseqüentemente aos alunos (PINHEIRO, 1996). Não podemos negar a influência da ciência e da tecnologia em nossas vidas, mas temos que considerar que dos alunos que temos, poucos seguirão carreira na área científica. Assim, o ensino de ciências deve ter como base os produtos da ciência e da tecnologia como um meio para a compreensão do mundo e atuação consciente e não considerar esta ciência como um fim em si mesma. Mas Cachapuz *et al* (2005, p. 31) nos alertam para o fato de que:

Esta aposta numa educação científica para a formação dos cidadãos, em vez de orientada para a preparação de futuros cientistas, gera resistências em numerosos professores, que argumentam, legitimamente, que a sociedade necessita de cientistas e tecnólogos que têm de se formar e de ser adequadamente selecionados desde os estádios iniciais.

Ao trabalharmos os conhecimentos científicos como um processo de evolução e aprimoramento, estes provavelmente contribuirão para modificações nas práticas sociais, de professores e de alunos.

1.3 A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA NO ENTORNO DO ALUNO

A escola deixou de ser o único lugar onde os alunos poderiam “adquirir” conhecimento científico e tecnológico e começou a dividir este espaço com a mídia, através de revistas de divulgação científica, programas educativos, tanto na TV aberta, como nos canais por assinatura e também na internet. Estas mesmas tecnologias que globalizam deste modo as informações estão sendo aplicadas à aprendizagem aberta e a distância, seja formalmente a partir de sistemas de educação a distância, seja de modo informal, por toda a panoplia de canais de televisão, redes telemáticas e produtos multimídia. As fronteiras entre educação e entretenimento parecem se diluir, dando lugar ao aparecimento de uma série de novas formas de “aprender [...]” (BELLONI, 2006).

Tais informações precisam ser trazidas para o âmbito escolar, para que se possa discuti-las e analisá-las. Hoje, algumas escolas já dispõem de equipamentos que permitem a utilização de tais informações como instrumentos de ensino e que podem ser utilizados como meios efetivos de aprendizagem. Quando propomos um ensino que alie os conhecimentos da ciência e da tecnologia, para a compreensão do cotidiano do aluno, estamos colaborando para que o aluno deixe de assumir a posição de sujeito passivo na sociedade e tome uma postura de sujeito transformador consciente da realidade. Nessa direção Do Vale (2001, p. 01) afirma que “[...] Hoje, Ciência e Tecnologia constituem realidades por demais presentes na vida diuturna; qualquer aparelho eletrodoméstico reúne, em si, conhecimento científico articulado a soluções técnicas”.

Compartilhamos a idéia de Fourez (1997, p. 252) que afirma: “[...] a ciência e cada disciplina científica passam a ser consideradas como uma construção histórica, condicionada por uma época e por projetos específicos [...]”. Consideramos a ciência como um processo dinâmico, não feito de verdades absolutas, e que são passíveis de serem modificadas de acordo com novos conhecimentos que podem surgir através de novas pesquisas científicas. Delizoicov *et al* (2002, p. 34) contribui para nossa discussão ao afirmar que:

Em oposição consciente à prática da ciência morta, a ação docente buscará construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitui uma atividade humana, sócio-historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas, com processos e resultados ainda pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas, e por isso passíveis de uso e compreensão acríticos ou ingênuos; ou seja, é um processo de produção que precisa, por essa maioria, ser apropriado e entendido.

Assim, o que se busca com o ensino de ciências é que este contribua para que os alunos compreendam a ciência e a tecnologia que o circunda, e desta forma saibam agir consciente e criticamente diante da imposição destas em suas vidas. Neste sentido, o professor de ciências naturais deve rever sua postura de mero transmissor de conteúdos para se tornar um professor comprometido com a formação global³ de seus alunos. Mas para que isto ocorra o professor deve ser bem formado e ter uma visão crítica de sociedade. Assim Delizoicov, *et al* (2002, p. 34) comentam que “o trabalho docente precisa ser direcionado para sua apropriação crítica pelos alunos, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura”.

[...] em suma, hoje, mais do que nunca, a educação científica e tecnológica se transforma num aspecto decisivo e fundamental para o indivíduo e para a sociedade. Essa Educação, através da Escola e apoiada num professor bem formado (que revele competência no domínio dos conteúdos científicos e visão política) cria condições para a transformação social num país de economia dependente (DO VALE, 2001, p. 05).

Esta nova postura para o ensino de ciências procura: o despertar de um novo tipo de aluno que reclama por aulas mais interessantes, que não fiquem baseadas somente na leitura do livro e na resolução de exercícios. Educandos inseridos num mundo cheio de tecnologia e ciência, buscam por aulas que os desafiem e que os instiguem a pensar. Uma maneira de responder a este anseio é a proposição de situações-problema, que possibilitem aos envolvidos (professor + estudantes) a construção e o despertar de sua criatividade e potencialidades. Neste sentido,

³ Formação global aqui é entendida como a formação do aluno considerando três saberes que estão de certa forma, interligados – o saber (conhecimento), o saber-fazer (competências e habilidades) e o saber-ser (atitudes) (Hernández, 1998).

defendemos aqui o conceito de situação-problema proposto por Nuñez *et al* (2004, p. 147) que afirma que:

A situação-problema pode ser considerada como um estado psíquico de dificuldade intelectual, quando o aluno enfrenta uma tarefa que não pode explicar nem resolver com os meios que dispõe, embora esses meios possibilitem a compreensão da situação problema e o trabalho para a solução. Essa situação caracteriza-se pela contradição que se expressa na relação dialética entre o conhecido e o não conhecido, funcionando como fonte do desenvolvimento cognitivo. É importante que essa situação se baseie em uma problemática de interesse para o aluno, no sentido de que possibilite organizar o problema, como estado psicológico.

Para referido autor a situação-problema pode ser organizada a partir dos elementos abaixo:

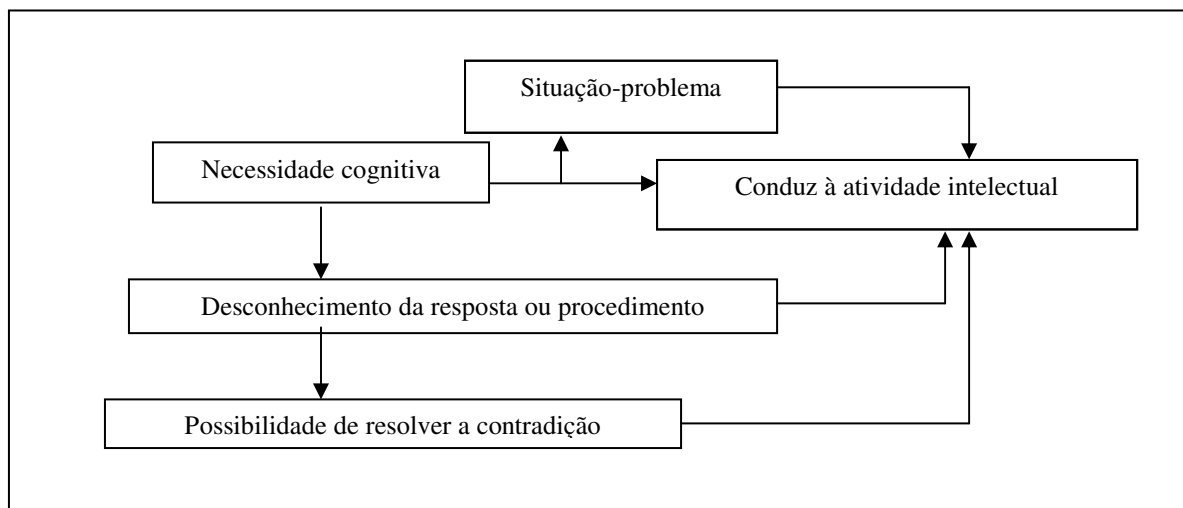


Figura 01 – Organização da situação-problema
Fonte: Nuñez *et al*, (2004, p. 148)

Ao elaborar uma situação-problema o professor deve considerar que esta deve conduzir o aluno a uma atividade intelectual, que o leve a pensar e aprimorar seus conhecimentos acerca da situação analisada. Mas para que isto ocorra é necessário que a situação-problema gere a necessidade de representar algo novo na atividade intelectual, seja por necessidade cognitiva, desconhecimento da resposta ou pela possibilidade de resolver uma contradição. Mas, devemos considerar que em uma situação-problema os alunos devem ter algum conhecimento para compreender a situação e saber por onde começar a pesquisar para encontrar a solução. Para tentar responder a situação-problema, os alunos podem utilizar livros, recursos

tecnológicos ou realizar entrevista com especialistas. Ao aliar a tecnologia à pesquisa científica educacional, temos a oportunidade de colocar os alunos em contato com os conhecimentos e informações produzidos em diferentes locais do mundo, e de auxiliá-los a selecionar os que realmente podem ser considerados vindos de fontes confiáveis.

Belloni (2006) indo nesta direção, afirma que o contato, ainda que mediatizado, dos indivíduos com eventos e idéias existentes em outras culturas tem um efeito de descontextualização (com relação ao mundo local vivido) e de recontextualização num mundo globalizado que, embora tecnicamente virtual, fornece-lhes novos parâmetros para compreender seu contexto local. Já não podemos deixar de considerar os efeitos da globalização em nossa cultura, assim o que devemos fazer é utilizar estas tecnologias, buscando a promoção de um ensino que contemple o aprendizado dos alunos em sua totalidade, ajudando-os a compreenderem o ambiente em que vivem e a possibilidade de conhecer os conhecimentos disponíveis em outros países.

1.4 O COTIDIANO PRESENTE NA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS

Vários autores como Bizzo (1998), Demo (2000), Pozo (1998), Delizoicov (2001)⁴, assim como os autores dos PCN- EF, afirmam que a problematização a partir do cotidiano⁵ pode promover o conflito entre as concepções prévias dos alunos com o conhecimento científico escolar.

Delizoicov *et al* (2002) comentam que ao problematizarmos nossas aulas a partir de situações cotidianas vamos levar os alunos a tomarem consciência de que lhes faltam conhecimentos

⁴ Optamos por citar uma literatura mais recente, contudo temos ciência de que esta discussão já remonta a algumas décadas.

⁵ Compartilhamos a definição de cotidiano proposta por Berger e Luckmann (1999, p. 35), que afirmam que “A vida cotidiana apresenta-se como uma realidade interpretada pelos homens e subjetivamente dotada de sentido para eles na medida em que forma um mundo coerente”.

para compreender a situação estudada, é que é necessária a construção de novos conhecimentos científicos para entender a situação.

Problematiza-se, de um lado, o conhecimento sobre situações significativas que vai sendo explicitado pelos alunos. De outro, identificam-se e formulam-se adequadamente os problemas que levam à consciência e necessidade de introduzir, abordar e apropriar conhecimentos científicos. (DELIZOICOV, 2002, p. 197).

Da mesma forma, a problematização é apontada pelos proponentes da Proposta Curricular de Santa Catarina (1996), como elemento importante na educação, pois permite compreender as realidades: material, científica, tecnológica, social e econômica. Segundo essa Proposta, realizar atividades de investigação da realidade próxima do aluno proporciona aos mesmos a oportunidade de crescimento intelectual e emocional. Executar este tipo de atividade é uma forma de facilitar a inserção do conhecimento escolar no dia-a-dia dos alunos. Para o referido documento, fica nítido a necessidade de se ensinar a partir do cotidiano do aluno, estabelecemos um diálogo entre o conteúdo proposto e a realidade dos mesmos, para depois desenvolver níveis de conhecimento mais abstratos. Isto permite o desenvolvimento intelectual dos estudantes, pois neste processo de busca de soluções, os alunos vão construindo conhecimentos novos, com base nos conhecimentos científicos escolares.

Delizoicov *et al* (2002, p. 193) afirmam que “é a apreensão do significado e interpretação dos temas por parte dos alunos que precisam estar garantidas no processo didático-pedagógico, para que os significados e interpretações dados possam ser problematizados”. Rangel (2002), nesta mesma direção, afirma que o ensino deve partir do entorno, do cotidiano do aluno, mas enfatiza que não deve se restringir somente à esfera local. É necessário ampliar a visão que os alunos possuem do universo no qual estão inseridos. Nesse sentido, o professor parte do cotidiano do aluno e procura estabelecer vínculos entre o entorno do aluno e o conhecimento científico. Amplia a esfera de compreensão dos alunos, ao citar outros exemplos pelo país e pelo mundo, onde também se pode perceber esta mesma relação entre este conhecimento e uma situação vivida pela localidade que se está utilizando como comparação.

O professor pode ainda indicar e explicar outras aplicações práticas deste conhecimento, pois esta atitude pode oportunizar uma apreensão mais efetiva do conteúdo que se está trabalhando em sala de aula. Vale ressaltar que partir do cotidiano do aluno não significa restringir o conhecimento somente à localidade no qual o aluno se encontra. O professor pode mostrar outras situações relacionadas ao conhecimento. Não se deve utilizar a “desculpa” de que o aluno nunca viu, ou que desconhece determinado fato. Este tipo de atitude, em vez de contribuir para o aprendizado, reduz a possibilidade dos educandos ampliarem sua visão de mundo. Assim, esta restrição com relação ao conteúdo, pouco ajudará para a formação dos alunos como sujeitos capazes de compreender o mundo além de sua aldeia.

Difícilmente conseguiremos promover um ensino que relacione os conhecimentos científicos com o cotidiano dos alunos se nossa prática docente estiver baseada no ensino tradicional. Segundo Nuñez *et al* (2004) é impossível trabalhar a partir do cotidiano do aluno numa concepção tradicional, pois se fragmenta “a vida da criança em dois momentos: dentro e fora da escola”. Na perspectiva de relacionar os conhecimentos científicos escolares a serem construído pelos alunos com seu entorno, os Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais (1998) apontam alguns dos objetivos que devem ser desenvolvidos no ensino fundamental para que os alunos tenham maior interação com este mundo:

- Compreender e exemplificar como as necessidades humanas, de caráter social, prático ou cultural, contribuem para o desenvolvimento do conhecimento científico ou, no sentido inverso, beneficiam-se desse conhecimento;
- Compreender as relações de mão dupla entre o processo social e a evolução das tecnologias, associadas à compreensão dos processos de transformação de energia, dos materiais e da vida.
- Valorizar a disseminação de informações socialmente relevantes aos membros da sua comunidade;
- Confrontar as diferentes explicações individuais e coletivas, reconhecendo a existência de diferentes modelos explicativos na ciência, inclusive de caráter histórico, respeitando as opiniões, para reelaborar suas idéias e interpretações;
- Elaborar individualmente e em grupo relatos orais, escritos, perguntas e suposições acerca do tema em estudo, estabelecendo relações entre as informações obtidas por meio de trabalhos práticos e de textos, registrando suas próprias sínteses mediante tabelas, gráficos, esquemas, textos ou maquetes. (BRASIL, 1998a, p. 89-90).

As idéias de Delizoicov *et al* (2002, p. 33) combinam com as idéias apresentadas nos Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais e afirmam que:

O desafio de pôr o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes – um público representado, pela primeira vez em nossa história, por todos os segmentos sociais e com maioria expressiva oriunda das classes e culturas que até então não freqüentavam a escola, salvo exceções – não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores ou da escola de poucos para poucos. A razão disso é que não só o contingente estudantil aumentou, mas também porque a socialização, as formas de expressão, as crenças, os valores, as expectativas e a contextualização sócio-familiar dos alunos são outros.

Diante deste desafio, se faz necessário buscar meios para que o entendimento da ciência e da tecnologia seja caracterizado como um processo de construção sócio-histórica da humanidade, e não como um produto final, acabado, imutável, sem sentido prático para a vida do aluno. Dentro da visão que pensa na aprendizagem do aluno e que considera a relação entre ciência e as tecnologias presentes na sociedade surgem iniciativas que visam promover a alfabetização científica e tecnológica.

1.5 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

O ambiente educacional tem sido palco de discussões a respeito de propostas para um ensino de ciências mais voltado para a compreensão e vivência do processo de obtenção da ciência e tem-se aos poucos descartado o ensino de ciências baseado somente na aquisição do produto final da mesma. (AUTH, 2002). Na Proposta Curricular de Santa Catarina (1996), há apontamentos de que deve ser incentivada uma prática ativa dos alunos perante o conhecimento técnico-científico, o que é de fundamental importância no mundo de hoje. Mas esta postura ativa não surge espontaneamente no aluno, ela deve ser incentivada a partir da interação do aluno com questões locais e regionais. Poucos são os indicativos a respeito do modo como o professor deve proceder no espaço da sala de aula. Cabe então a ele tentar elaborar estratégias educacionais que propiciem o desenvolvimento de uma postura ativa de seus estudantes.

Isto se torna possível quando o ensino de ciências volta seus objetivos para o desenvolvimento habilidades e conhecimentos científicos escolares dos alunos, quando contribuem para que os alunos possam agir diante conscientemente diante da ciência e da tecnologia. Delizoicov *et al* (2002) argumentam em favor do desenvolvimento destas estratégias no ensino de ciências ao afirmar:

O professor de ciências, imerso nessa realidade, tem em mãos a possibilidade de tornar a aprendizagem do conteúdo específico da área em um grande desafio que todos possam vencer [...] a possibilidade do exercício de diferentes habilidades – o raciocínio lógico, o controle e a manipulação experimental, a imaginação capaz de formular hipóteses e teorias explicativas, a verbalização oral e escrita, a simulação, o raciocínio matemático, entre outras -, se devidamente explorada, pode fazer que todos tenham oportunidade de se sentir bem, independente da maior ou menor dificuldade que tenham com uma ou outra das habilidades trabalhadas (DELIZOICOV *et al*, 2002, p. 144).

Os produtos da ciência e a tecnologia estão cada vez mais inseridos em nosso cotidiano e nós, muitas vezes, não nos questionamos sobre suas influências em nossas vidas, apenas passivamente aceitamos. Esta postura precisa ser revista, para que as pessoas comecem a agir ativamente na sociedade. Para que isto ocorra, é necessário que se promova um ensino que desenvolva a capacidade de relacionar o conteúdo ensinado na disciplina de ciências naturais e suas tecnologias com o contexto no qual o aluno está inserido, de forma que saiba negociar numa sociedade cada vez mais científica e tecnológica. -Diante do exposto, torna-se cada vez mais necessário, buscarmos a promoção de um ensino que auxilie o aluno a não aceitar passivamente esta tecnociência, mas saiba interagir e negociar. E, se no aluno são desenvolvidas algumas habilidades, elas poderão contribuir para que o mesmo saiba atuar conscientemente diante da tentativa de imposição da ciência e da tecnologia em sua vida, julgando o que lhe é ou não pertinente (DO VALE, 1998).

Neste contexto, cabe aos professores, disponibilizar meios para que os alunos aprendam a relacionar seus conhecimentos com o ambiente ao seu entorno, propiciando meios que auxiliem os alunos a integrar novos conhecimentos aos já construídos. Neste sentido, os alunos vão reconstruindo suas idéias, pois reestruturam os conhecimentos aprendidos tendo

como base seus conhecimentos prévios (FOUREZ, 1997; HERNÁNDEZ, 1998). Vale lembrar que a quantidade do saber científico que nos é disponibilizado impossibilita sabermos todo o conhecimento, mesmo que seja de uma única especificidade. Então, levando-se em conta que o conhecimento científico está sempre avançando, torna-se necessário selecionar, para cada etapa da educação, os conhecimentos que serão ensinados, levando em consideração fatos, conceitos, técnicas e procedimentos (FOUREZ, 1997; HERNÁNDEZ, 1998; BRASIL, 1996).

Neste sentido, a educação não pode ser mais definida como sendo a relação do sujeito (aluno) com um determinado conteúdo disciplinar que deve ser assimilado, mas sim como um processo no qual os sujeitos se comunicam e interrogam o mundo, pois, “a educação tem lugar em todas as idades da vida e na multiplicidade das situações e das circunstâncias da existência. Retoma a verdadeira natureza que é ser global e permanente, e ultrapasse os limites das instituições, dos programas e dos métodos que lhe impuseram ao longo dos séculos”. (WERTHEIN & CUNHA, 2000, p. 10). Da mesma maneira, Soussan (2004) afirma que o aluno deve ter participação ativa na construção do seu conhecimento, a partir de seus conhecimentos anteriores e da confrontação destes com novas situações de aprendizagem. Na visão do referido autor o aluno ocupa a posição central em relação ao saber a ser construído.

Confrontando com dados do mundo físico ou biológico, provenientes de observações, situações experimentais e informações, o aluno desencadeia processos mentais para compreender e organizar tais dados; por meio desta atividade, ele descobre as relações do mundo físico e consegue estruturar seu saber. O acionamento destes processos favorece a aprendizagem (SOUSSAN, 2004, p. 51).

Segundo Cachapuz *et al* (2005), existe uma urgência em todo o mundo em se desenvolver uma educação científica e tecnológica para a população. Esta educação seria considerada fator primordial para o desenvolvimento das pessoas e dos povos em um curto prazo. Representantes da UNESCO, na Conferência Mundial sobre a Ciência em Budapeste, 1999, de acordo com este autor, já estavam preocupados com o ensino de ciências naturais e

propuseram que fosse desenvolvida uma educação científica e tecnológica para a população como um imperativo para seu desenvolvimento:

Para que um País esteja em condições de satisfazer as necessidades fundamentadas da sua população, o ensino das ciências e a tecnologia é um imperativo estratégico. Com parte dessa educação científica e tecnológica, os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos e tecnológicos. [...] Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os setores da sociedade, a fim de melhorar a participação dos cidadãos na tomada de decisões relativas à aplicação dos novos conhecimentos (Conferência Mundial sobre La Ciência, Budapeste, 1999 *apud* CACHAPUZ *et al*, 2005, p. 20).

Percebemos desta forma, que existe uma preocupação em nível mundial objetivando uma nova formação das pessoas no que se refere aos conhecimentos científicos e tecnológicos, visando a formação de pessoas participativas na sociedade. Mas para começarmos a mudar o atual quadro no qual se encontra o ensino de ciências naturais, devemos começar a refletir sobre a necessidade de alfabetizar científica e tecnologicamente nossos alunos e também os professores das disciplinas de ciências naturais, através da formação inicial e continuada. Segundo Cachapuz *et al* (2005) o conceito de alfabetização científica remonta ao fim da década de 50 do século XX, mas foi fortemente divulgada e aplicada na última década por pesquisadores de diferentes países.

De acordo com Fourez (1997), na década de 70 do mesmo século, aparecem os vários movimentos pelo mundo visando promover uma alfabetização científica e tecnológica. Estes movimentos, com características muito parecidas surgem na Europa e nos Estados Unidos com o nome de Movimento CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade. Estes movimentos buscam meios para que o ensino de ciências discuta criticamente os avanços e implicações do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade. Tais movimentos trouxeram avanços consideráveis para a formação dos alunos em várias partes do mundo, contudo eles só começaram a se firmar no Brasil a partir da década de 90. Até então o que se evidenciava no Brasil era a valorização da formação técnica, voltada para perspectiva utilitarista e tecnicista,

contrariamente à tendência mundial que valorizava o domínio da matemática, da capacidade de apreensão e de um alto nível de generalização (NORONHA, 1994).

Nessa mesma direção, Cachapuz *et al* (2005, p. 22) cometam que Marco (2000) encontrou elementos comuns em diferentes propostas que visavam esta alfabetização científica, mas elas “deixam de lado” as questões mais relacionadas ao desenvolvimento tecnológico. Os elementos encontrados nas propostas são:

- Alfabetização científica prática, que permita utilizar os conhecimentos na vida diária com o fim de melhorar as condições de vida, o conhecimento de nós mesmos.
- Alfabetização científica cívica, para que todas as pessoas possam intervir socialmente, com critério científico, em decisões políticas.
- Alfabetização científica cultural, relacionada com os níveis da natureza da ciência, com o significado da ciência e da tecnologia e a sua incidência na configuração social.

Contudo, sabemos hoje, que não podemos deixar de lado a discussão sobre a tecnologia, pois temos consciência de seu papel e da sua importância na atual sociedade. Não há como fugirmos desta discussão, a tecnologia está cada vez mais ao nosso redor contribuindo para nosso conforto e comodidade, como também fazendo surgir novos problemas. Cachapuz *et al* (2005, p. 22) também cometam que Reid e Hodson (1993) propõem o que a educação científica deve procurar desenvolver com seus alunos:

- Conhecimentos da ciência – certos fatos, conceitos e teorias.
- Aplicações do conhecimento científico – a utilização de tal conhecimento em situações reais e simuladas.
- Saberes e técnicas da ciência – familiarização com os procedimentos da ciência e a utilização de aparelhos e instrumentos.
- Resolução de problemas – aplicação de saberes, técnicas e conhecimentos científicos a investigações reais.
- Interação com a tecnologia – resolução de problemas práticos, ênfase na interação econômica e social e aspectos utilitários das soluções possíveis.
- Questões sócio-econômico-políticas e ético-morais na ciência e na tecnologia.
- História e desenvolvimento de ciência e tecnologia.
- Estudo da natureza da ciência e a prática científica – considerações filosóficas e sociológicas centradas nos métodos científicos, o papel e estatuto da teoria científica e as atividades da comunidade científica.

As proposições de Reid e Hodson de acordo com Cachapuz (2005) se enquadram dentro das atuais perspectivas para o ensino de ciências naturais, pois buscam aliar o estudo sobre o desenvolvimento tecnológico e científico ao ensino de ciências naturais. Atualmente, se torna difícil analisarmos as disciplinas científicas sem considerar as implicações da ciência e da tecnologia sobre estas. Vamos encontrar também em Fourez (1997) discussões bastante claras sobre qual seria o foco da alfabetização científica e tecnológica. Este autor afirma que não se deve focar o ensino das ciências naturais em uma série de conhecimentos particulares, mas sim em um conjunto global que permita ao aluno orientar-se neste universo. Segundo este autor, uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente é capaz de:

“Utilizar conceitos e integrar valores e saberes para adotar decisões responsáveis em sua vida corrente”. Não devemos promover um ensino de ciências que se baseie somente em teorias desvinculadas, que não possibilitem aos alunos utilizarem este conhecimento em aplicações reais. Devemos buscar uma educação para que o aluno seja capaz de tomar decisões e atuar levando em conta aspectos éticos e políticos.

“Compreender que a sociedade exerce um controle sobre as ciências e tecnologias, e do mesmo modo que as ciências e as tecnologias imprimem seu selo na sociedade” Temos claro que a ciência exerce forte influência na sociedade, contudo não percebemos que a recíproca também é verdadeira. Desta forma, devemos orientar os estudantes para o “poder” que a sociedade tem em influenciar no desenvolvimento científico.

“Compreender que a produção de saberes científicos depende às vezes de processos de investigação e de conceitos teóricos”. As produções dos saberes científicas não são processos somente teóricos ou teórico-experimentais, mas sim, algo mais global, que envolve equipes de trabalho e recursos humanos e econômicos. Para Fourez (1997), um dos fatores para se

⁶ As frases em itálico são traduções feitas do livro **Alfabetización científica y tecnológica** – Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias, de Gerard Fourez, publicado pela Ediciones Colihue, 1997. Buenos Aires-Argentina.

considerar uma pessoa alfabetizada, é que a mesma tenha consciência destas estruturas sociais envolvidas para o desenvolvimento das tecnociências.

“Saber reconhecer a diferença entre os resultados científicos e opiniões pessoais” Os resultados científicos são modelos coerentes e aceitos pela comunidade científica, e que tem seu aspecto sócio-histórico. Estes resultados não são considerados como verdades absolutas, mas sim construídos pela comunidade de cientistas e que é passível de alterações conforme a ciência progride.

“Compreender as aplicações das tecnologias e das decisões implicadas na sua utilização”. A tecnologia pode ser compreendida de modo restrito, referindo-se a simples compreensão dos instrumentos, como, por exemplo, compreender como funciona um telefone ou um computador. Também pode ser utilizada no seu sentido mais amplo, que seria compreender como um sistema tecnológico produz uma organização de uma sociedade. Assim, a Alfabetização científica e tecnológica implica em assumirmos uma visão crítica de que a ciência e a tecnologia implicam em nossa maneira de pensar, de organizar e atuar.

“Conhecer as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorrer a elas quando há que tomar decisões”. Existem várias fontes de informação quando se pretende resolver um problema, tais como: livros, especialistas, enciclopédias. Assim, se torna necessário saber utilizá-las, selecionando as informações úteis para resolver o problema e descartando as desnecessárias.

Nessa direção, Cachapuz *et al* (2005) comentam que a alfabetização científica e tecnológica não deve ser vista como um “rebaixamento” da ciência para torná-la acessível e compreendida pela população em geral. É necessário transformar a imagem deformada da ciência que, mesmo desconfigurada, ainda é aceita na sociedade e buscar combater movimentos anti-ciência que resultam da ignorância ou da má compreensão do sentido do que seja ciência. Mas

para que ocorra isto é necessário realizar uma alfabetização científica e tecnológica para a população em geral, e também que o professor avalie sua postura como educador. Para tanto, é preciso propor situações em que seja possível ao aluno ampliar seus conhecimentos, não considerando apenas a construção do conhecimento em si, mas que sejam propiciados meios para o desenvolvimento de habilidades e atitudes coerentes com a atual necessidade de nossa sociedade. Assim, o que se reclama no ensino de ciências é um professor que tenha sido alfabetizado científica e tecnologicamente e que esteja empenhado no desenvolvimento do aluno como um todo. Nesta direção, Fosnot (1995, p. 48) relata qual deveria ser a postura de um professor comprometido com este tipo de ensino ao afirmar que:

[...] um construtivista pensa que o aluno deve fazer experiências, levantando e fazendo previsões, manipulando objetos, colocando questões, procurando respostas, imaginando, investigando e inventando, de maneira a desenvolver novas representações. Deste ponto de vista, o professor não pode garantir que os alunos adquiram conhecimento apenas porque ele o transmite. É necessário um modelo de ensino-aprendizagem ativo, centrado no aluno. O aluno deve construir o conhecimento, o professor deve agir como intermediário criativo no processo.

Desse modo, o ensino de ciências reclama por um ensino voltado a alfabetização científica e tecnológica, que prepare o aluno para que este esteja apto a fazer escolhas, fazer opções e analisar as conseqüências destas em sua vida e dos demais. A alfabetização científica e tecnológica também procura valorizar tanto o processo como o produto na produção científica. Ela rompe com a visão de ensino de ciências tradicional que só valoriza o produto final das ciências e desconsidera o processo de obtenção da mesma. Dentro desta visão que busca o desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica, podemos pensar os currículos integradores como uma possibilidade adequada. Isto porque estas estratégias metodológicas propiciam aos alunos a alternativa de se pesquisar em diversas fontes, para conseguir responder aos questionamentos de uma situação-problema. Estes tipos de estratégias auxiliam no desenvolvimento dos educandos com relação aos conhecimentos escolares, habilidades e atitudes que podem contribuir para sua alfabetização científica e tecnológica. A seguir detalharemos mais os currículos integradores e apontaremos a seguir os motivos que nos levaram a optar pelos Projetos de Trabalho em relação aos demais modelos de currículos.

CAPÍTULO 2

2 NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO

Neste capítulo procuramos detalhar o que seriam os currículos integradores, e apontar qual deles consideramos mais condizente com nossa necessidade metodológica para ser aplicada em sala de aula. No detalhamento de cada proposta verificamos que existe uma constante busca em prol da melhoria da educação e o rompimento com a pedagogia tradicional. Assim, estas diferentes metodologias de ensino buscam melhorar a aprendizagem do educando, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais efetivo e mais condizente com as atuais necessidades de interação com o arsenal de informações que nos são disponibilizados todos os dias. Não queremos aqui defender uma única metodologia, mas propor que através de metodologias diferenciadas podemos alcançar os objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares para a educação científica. Até, porque consideramos que, quanto mais diversificadas as metodologias que os alunos tiverem contato, mais facilmente poderemos promover a aprendizagem de diferentes alunos que estão no ambiente escolar.

2.1 CURRÍCULOS INTEGRADORES

Temos visto já há algum tempo o surgimento de várias metodologias e organização de currículos que buscam romper com o modelo tradicional de educação. Tais metodologias e currículos procuram promover um ensino mais voltado à realidade do aluno em está inserido, auxiliando-os a compreenderem e atuarem conscientemente na sociedade. Deste modo, os currículos vêm aos poucos se reorganizando de forma que o processo de ensino-aprendizagem esteja baseado em um procedimento que ensine “os alunos a pesquisar a partir dos problemas relacionados com situações da vida real. Entendemos por “vida real” não só o próximo, mas também o modo em que hoje os saberes disciplinares propõem a pesquisa em seus respectivos domínios” (HERNÁNDEZ, 1998, p. 51). Nesta direção Santomé (1998, p. 43) afirma que:

[...] tudo o que se distanciar de suas preocupações e interesses, que não estiver relacionado de alguma maneira com a satisfação de uma necessidade, de um desejo ou buscando evitar algum perigo, dificilmente pode chegar a converter-se em relevante e significativo para quem deve aprender.

Os currículos integradores estão organizados de forma que os alunos aprendam procedimentos, habilidades que ajudem a continuar aprendendo ao longo de sua vida. Desta forma, poderá sempre que necessitar, atualizar os conhecimentos para compreender uma nova situação. Os alunos saberão onde e como buscar estes conhecimentos e sistematizá-los para compreenderem reflexivamente o meio que se encontram. Nesta nova modalidade de currículo também se almeja pelo desenvolvimento do saber ser (atitudes) que, de uma forma ou de outra, contribuem para que o aluno se torne um cidadão responsável e ao mesmo tempo crítico em relação ao que ocorre na sociedade na qual está inserido. Entendemos por crítico aqui, não só aquela pessoa que reclama por algo que não está sendo compatível com o que se espera, mas também aquele sujeito que além de criticar, saiba propor soluções para este problema. Neste sentido, novamente Santomé (1998, p. 27) afirma que:

Se algo está caracterizando a educação obrigatória em todos os países, é o seu interesse em obter uma integração de campos de conhecimento e experiência que facilitem uma compreensão mais reflexiva e crítica da realidade, ressaltando não só as dimensões centradas em conteúdos culturais, mas também o domínio dos procedimentos necessários para conseguir alcançar conhecimentos concretos e, ao mesmo tempo, a compreensão de como se elabora, produz e transforma o conhecimento, bem como as dimensões éticas inerentes a essa tarefa. Tudo isso reflete um objetivo educacional tão definitivo como é o “aprender a aprender”.

Os educadores que defendem um currículo disciplinar baseiam suas escolhas na justificativa de que o currículo disciplinar é a “única forma legitimada pela cultura e pela sociedade” de organizar e ordenar o currículo e que outra forma privaria o aluno de “conhecer o que a civilização foi elaborando ao longo dos séculos mediante o conhecimento científico” (HERNANDEZ, 1998, p. 41). Já no currículo integrado parte-se de temas e problemas relacionados com a vida dos alunos, buscando aprofundar os conhecimentos necessários para compreender as causas e resolver o problema que estão estudando. Partem dos conhecimentos sobre uma situação local para depois ampliá-la para uma visão global, planetária (ZABALA,

1998). Para melhor compreendermos esta distinção entre currículo disciplinar e integrado estabelecemos um quadro comparativo entre os mesmos.

CURRÍCULO DISCIPLINAR	CURRÍCULO INTEGRADO
Centrado nas matérias	Problemas transdisciplinares
Conceitos disciplinares	Perguntas, pesquisa
Conhecimento canônico ou estandardizado	Conhecimento construído
Unidades centradas em conceitos disciplinares	Unidades centradas em temas ou problemas
Lições	Projetos
Estudo individual	Grupos pequenos que trabalham por projetos
Livros-texto	Fontes diversas
Centrado na escola	Centrado no mundo real e na comunidade
O conhecimento tem sentido por si mesmo	O conhecimento em função da pesquisa
Avaliação mediante provas	A avaliação mediante a portfólios, transferências
O professor como especialista	O professor como facilitador

Figura 02 - Quadro comparativo entre currículo disciplinar e integrado
Fonte: Hernández, (1998, p. 57)

Santomé (1998) afirma que os projetos curriculares integrados podem estar baseados em várias formas de integração. Tais formas serão abaixo detalhadas:

- a) **Integração correlacionando diversas disciplinas:** É estabelecido quando, para compreender determinado conteúdo de uma disciplina, necessitamos de um suporte teórico de outra área de conhecimento. Neste tipo de integração buscamos uma coordenação clara entre as disciplinas, visando superar algum obstáculo;
- b) **Integração através de temas, tópicos ou idéias:** Será realizado através da estruturação de diferentes áreas do conhecimento em torno de um tema, tópico ou uma grande idéia. Neste caso, todas as áreas do conhecimento estão subordinadas à idéia que serve para reger esta proposta de integração;
- c) **Integração em torno de uma questão da vida prática e diária:** Existem problemas em nossas vidas que requerem conhecimentos de procedimentos que não podem ser desenvolvidos no interior de uma única disciplina. Os conteúdos são estruturados em torno de problemas sociais, práticos e transversais, para que facilite seu entendimento;
- d) **Integração a partir de tema e pesquisas decididos pelos estudantes:** Estão relacionados a questões e problemas que os alunos consideram importantes para seu

mundo. A diferença entre esta modalidade de integração das demais, é que nesta o tema ou problema utilizado como eixo da pesquisa é escolhido pelos alunos;

- e) **Integração através de conceitos:** Existem conceitos que perpassam diversas disciplinas e que podem ser usados como eixos de integração. Tais conceitos podem ser: causa e efeito, mudança, tempo, cooperação. Este tipo de integração é mais voltado para o ensino médio e bacharelado;
- f) **Integração em torno de períodos históricos e/ou espaços geográficos:** Nesta modalidade os momentos históricos e/ou espaços geográficos são utilizados como eixos integradores. Pode-se dentro desta integração discutir, por exemplo, as relações entre povos e nações em um dado momento histórico;
- g) **Integração com base em instituições e grupos humanos:** Esta integração está baseada no estudo de povos (índios, ciganos) e instituições (hospital, penitenciárias, igrejas, etc.);
- h) **Integração em torno de descobertas e invenções:** Neste modelo as principais descobertas são utilizadas com eixo estruturante da pesquisa. Neste tipo de integração os alunos entram em contato com legado cultural acumulado pela humanidade;
- i) **Integração mediante áreas do conhecimento:** Sua estruturação tem por base o agrupamento de disciplinas que possuem semelhanças importantes relacionadas a conteúdos, estruturas conceituais, procedimentos e metodologias de pesquisa.

A organização dos currículos integradores surgiram em diferentes países, mas com um objetivo em comum, realizar um trabalho interdisciplinar, que possibilitasse relacionar os conhecimentos aprendidos com o mundo que o estudante vive. Nestes currículos não se procura preparar exclusivamente os alunos para vida adulta, mas preparar os alunos para sua vida presente, compreendendo o universo que os circundam. Abaixo segue uma pequena explicitação de alguns modelos de currículos integradores para conhecimento do leitor.

2.2 OS CENTROS DE INTERESSE

A concepção dos centros de interesse foi elaborada por Ovide Decroly. Este educador acreditava na “possibilidade de o aluno conduzir o próprio aprendizado e, assim, aprender a

aprender” (FERRARI, 2003, p. 32). Este pedagogo organizou os centros de interesse em quatro critérios que devem ser utilizados por todo projeto curricular destinado à educação infantil e ao ensino fundamental.

1. Que o programa a ser trabalhado com os alunos deve convergir para uma unidade, assim as partes buscam se relacionar visando formar um todo indissociável.
2. Que toda criança deveria ter condições de aproveitar ao máximo o ensino dado. Isto se daria através de um recurso interessante ao aluno, que estimulasse o aluno a desenvolvê-lo espontaneamente e com continuidade. Estas atividades (recurso interessante) deveriam partir de um contato com o cotidiano do aluno.
3. Que o conteúdo não deve ter caráter enciclopédico, como no ensino tradicional, mas deve buscar ajudar o aluno compreender as exigências impostas pela vida, auxiliando o aluno a adaptar-se gradualmente a ela.
4. “É necessário que a escola utilize e propicie o desenvolvimento de todas as fases da individualidade infantil [...] que promova o desenvolvimento integral de sua personalidade individual e social” (SANTOMÉ, 1998, p. 193).

Estes quatro critérios são interessantes para se discutir quando se busca uma nova forma de se trabalhar em sala de aula. Contudo discordamos em parte destes critérios, pois o segundo item afirma que através das atividades os alunos desenvolveriam a mesma espontaneamente e com continuidade. Nesta perspectiva, questionamos como ficariam os conhecimentos que os alunos não se apropriaram, ou que apresentam dificuldades em compreender? Será que não seria necessária uma maior intervenção dos professores para auxiliá-los no desenvolvimento de tais tarefas, agindo como mediador do processo? Rangel (2002, p. 14) afirma que:

[...] esses conteúdos, sejam eles quais forem, já estão elaborados e fazem parte da cultura e do conhecimento, o que faz com que a construção dos alunos seja muito peculiar. Será uma construção sobre o que já existe, ainda que o aluno lhe atribua um sentido particular. Exatamente por ser uma construção sobre o que já existe é que não pode ser feita solitariamente. [...] Por isto, na concepção construtivista, o aluno ressignifica o conhecimento e neste sentido o reconstrói, porém num processo conjunto, compartilhado, no qual, graças à ajuda que recebe do professor, pode mostrar-se progressivamente autônomo e competente.

Zabala (1998) aponta quais seriam os argumentos utilizados por Decroly para defender a utilização dos centros de interesse. Tais pontos seriam:

- a) A criança como ponto de partida. Considerando aqui que as diferenças individuais são muito grandes;
- b) O respeito pela personalidade dos alunos;
- c) O interesse do aluno como mola propulsora para a aprendizagem;
- d) Os conhecimentos prévios, considerando que estes conhecimentos foram adquiridos de forma espontânea, por contato com o meio direto;
- e) A escola como oportunidade de desenvolvimento de tendências sociais como encargos e responsabilidade;
- f) Um mesmo fato ou objeto pode ter significados para os indivíduos, dependendo de cada momento da vida do aluno.

A proposta de Centro de Interesses idealizada por Ovídio Decroly considera como ponto de partida, o conhecimento dos fatos que se relacionam mais de perto com a vida dos alunos, abrangendo temas tais como o aluno e seu meio e o aluno e suas necessidades. Nessa perspectiva, o aluno é convidado a observar o mundo ao redor para descobrir os seus focos de interesse, identificando o que já sabe e o que precisa saber. Atualmente, o Centro de Interesse é focalizado de forma diferente, partindo de temas centrais propostos pelos professores e escolhidos diretamente pelas crianças (NUÑEZ, *et al*, 2004, p. 265).

Decroly afirmava que a didática a ser utilizada estaria subordinada aos interesses infantis e estes, conseqüentemente, estariam condicionados às necessidades naturais das crianças. Este pedagogo agrupou as necessidades em quatro blocos abaixo descritos:

1. Necessidade de alimentar-se, à qual une-se naturalmente à necessidade de respirar e de limpeza.
2. Necessidade de lutar contra a intempérie.
3. Necessidade de defender-se contra os perigos e inimigos diversos
4. Necessidade de agir e trabalhar solidariamente, de ter lazer e de melhorar, à qual acrescenta-se a necessidade de luz, descanso, associação, solidariedade e de ajuda mútua. (SANTOMÉ, 1998, p. 194).

Aqui fazemos outra crítica. Se todo o processo deveria estar baseado nos interesses infantis, como ficaria a aprendizagem de conhecimentos dos quais o aluno não tem uma noção clara do

seu significado? E os conteúdos que necessitam de uma maior abstração, como seriam ensinados? Na forma como estes interesses infantis são apresentados por Decroly, nos dá a subentender que o professor teria que conhecer primeiro seus alunos para depois planejar suas aulas. Neste sentido, fazemos nossas as palavras de Rangel (2002, p. 20-22) “[...] não significa, de maneira nenhuma, ensinar apenas o que os alunos possam “gostar ou querer aprender” até porque só deseja aprender algo que já conhece algo. [...] Respeitar os interesses dos alunos não significa, portanto, esperar conhecê-los para poder planejar”.

Pensamos que para o aluno reconstruir este conhecimento do qual não tem alguma noção, o professor deveria ajustar suas propostas à faixa etária dos alunos e ao contexto social. Além disso, um outro ponto não discutido por Decroly é que este não diferencia que os interesses das crianças seriam diferentes de acordo com o tempo e o espaço que ocupariam. “Nem todas as crianças do mundo e de qualquer época tem os mesmos interesses” (SANTOMÉ, 1998, p. 195). Para Decroly, os centros de interesse seriam idéias-eixo que serviriam como temas e que conduziriam o desenvolvimento de várias atividades buscando convergir para as necessidades individuais e sociais da criança. As necessidades individuais seriam as fisiológicas e psicológicas dos alunos.

Já, com relação ao social, seria considerado o meio em que vivem e o planeta como um todo, partindo do mais próximo para o mais distante, ou seja, do micro para o macro. Em cada centro de interesse desenvolvido com os alunos, o professor consideraria três perspectivas, afirma Santomé (1998):

- 1^a - as vantagens do ponto de vista do ser humano, e como aproveitar estas vantagens.
- 2^a - saber lidar com os inconvenientes do meio, evitando-os.
- 3^a - considerações que a criança deveria tirar sua vida de modo a comportar-se para seu bem e para o bem da humanidade.

Segundo Ferrari (2003) as atividades e métodos propostos por Ovide Decroly estavam baseados em três objetivos fundamentais a serem desenvolvidos com os alunos, a saber: a

observação, associação e a expressão. A observação era apontada como uma atitude que deveria estar sempre no processo educacional. Através dela os alunos teriam um maior contato com fatos, seres vivos, fenômenos naturais, assuntos estes a serem estudados nos centros de interesse. “A observação não deveria ser passiva, a linguagem e a expressão concreta, manual, sempre precisam estar associadas à observação” (SANTOMÉ, 1998, p. 198). A associação permitiria ao aluno entender que os fatos observados poderiam ser compreendidos em termos de tempo e espaço Santomé (1998, p. 198-199) aponta o que. Decroly em suas palavras caracterizava como exercícios de associação.

1. Os que se referem a objetos e fatos considerados do ponto de vista de sua situação atual no espaço, mas que não podem ser observados diretamente nas excursões escolares. É o que normalmente chamamos de geografia. Aqui os conhecimentos adquirem-se, sobretudo, mediante a análise de plantas e mapas.
2. Exercícios que pretendem examinar a realidade do ponto de vista temporal. Recorrendo a documentação gráfica, visitas a museus, ao cinema, etc., podemos estabelecer associações temporais a fim de relacionar e comparar os fenômenos atuais com outros já passados. Estes conhecimentos são englobados no conteúdo de história.
3. Exercícios de “associação tecnológicos ou de apropriação de necessidades humanas”. É o exame das utilizações e aplicações industriais, caseiras ou outras das matérias-primas e seus derivados.
4. Exercícios de associação de causa e efeito. Assim, o “porquê” e o “como” dos fenômenos tornam-se cada vez mais conscientes. Este é um dos momentos mais importantes de todo o trabalho educacional.

E por último, a expressão, considerada por ele como a externalização do conhecimento aprendido pelo aluno ao grupo, ou seja, a comunicação dos conteúdos aprendidos, aos demais alunos de forma compreensível. Para este pedagogo, a expressão não compreendia somente a palavra, mas também os desenhos, o corpo, construção e a arte.

2.3 METODOLOGIA POR PROJETOS

William H. Kilpatrick propositor da metodologia por projetos, buscava referendar seus trabalhos na filosofia pragmática de John Dewey. Esta filosofia considerava as crianças como seres ativos no processo educacional e que aprendiam através da participação em experiências de trabalho.

Kilpatrick foi o realizador e divulgador das idéias de seu mestre Dewey. Suas propostas pedagógicas são as mais características do pragmatismo americano e da educação democrática. Para ele, o objetivo da educação consiste em aperfeiçoar a vida em todos seus aspectos, sem outras finalidades transcendentes. A finalidade da escola deve ser ensinar a pensar e a atuar de maneira inteligente e livre. Por isso, os programas têm que ser abertos, críticos e não-dogmáticos, baseados na experiência social e na vida individual. Kilpatrick entende o método como uma adaptação da escola a uma civilização que muda constantemente (ZABALA, 1998, p. 148).

Os métodos por projetos possuem algumas semelhanças com os centros de interesse, só que focam mais suas atenções à dimensão utilitarista do conhecimento, enfatizando mais a aplicação prática do conhecimento. Kilpatrick buscava organizar o currículo educacional em um conjunto de projetos. Para a realização deste havia uma seqüência de passos ao qual o professor adequaria o projeto. Em Santomé (1998, p. 204) encontramos estas etapas:

- a) Decidir o propósito do projeto;
- b) Realizar um plano de trabalho para sua solução;
- c) Executar o plano projetado;
- d) Julgar o trabalho realizado.

Zabala (1998) realiza um detalhamento de cada uma das etapas dos métodos por projetos:

- a) **Intenção:** discussão sobre os projetos propostos; a escolha do objeto ou montagem; a maneira de organização do trabalho em classe; definição dos objetivos e das características que querem alcançar. Este debate é dirigido pelo professor;
- b) **Preparação:** momento de definir com precisão o projeto que se quer realizar. Nesta fase são montados o planejamento e a programação dos diferentes meios que serão utilizados;
- c) **Execução:** é o ponto de colocar em prática o que se planejou na etapa anterior;
- d) **Avaliação:** análise do processo seguido e a participação dos alunos. Momento também utilizado para comprovar a eficácia e a validade do produto realizado.

Santomé (1998, p. 205) baseado em Kilpatrick (1967) afirma que para planejar um projeto devemos considerar três questões: “(1) como se realiza a aprendizagem; (2) como a aprendizagem intervém na vida para melhorá-la; (3) que tipo de vida é melhor”. Nestes projetos são os alunos quem decidem se o projeto é interessante ou não para ser desenvolvido. Ao professor cabe a tarefa de sugerir respostas concretas para a escolha de um projeto, mas a

escolha final sempre fica a cargo dos alunos. Percebemos então que a metodologia por projetos apresenta idéias que não se coadunam com algumas propostas atuais, neste sentido Santomé (1998, p. 206) critica esta ao dizer que:

É preciso levar em conta que nem sempre os estudantes propõem projetos de interesse educativamente valiosos. Podem existir propostas nas quais sejam gerados diversão e prazer, mas que resultam triviais de um ponto de vista educacional. Um bom projeto curricular tem de ser prazeroso e educacional ao mesmo tempo; tem de propiciar uma certa continuidade nos aprendizados, tornando-os compatíveis com os requisitos de relevância mencionados.

Este autor também critica, ao afirmar que um problema sério nesta metodologia é que ela, no seu desenvolvimento, contradiz sua base teórica, quando propõe um ensino baseado no estímulo-resposta, remontando à aprendizagem por associação behaviorista. Esta prática é condenada pela visão de Dewey, que propõe que o pensamento reflexivo por parte dos alunos de modo a compreender profundamente todas as perspectivas possíveis. Zabala (1998) aponta as argumentações usadas por seus criadores para defender o método por projetos:

- a) Proporciona atividades em grupos;
- b) Vinculação das atividades escolares com a vida real;
- c) Trabalho escolar educativo, já que os alunos o elaboram. Potencializa a iniciativa dos alunos e o respeito à personalidade dos alunos;
- d) Considera a realidade como fator problemático, que necessita ser resolvido;
- e) Propõe um ensino globalizado, sem distinção de matérias isoladas.

Estes pontos são interessantes, mas não se adequam aos nossos interesses de pesquisa. Estamos buscando uma base metodológica que nos dê suporte no que se refere às discussões sobre o desenvolvimento de conhecimentos escolares e habilidades em nossos alunos. Contudo referida metodologia somente relata sobre as habilidades, mas pouco contribui para as discussões sobre a construção de conhecimentos.

2.4 PEDAGOGIA DOS PROJETOS

A pedagogia por projetos busca desenvolver as diferentes inteligências que uma pessoa possa ter. Ela deixa de valorizar somente a inteligência lingüística e a lógico-matemática, para também avaliar as inteligências corporal-cinestésica⁷, musical⁸, espacial⁹, interpessoal¹⁰ e intrapessoal¹¹. Para sua execução em sala de aula existem quatro etapas: planejamento, depuração, apresentação e avaliação que auxiliam o professor para o desenvolvimento desta pedagogia.

Na primeira etapa – **planejamento** - após a escolha do tema, os alunos são levados a estruturarem as etapas que desenvolverão durante o projeto, e a responsabilidade de cada um dos alunos para a realização deste. Segundo Nogueira (2001) no planejamento dos alunos devem constar alguns itens como:

- a) O que pesquisar?
- b) Porque pesquisar este tema?
- c) Como realizar este projeto? E como apresentar?
- d) Quando realizar as etapas planejadas?
- e) Quem realizará cada atividade?
- f) Quais os recursos a serem utilizados?

Depois de definidas estas questões, ocorre a execução do projeto. Nesta etapa é colocado em prática tudo o que se havia planejado. Neste momento o papel do professor é de extrema importância, pois o mesmo pode auxiliar os alunos através da disponibilização de recursos materiais e humanos e atuar como membro participativo do grupo. Esta é uma etapa trabalhosa e que leva os professores a estarem sempre motivando seus alunos a

⁷ Refere-se á habilidade de coordenação grossa ou fina utilizada em esportes, artes cênicas ou plásticas.

⁸ Refere-se á habilidade de apreciar, compor ou reproduzir uma peça musical.

⁹ Refere-se á habilidade de perceber o mundo visual e espacial de forma precisa.

¹⁰ Refere-se á capacidade de entender e responder adequadamente a humores, temperamentos e desejos de outras pessoas.

¹¹ Refere-se á capacidade de acessar os próprios sentimentos, sonhos e idéias, para discriminá-los e lançar mão deles na solução de problemas pessoais.

desenvolverem suas atividades. Em seguida, são realizadas as atividades propostas no planejamento é chegado o momento da **depuração**, fase em que os alunos são questionados sobre o que foi realizado até então. É o momento em que o aluno pode realizar suas primeiras autocríticas, visando à melhoria dos processos empregados. Na depuração é importante que o aluno entenda que ele pode: (re)planejar; (re)elaborar; (re)produzir; criar novas hipóteses; mudar percursos; alterar rotas e processos, tornando-se mais autônomo e independente (NOGUEIRA, 2001).

Esta etapa não ocorre somente ao final do projeto. Durante toda a execução, o professor pode questionar seus alunos, e levá-los a auto-avaliarem suas aprendizagens. Após os alunos levantarem todos os conteúdos que haviam proposto, é chegada a hora da **apresentação**, que é considerada a fase final do projeto. Neste momento, os alunos apresentam os conhecimentos que construíram durante o projeto. Esta apresentação pode ser realizada para os demais alunos da sala como também para alunos de outras classes. A **avaliação** é realizada ao final do projeto, através da discussão entre professor e alunos, avaliando todas as etapas realizadas. Também é possível avaliar os alunos através do Processofólio¹², que é uma pasta onde os alunos guardam todos os momentos do projeto, desde materiais pesquisados, até as hipóteses construídas e reformuladas.

2.5 OS PROJETOS DE TRABALHO

A noção de Projetos de Trabalho (PT) surgiu na Espanha, no final da década de 80, do século XX, num período de reforma educacional e da necessidade e interesse dos professores da Escola Pompeu Fabra, situada em Barcelona – Espanha, em promover um ensino baseado na globalização, pois não estavam conseguindo alcançar os resultados esperados com os Centros de Interesse. Em suma, estavam insatisfeitos com os resultados que estavam obtendo com os Centros de Interesse. A junção da necessidade dos professores em buscar uma globalização do

¹² Processofólio é similar ao portfólio. Nele são arquivados todos os materiais levantados pelos alunos. Diferente dos portfólios, que arquivam somente os materiais que os alunos consideram que foram importantes para sua aprendizagem.

ensino e a ajuda de um assessor externo foi o que concretizou a concepção de uma educação embasada pelos Projetos de Trabalho (HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998).

Assim, os Projetos de Trabalho surgem na década de oitenta, do século XX, com alguns pontos semelhantes ao método por projetos idealizados por Dewey e Kilpatrick¹³ na década de vinte, e com os trabalhos por temas de Bruner¹⁴ na década de setenta. Mas isto não quer dizer que os Projetos de Trabalho sejam uma reelaboração destas idéias, porque o contexto no qual os Projetos de Trabalho foram criados é muito diferente da época em que as iniciativas anteriores foram elaboradas (HERNÁNDEZ, 1998). Corroborando a idéia de utilização dos projetos no processo de ensino-aprendizagem, nos Parâmetros Curriculares – Temas Transversais (1998) há um apontamento de como se podem desenvolver os projetos, afirmando que podem ser utilizados em momentos específicos do desenvolvimento curricular, envolvendo alguns professores e uma turma, ou pode ser realizado no interior de uma única área de conhecimento.

Do nosso ponto de vista, acreditamos que a metodologia dos Projetos de Trabalho se adequam à recomendação dos PCN porque a mesma não possui uma idéia fechada do que seria trabalhar com projetos, podendo o professor moldá-la a sua necessidade e de acordo com as características da classe. O detalhamento sobre a organização de um Projeto de Trabalho será realizado no decorrer deste capítulo. O termo Projetos de Trabalho surge da noção de projeto como um processo não acabado no qual há uma proposta ou tema, que esboça-se, relaciona-se, explora-se e realiza-se. Já a noção de trabalho advém das idéias plantadas por Dewey e Freinet¹⁵ em vincular a escola com o mundo fora dela, ou seja, ligar os conceitos com o cotidiano dos alunos (HERNÁNDEZ, 1998).

¹³ Dewey e Kilpatrick desenvolveram uma metodologia por projetos no início do século XX.

¹⁴ Bruner defendia que o ensino deveria centrar-se em desenvolver conceitos-chave a partir das estruturas disciplinares.

¹⁵ Para Freinet as mudanças na escola deveriam ser feitas em sua base – pelos próprios professores. Além disso, Freinet considera o método da investigação, um opção aplicável ao ensino em geral.

Os Projetos de Trabalho têm sido utilizados em escolas que procuram mudar seus métodos de ensino, adequando-se às propostas curriculares para favorecer a abordagem dos conteúdos numa perspectiva interdisciplinar, ajudando os alunos a compreenderem os conhecimentos que circulam fora da escola e auxiliando a construir sua própria identidade. Contudo, Fourez (1997) considera que nem todos os conhecimentos podem ser aprendidos por meio de projetos, mas que é interessante que, durante sua vida escolar o aluno, pelo menos uma vez, tenha contato com este tipo de metodologia. Já Hernández (1998) defende todo um currículo baseado em projetos, para este autor, todos os conteúdos podem ser organizados na forma de projetos de trabalho.

Ao analisarmos a obra de Hernández (1998), veremos que este faz distinção entre metodologia e pedagogia, afirmando que os Projetos de Trabalho não são nem uma pedagogia nem uma metodologia, mas uma concepção de educação. Hernández (1998) caracteriza os Projetos como uma concepção de educação, pois defende que devemos entendê-lo em sua raiz, como fundamentado numa concepção de globalização de ensino, como uma construção alternativa à atual fragmentação das matérias. Entendemos globalização não como a soma de matérias, mas como uma estrutura psicológica de aprendizagem, compreendendo as possíveis relações que possam existir entre diferentes “conceitos e procedimentos que o projeto envolve”. Ou seja, os Projetos de Trabalho requerem e supõem mudanças nas concepções, e não apenas uma determinada substituição nos procedimentos didáticos por parte do professor. Ele requer que os professores revejam suas concepções de educação, de seus papéis no processo de ensino-aprendizagem escolar e busquem promover um ensino libertador, que leve o aluno a atuar de forma ativa na sociedade. Segundo Hernández (2000, p. 135) os projetos fundamentam sua concepção teórica em:

- a) Um sentido de aprendizagem que se pretende construir de modo significativo para os alunos.
- b) Sua articulação a partir da atitude favorável para o conhecimento por parte dos meninos e meninas.
- c) A previsão, por parte dos professores, da estrutura lógica e seqüencial dos conhecimentos que pareça mais adequada para facilitar sua assimilação.
- d) A funcionalidade do que se aprende como um elemento importante dos conhecimentos que os alunos irão aprender.

Os projetos de trabalho pretendem promover nos alunos a capacidade de trabalhar de forma independente e que, diante de situações ambíguas, os alunos saibam selecionar as ações adequadas, transformando informação em conhecimento para o grupo. Além disso, os Projetos de Trabalho estão vinculados à idéia de educar para o presente, para que desde já o aluno saiba agir conscientemente na sociedade em que vive. Geralmente o currículo baseado em Projetos de Trabalho busca voltar suas atenções para a curiosidade e vontade dos alunos. Entendendo aqui não só o interesse do aluno, mas a construção do conhecimento por parte do mesmo, pois de acordo com Rangel (2002, p. 20) “[...] não significa, de maneira nenhuma, ensinar apenas o que os alunos possam “gostar ou querer aprender”, até porque só deseja aprender algo quem já conhece algo [...]” Até o momento discutimos sobre globalização do ensino, mas o que viria ser globalização no ensino, ou globalização na educação, de acordo com os pressupostos de Hernández?

2.6 GLOBALIZAÇÃO VERSUS INTERDISCIPLINARIDADE

Acreditamos que os Projetos de Trabalho podem ser um modo de se buscar o estabelecimento de ligações entre o conteúdo ensinado e a realidade do aluno, de modo que este aprenda de forma ativa e atuante com a mediação do professor. Esta afirmação se pauta pelo fato dos Projetos de Trabalho terem surgido diante de um contexto no qual se buscava desenvolver a capacidade de globalização nos alunos. Neste sentido, globalização, na concepção dos Projetos de Trabalho, é ter capacidade de relacionar diferentes disciplinas para estudar um tema proposto.

Os projetos de trabalho são uma resposta à necessidade de realizar uma organização globalizada e atualizada dos conhecimentos e das informações trabalhados na escola. O sentido da globalização não consiste em um somatório de informações disciplinares, mas em encontrar o nexo, a estrutura cognitiva, o problema central, que vincula os conhecimentos e possibilita a aprendizagem (HERNÁNDEZ, *et al*, 2000, p. 135).

Para Hernández (1998) globalização não é o mesmo que interdisciplinaridade, pois a primeira se situa sobre três eixos:

- a) Como sabedoria, que busca compreender através de relações de conhecimento, o mundo em que vivemos em sua complexidade. Existem conceitos e problemas similares em diversas disciplinas, o que se busca com a globalização é unir estes conceitos que estavam separados, estabelecendo novas relações, organizando o conhecimento de forma mais complexa;
- b) Como referência epistemológica, que leva o aluno a pesquisar além da compartimentalização disciplinar. Existem conceitos e problemas similares em diversas disciplinas, o que se busca com a globalização é unir estes conceitos que estavam separados, estabelecendo novas relações;
- c) Como concepção de currículo, que adota formas diferentes e coloca a globalização numa seqüência que permite relacionar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, na busca de integração, considerando o mundo fora da escola e a realidade dos alunos. A partir do tema ou problema é que vão se articulando os conhecimentos, através de relações de compreensão que possibilitem a convergência de conhecimentos. Os Projetos de Trabalho baseiam-se na idéia de integração de conhecimentos e na importância de se considerar o mundo fora da escola e a realidade dos alunos;

A globalização procura estabelecer conexões para solucionar as questões em torno dos temas de estudo. Esta relação se pauta no ponto de vista de diferentes perspectivas, mas que possuem um eixo comum, norteador. Assim, é o tema ou a problemática estudada que reclama a convergência de conhecimentos. Neste caso o tema tem a função articuladora de:

[...] estabelecer relações compreensivas, que possibilitem novas convergências geradoras. É definitivamente, mais do que uma atitude interdisciplinar ou transdisciplinar, uma posição que pretende promover o desenvolvimento de um conhecimento relacional como atitude compreensiva das complexidades do próprio conhecimento humano (HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998, p. 47).

Com a globalização do ensino também se pretende desenvolver a capacidade do aluno de propor novos problemas, aprender a utilizar diversas fontes de informação contrapostas ou complementares, compreendendo que um ponto de chegada pode se tornar um novo ponto de partida. Hernández (1998) pontua uma série de argumentações a favor dos projetos de trabalho que passamos a relatar: Uma das argumentações, de caráter sociológico, tem por base a necessidade da escola adaptar-se às múltiplas fontes de informação que veiculam conhecimentos. Isto porque hoje é impossível conhecer tudo e, o que se torna necessário é aprender a relacionar o que se conhece com novos conhecimentos que vão sendo aprendidos. Ou seja, o que se busca é propiciar meios para que os estudantes consigam relacionar novos conhecimentos escolares com os que já possuíam, ligando-os em forma de redes. Já a argumentação de caráter psicológico se fundamenta em algumas das atuais concepções sobre o processo de ensino-aprendizagem que promovem um ensino “partindo dos níveis de desenvolvimento” dos alunos, através de um ensino contextualizado, permitindo situações de significância e funcionalidade para os educandos, de modo que estes possam aprender a aprender.

Segundo Hernández (2000, p. 150) “o fundamental é que não se entenda a globalização como a soma de diferentes matérias, mas como uma estrutura psicológica, de aprendizagem, mas a partir da relação que pode existir entre os diferentes conceitos e procedimentos que formam o projeto”. Do ponto de vista didático, se o professor outorga somente para si, plenos poderes para escolher os temas que serão estudados e as fontes que deverão ser pesquisadas, e não considera situação de cada grupo e cada indivíduo na sala de aula, acaba promovendo uma prática muito limitada do ponto de vista da globalização. Tal atitude deve ser revista pelo educador, para que o mesmo tome consciência de que um dos objetivos dos Projetos de Trabalho é desenvolver a autonomia dos alunos, e nestas condições dificilmente a mesma, ocorrerá. Ao centralizar para si todo o poder, o professor pouco contribuirá para o aprimoramento desta nos alunos.

Hernández & Ventura (1998) comentam que a globalização aparece algumas vezes no ambiente escolar de forma mais generalizada, sendo produzida quando o docente parte de um

tema escolhido pelos alunos ou do programa oficial, e propõe algumas relações, através da convergência dos diferentes conteúdos das disciplinas escolares. Este tipo de globalização é chamado por estes autores de globalização de caráter somatório. Ela é centrada no docente, que toma as decisões sobre as possíveis conexões que pode se estabelecer entre as diferentes disciplinas. Esta concepção de globalização é externalista, visto que os temas que se trabalha, são conteúdos de diferentes disciplinas são executados de forma muitas vezes pontual, e que pouco contribuem para a autonomia dos alunos. De acordo com Hernández *et al* (2000) o aspecto positivo da globalização é que se escolhe uma idéia geral, fragmenta-a, permitindo a liberdade de aprofundar, e volta-se a concentrar os conhecimentos. Já a interdisciplinaridade é fundamentada por Hernández & Ventura (1998) como a possibilidade do aluno estabelecer conexões a partir das evidências dadas pelo professor. O somatório de tais aproximações a um tema permite ao aluno, por si só, compreender os problemas do conhecimento de forma integral e relacional.

A interdisciplinaridade nos é apresentada como uma tentativa de uma organização da informação, dos conhecimentos escolares, partindo de uma visão disciplinar que tenta centralizar-se em alguns temas contemplados a partir de múltiplos ângulos e métodos. O peso dessa tarefa recai nos diferentes professores de cada uma das matérias, sendo eles que se propõem ir além das disciplinas ocasionalmente, essas propostas pecam por ingenuidade, já que, tendo em vista alguns exemplos, estas se limitam a que cada professor, individualmente, apresente aos estudantes a visão de matéria na qual cada um é especialista em torno do tema tratado (HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998, p. 54).

Com uma interdisciplinaridade trabalhada desta forma, é esperado que os alunos relacionem o que lhes é oferecido de forma fragmentada. Ao aluno fica a sensação de que recebeu informações sobre um tema através de diferentes “visões disciplinares”. Isto pode ocorrer porque não se leva em conta que, para aprender a estabelecer diferentes vínculos com as informações é necessário acrescentar novos níveis de dificuldade à estrutura de conhecimento de cada aluno e as estratégias de aprendizagem que irão desenvolver. (HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998). A diferença entre globalização e interdisciplinaridade está no fato de que a primeira possibilita que os alunos estabeleçam inferências e relações por si mesmos, enquanto que a segunda se pauta na atitude organizacional de quem ensina. Ou seja, na globalização os alunos é que estabelecerão as vinculações entre os diferentes conhecimentos,

enquanto que na interdisciplinaridade, o estabelecimento de relações, geralmente fica a cargo do professor.

Contudo, alguns autores discordam da visão de Hernández & Ventura e definem o conceito de interdisciplinaridade de forma diferente. Segundo Fourez (1997) situações da vida corrente só podem ser aprendidas e compreendidas pelos alunos se for trabalhada de forma interdisciplinar. Para referido autor, trabalhar de maneira interdisciplinar significa, que em um determinado contexto e com projeto específico, procuramos representar uma situação, buscando elementos em diversas disciplinas. Para Santomé (1998) para que ocorra a interdisciplinaridade na escola é necessário o compromisso dos diferentes professores, com o objetivo de elaborar um contexto mais amplo para o processo de ensino-aprendizagem. Assim, uma disciplina acaba tomando contato com a metodologia de pesquisa e conhecimentos de outra, estabelece-se um intercâmbio de ajuda mútua. Esta autora comenta que devemos tomar cuidado para que, em um trabalho interdisciplinar, o aluno não entre em contato apenas com conhecimentos de síntese, apresentados e exigidos de maneira mecânica e rotineira.

Também é preciso frisar que apostar na interdisciplinaridade significa defender um novo tipo de pessoa, mais aberta, flexível, solidária, democrática e crítica. O mundo atual precisa de pessoas com uma formação cada vez mais polivalente para enfrentar uma sociedade na qual palavra mudança é um dos vocábulos mais freqüentes e onde o futuro tem um grau de imprevisibilidade como nunca em outra época da história da humanidade. [...] O ensino baseado na interdisciplinaridade tem um grande poder estruturador, pois os conceitos, contextos teóricos, procedimentos, etc., enfrentados pelos alunos encontram-se organizados em torno de unidades mais globais, de estruturas conceituais e metodológicas compartilhadas por várias disciplinas. Além disso, depois fica mais fácil realizar transferências das aprendizagens assim adquiridas para outros contextos disciplinares mais tradicionais. Alunos e alunas com uma educação mais interdisciplinar estão mais capacitados para enfrentar problemas que transcendem os limites de uma disciplina concreta e para detectar, analisar e solucionar problemas novos (SANTOMÉ, 1998, p. 45 e 74).

Santomé (1998) também propõe uma definição diferente do que seria interdisciplinaridade. Ele afirma que existem alguns passos que não são rígidos, mas que costumam estar presentes nos projetos interdisciplinares. Tais passos são:

- a) Definição do problema;
- b) Determinação dos conhecimentos necessários;
- c) Definição de um marco integrador e as questões a serem pesquisadas;
- d) Especificação dos estudos ou pesquisas que devem ser empreendidas;
- e) Reunião dos conhecimentos atuais e a busca de novas informações;
- f) Resolução de conflitos entre as diferentes disciplinas, buscando trabalhar com um mesmo vocabulário;
- g) Construção e manutenção da comunicação através de técnicas integradoras (intercâmbios e interações);
- h) Comparação de todas as contribuições e avaliação de sua adequação, relevância e adaptabilidade;
- i) Integração dos dados obtidos individualmente para determinação de um modelo coerente e relevante;
- j) Ratificação ou não a solução ou resposta oferecida.

Assim, devido às diversas interpretações apresentadas para a interdisciplinaridade, julgamos melhor utilizar o termo globalização ao invés de interdisciplinaridade, pois nos parece que o significado de globalização está mais bem definido do que o de interdisciplinaridade. Sabemos que existem várias iniciativas de escolas buscando trabalhar de forma integradora, independente do termo utilizado, o que se tem percebido é que estas iniciativas têm obtido resultados satisfatórios.

2.7 A ESTRUTURA DOS PROJETOS DE TRABALHO

Os Projetos de Trabalho têm como função criar estratégias de organização do conhecimento escolar em relação a:

1. O tratamento da informação;
2. A relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio (HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998, p. 61).

Para maior explicitação do item 1 acima, comentamos que, dependendo de como o projeto foi organizado, o tratamento das informações pode seguir vários caminhos, isto vai depender do eixo escolhido para se desenvolver o mesmo. Assim, ao se discutir, por exemplo, o tema, “a pesca”, abre-se caminhos para se debater o setor produtivo, a profissão de pescador e sua vida, a ecologia, entre outros eixos. Desta forma, conforme o eixo norteador, o tratamento dado às informações pode ser realizado de modos diferentes, dependendo o que se quer compreender (HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998). Já com relação ao item 2, podemos afirmar que, através da socialização das consultas bibliográficas realizadas sobre os diferentes eixos, os alunos podem transformar os diferentes conhecimentos disciplinares em conhecimento próprio, por meio da relação estabelecida entre os conteúdos consultados e a situação analisada.

Com relação à aplicação de um Projeto de Trabalho, quando bem executado em sala de aula, pode contribuir para que os alunos desenvolvam a autonomia na busca pelo conhecimento. Isto porque, ao longo do desenvolvimento de um projeto, os alunos também se tornam responsáveis pelo processo de aprendizagem, e atuam em conjunto com o professor na constante procura de informações que possam contribuir para a construção do conhecimento de forma contextualizada. Com os Projetos de Trabalho poderemos contribuir para que o aluno que não seguirá em seus estudos, este possa saber selecionar as informações para responder os questionamentos que aparecerem em sua vida (HERNÁNDEZ, 1998).

Os Projetos de Trabalho procuram desenvolver meios para que o aluno utilize sua criatividade, que seja orientado a buscar o conhecimento nas mais variadas fontes e que tenha capacidade de selecionar e de utilizar estes conhecimentos para explicar questões de sua vida cotidiana. Para o aluno atuar, selecionando os conhecimentos adequados e decidir com base em diversas fontes de informação são habilidades importantes num mundo de constantes mudanças, onde o desenvolvimento científico-tecnológico é cada vez mais acelerado. Isto se faz necessário porque as pessoas se deparam cada vez mais com um turbilhão de informações e precisam saber quais são relevantes para suas vidas (LIMA, 1999).

Segundo a Proposta Curricular de Santa Catarina (1996), o conhecimento deve ser abordado por professores e alunos de forma dinâmica, compreendendo-o em sua origem e em seu desenvolvimento histórico. A proposta também intenta transformar o aluno em agente ativo de sua aprendizagem, com o professor se tornando mediador deste processo. Conforme a Proposta Curricular, nos Projetos de Trabalho o professor atua como mediador no processo de ensino-aprendizagem, e os alunos são vistos como responsáveis pelo conhecimento também. O professor junto com os estudantes busca soluções para a situação problema proposta para o projeto (HERNÁNDEZ, 1998).

Neste sentido, Bueno (2004) afirma que os Projetos de Trabalho permitem que os alunos tenham responsabilidade pessoal, aprendam a negociar sua participação, elaborem e decidam estratégias de ação e, sejam co-responsáveis pelo trabalho. Ao professor cabe dar significado aos conhecimentos, contextualizando-as, construindo juntamente com os alunos o conhecimento sobre a situação, e apontando novos conteúdos para serem trabalhados pelos grupos. Já Fourez (1997) faz alguns apontamentos que o professor deve considerar ao realizar uma atividade por projetos:

- a) O projeto pode tomar um tempo grande, às vezes mais do que o professor havia planejado.
- b) Tem que ter suas atividades muito bem direcionadas, para que os alunos não se confundam e se desnorteiem no meio do desenvolvimento do projeto.
- c) É interessante que durante a vida estudantil, os alunos interajam com este tipo de atividade, mas nem todos os conteúdos são possíveis de serem desenvolvidos por meio de projetos.
- d) Os projetos propiciam o desenvolvimento da autonomia dos alunos.

Núñez *et al* (2004) comentam também, que um projeto pode levar muito tempo e relatam que o professor deve refletir muito sobre quem são seus alunos, para ao elaborar o projeto, este contribua para que o aluno compreenda o mundo em que vive. Nos projetos, a autonomia em buscar conhecimentos escolares em diversas fontes de informação e da responsabilidade dos alunos, assim como o desenvolvimento e com a finalização do projeto, são fundamentais para

o desenvolvimento do mesmo. Em geral, estes projetos são realizados em equipes, o que motiva a cooperação e a colaboração entre os alunos das diferentes equipes. Segundo Delizoicov *et al* (2002, p. 147) os projetos em geral visam por:

A ação por projetos, o planejamento para busca de informações disponíveis em diferentes formatos, a análise de dados para estabelecer relações, propor hipóteses, construir explicações, a análise das conseqüências e o exercício da previsibilidade são procedimentos comuns nas Ciências Naturais, os quais podem balizar seu ensino.

Segundo os Parâmetros Curriculares – Temas Transversais, a autonomia tem referencia com o desenvolvimento psicológico e a dimensão social. “A autonomia pressupõe uma relação na qual os outros se fazem necessariamente presentes com alteridade. Nesse sentido, trata-se da perspectiva da construção de relações de autonomia. Não existe a autonomia pura, como se fosse uma capacidade absoluta de um sujeito isolado” (BRASIL, 1998, p. 35). De acordo com este mesmo documento, desenvolver a autonomia não significa que seja abolida ou qualificada negativamente a autoridade dos professores.

Ao estabelecer relações de autonomia, é necessária uma postura crítica, pressupondo um longo processo de aprendizagem até que os alunos se tornem capazes de agir segundo seus próprios juízos. Neste processo é necessária a participação da autoridade dos adultos na orientação dos alunos. Segundo os Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais “nos projetos abre-se espaço para uma participação mais ampla dos estudantes, pois várias etapas do processo são decididas em conjunto e seu produto é algo com função social real: um jornal, um livro, um mural, uma apresentação pública, entre outros.” (BRASIL, 1998, p. 115).

Hernández (2000) comenta que os projetos de trabalho possibilitam que, com diferentes capacidades e com diferentes referenciais culturais e sociais, os vários alunos do grupo podem encontrar papel ativo nas diversas fases do projeto. Os projetos são atividades direcionadas

para a resolução de uma situação-problema estabelecida. A escolha da situação-problema ou da temática a ser estudada, deve preferencialmente, partir do diálogo entre professor e alunos, mas também pode ser escolhido pelo professor da disciplina, através de observações e interações com a classe. Neste caso, o problema a ser estudado não se configura nos moldes de um problema de pesquisa. Os diversos grupos de alunos desenvolverão suas atividades buscando os recursos disponíveis e a finalização do projeto será resultante da somatória das características dos grupos. Desta forma, cada grupo ficará responsável por pesquisar e realizar determinada tarefa, já que os demais alunos estarão pesquisando outros aspectos relacionados com o projeto (HERNÁNDEZ, 1998).

A possibilidade de se trabalhar com a diversidade é que diferencia os Projetos de Trabalho das práticas pedagógicas baseadas no ensino tradicional. A diversidade pode propiciar situações de aprendizagem entre as várias áreas do conhecimento e subáreas da educação. Para iniciar um Projeto de Trabalho é necessário que se tenha uma situação-problema a resolver. A partir daí, se trabalha as diversas maneiras de olhar o mundo, entendendo seus significados. O resultado é a construção de uma situação de aprendizagem em que os estudantes participam do processo de criação, pois buscam respostas às suas dúvidas (FOUREZ, 1997; HERNÁNDEZ, 1998).

Quando o aluno está envolvido num projeto em que o processo de construção do conhecimento está ligado às práticas vividas (cotidianas), ele deixa de ser um mero aprendiz de um conteúdo de uma determinada área do conhecimento, para se envolver em uma atividade complexa, que o ajudará a se formar como sujeito cultural¹⁶. Assim, durante o desenvolvimento do projeto, o professor pode considerar a história de vida de seus alunos, suas experiências culturais e deve atentar sua prática para não vincular a idéia da ciência escolar a um caráter de neutralidade aos seus conteúdos trabalhados, desligando-os do contexto sócio-histórico em que foram elaborados. Nos Projetos de Trabalho os alunos entram em contato com os conteúdos escolares através de uma interação com sua realidade, de forma crítica e dinâmica. Nesta mesma direção Nuñez *et al* (2004, p. 272) afirma que:

¹⁶ Consideramos como a formação do sujeito cultural a formação que contemple o sujeito em sua totalidade. Ou seja, contemple aspectos culturais, científicos, atitudinais e valores.

[...] os problemas ou temáticas podem surgir de um aluno em particular, de um grupo de alunos, da turma, do professor ou da própria conjuntura. O que se faz necessário garantir é que esse problema passe a ser de todos, com um envolvimento efetivo na definição dos objetivos e das etapas para alcançá-los, na participação nas atividades vivenciadas e no processo de avaliação.

Beauclair (2004) é outro autor que caminha na direção de Hernández (1998) ao afirmar que o fazer pedagógico é um *locus* privilegiado para o desenvolvimento e ampliação das habilidades e capacidades humanas. Com os Projetos de Trabalho, o professor estará mobilizando múltiplas sinergias¹⁷ entre as diferentes habilidades e competências necessárias para o desenvolvimento de todo o trabalho. Waldhelm (2004)¹⁸ aponta que os projetos de trabalho devem ter uma espinha dorsal que favoreça a sua inserção curricular, na qual destaca-se os elementos:

- Problematização de contextos significativos é fundamental para que o aluno possa partir de questões que estejam ligadas à vida dos jovens. Questões que os intriguem, preocupem, excitem, emocionem. A organização do projeto deve considerar o que o aluno detém de conhecimento, bem como crenças e dúvidas em relação à questão levantada.
- Pesquisa e seleção de fontes de informação, múltiplas em suas formas e áreas de conhecimentos.
- Relação problemática levantada com outras áreas, aproximando saberes das diferentes disciplinas.
- A vivência de atividades que favoreçam a cooperação, o trabalho em equipe, que aceitem e valorizem a heterogeneidade.
- O registro do percurso feito, com diferentes recursos técnicos e linguagens. A memória do projeto servirá de subsídio para outros trabalhos. É bom lembrar que cada aprendizagem fornece recursos cognitivos para outras que virão.
- A avaliação deve ser processual, por competências. Não deve se deter no conteúdo programático desenvolvido ou no “trabalho” final, que caracterize a culminância do projeto. A auto-avaliação dos alunos deve ser incentivada.
- As propostas de intervenção e o levantamento de novas questões a partir do conhecimento construído

Mas, qual a característica fundamental na aplicação dos projetos de trabalho? Hernández (1998, p. 81), apresenta a caracterização de um projeto de trabalho.

¹⁷ Sinergia é entendida segundo o dicionário Silveira Bueno (1991) como ato ou esforço simultâneo na realização de uma função.

¹⁸ O texto na íntegra de Waldhelm pode ser acessado eletronicamente em <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2001/uej/uejtxt4.htm> acessado em 05 de junho de 2005

- Parte-se de um tema ou de um problema¹⁹ negociado com a turma.
- Inicia-se um processo de pesquisa.
- Buscam-se e selecionam-se fontes de informação.
- Estabelecem-se critérios de ordenação e de interpretação das fontes.
- Recolhem-se novas dúvidas e perguntas.
- Estabelecem-se relações com outros problemas.
- Representa-se o processo de elaboração do conhecimento que foi seguido.
- Recapitula-se (avalia-se) o que se aprendeu.
- Conecta-se com um novo tema ou problema.

É válido apontar que o processo de elaboração do conhecimento é realizado através de textos escritos pelos alunos, que visam responder a situação-problema e a realização de debates entre os alunos, onde são discutidos os conhecimentos que cada um consultou. É necessário o registro dos procedimentos realizados, das informações e conclusões obtidas para que o grupo tome as decisões para as próximas ações coletivas. É necessário realizar constantemente a análise e síntese das informações obtidas, pois este processo ajuda os alunos a ampliar seus conhecimentos.

Ao final do projeto, os alunos são levados a elaborar uma síntese, uma conclusão que possuirá a forma que o grupo decidir (texto, peça teatral, etc.), ou seja, terão que elaborar um produto final. Tanto para Fourez (1997) como para Hernández (1998), todo Projeto de Trabalho deve ter um “objetivo compartilhado para se chegar a um produto final, em função do qual os participantes atuam”. Nesta perspectiva, os Projetos de Trabalho devem obedecer as etapas:

- a) planejar e prever;
- b) dividir as responsabilidades;
- c) aprender conhecimentos relativos ao tema;
- d) desenvolver procedimentos e capacidades;
- e) usar recursos tecnológicos;
- f) aprender a trabalhar em grupo;
- g) controlar o tempo;
- h) dividir e redimensionar tarefas;
- i) avaliar os resultados em função do plano inicial.

¹⁹ Consideramos problemas aqui, como as atividades em que os alunos são desafiados a buscar novos conhecimentos e não os exercícios onde ocorre a simples aplicação de uma fórmula.

Assim, quando professor e alunos planejam e discutem as atividades que serão desenvolvidas durante o projeto e prevêm o tempo que utilizarão para resolver esta atividade, também dividem suas responsabilidades para a execução e finalização do projeto. Cada aluno, sabendo de seu papel no desenvolvimento do projeto, realizará suas pesquisas referentes a linha temática que ficou encarregado. Nesta etapa, os alunos manifestarão algumas capacidades e realizarão alguns procedimentos em busca da resposta para a situação analisada. Também poderão fazer uso dos recursos tecnológicos para realizar a pesquisa, assim como poderão fazer algumas atividades em grupos, contribuindo para que sejam aprimoradas as relações sociais. Além disso, como ocorre a divisão de responsabilidades, os alunos estarão cientes que têm um determinado tempo para realizar a tarefa, mas sabem também que, se ocorrer algum imprevisto, poderão dividir novamente as tarefas buscando redimensionar o trabalho. Para finalizar o trabalho, o professor e os alunos avaliarão todo o processo e o conhecimento construído, embasados no plano inicial de pesquisa. Os Projetos de Trabalho favorecem situações de aprendizagem, além da abordagem de vários conteúdos. Os Projetos buscam desenvolver valores democráticos que possam ser vivenciados durante sua execução. Estes são formulados considerando “o que, como e para que ensinar” (FOUREZ, 1997).

Segundo Hernández (1998) no início do projeto, os alunos expressam suas idéias e conhecimentos sobre o tema. Esta etapa é muito importante para que o professor faça levantamento do que os alunos já sabem e do que necessitam saber sobre a questão, para então, por meio a problematização, levar os alunos a tomarem ciência dos conhecimentos que ainda precisam saber sobre a situação. Na etapa seguinte os alunos desenvolvem estratégias para buscar respostas às questões levantadas na problematização. Nesta etapa os alunos são levados a pesquisar em internet, biblioteca, livros ou com especialistas que podem ser convidados pela escola, dentre outras opções. Neste aspecto os Parâmetros Curriculares recomendam que:

A busca de informações em fontes variadas é procedimento importante para o ensino e aprendizagem de ciências. Além de permitir ao estudante obter informações para elaboração/reelaboração de suas idéias e atitudes, é fundamental para o desenvolvimento de autonomia com relação à obtenção do conhecimento (BRASIL, 1998, p. 121).

A etapa final é a síntese dos conhecimentos adquiridos, pois durante o desenvolvimento do projeto as convicções iniciais vão sendo superadas e outras mais elaboradas irão sendo construídas (HERNÁNDEZ, 1998). Os diferentes passos do projeto são dirigidos para que o processo de aprendizagem tenha sentido para o aluno. Segundo Hernández (2000, p. 150):

Assim, a escolha argumentada do tema a partir das demandas do grupo-classe, a elaboração do índice, a reunião da informação, a ordenação e a estruturação individual e coletiva de tal informação, a redação e a organização do dossiê, bem como a própria avaliação deixam o aluno em situação de analisar seu próprio processo de trabalho.

Desta forma, os Projetos de Trabalho tem início com a escolha do tema, que pode ser um conteúdo do currículo oficial, uma experiência comum entre os alunos (acampamentos, visitas a museus), um fato da atualidade, ou pode ser proposto pelo professor. A escolha do tema tem que ser realizada levando em consideração que o mesmo seja significativo para todo o grupo e não somente para um grupo de alunos e o professor. Segundo Hernández (2000), a escolha do tema pode ser feita em relação às demandas do grupo, e estas devem ser argumentadas. Assim a escolha não é baseada no “porque gostamos”, mas na avaliação da argumentação feita pelo grupo de alunos. O tema também deve permitir elaborar novos conhecimentos, através da incorporação da estrutura cognitiva e organizativa do tema trabalhado anteriormente. Este (tema) também terá que permitir estruturar diferentes tipos de conteúdos: conceitos, procedimentos, princípios.

O tema escolhido pode buscar contemplar mais de um eixo e temas transversais em um mesmo tema de trabalho. Segundo os Parâmetros Curriculares (1998, p. 116) “o projeto é uma forma de trabalho em equipe que favorece a articulação entre diferentes conteúdos da área de Ciências Naturais e desses com os de outras áreas de conhecimento e temas transversais”. Neste sentido, o mesmo afirma que através dos projetos é possível tematizar situações significativas na vivência dos estudantes, integrando vários eixos e temas transversais. Mas a escolha dos conteúdos para a elaboração do tema depende tanto da realidade local e regional, como das características dos estudantes e do seu ciclo escolar. Ao docente, no momento da

escolha de um tema, cabe a tarefa de demonstrar ou levar os alunos a compreenderem o que se pode conhecer do tema proposto, mostrando as possibilidades do projeto. Hernández & Ventura (1998) afirmam que não existem temas que não possam ser trabalhados com projetos.

Após a escolha do tema e estabelecidos os termos a saber e as perguntas que se devem responder com relação à situação-problema, aos alunos cabe elaborar um índice²⁰ no qual especificarão os aspectos que irão trabalhar. Após esta etapa, é feito um índice comum para todos os grupos. Os alunos concomitantemente buscam informações que completam e ampliam o índice inicial. Esta consulta bibliográfica pode ser realizada em diversas fontes (vídeos, internet, livros) conferências com convidados (especialistas). Segundo Hernández (2000), ao iniciarem a busca de informações, os alunos devem atentar para o tratamento dado a estes conhecimentos, considerando as diversas maneiras de abordar a informação. Também devem ser orientados a respeito do modo de ordená-la, como aprender a estabelecer diferenças e fazer relações.

De posse dessas informações, os alunos devem realizar a análise das mesmas, considerando:

- a) É possível obter diferentes visões da mesma realidade;
- b) Conforme a ordenação e apresentação da informação, o resultado do trabalho pode ser diferente;
- c) Busca-se o estabelecimento de relações casuais entre as diferentes informações;
- d) Os alunos desenvolvem os capítulos do índice, através de atividades individuais ou grupais;
- e) Os educandos, durante o processo, devem elaborar um dossiê (síntese) dos aspectos tratados e dos que ficaram abertos para serem abordados em outros projetos.

²⁰ Índice é a listagem feita pelos alunos dos assuntos que procuraram responder para conseguir solucionar a situação-problema. O índice serve de norteador para as consultas bibliográficas dos alunos.

Após a elaboração do dossiê (portfólio)²¹ é realizada a avaliação onde se consideram dois níveis, o interno (o que cada aluno realizou) e o externo (encontrar situações de aplicação do que se fez). Deste modo, surgem novas perspectivas para a realização dos futuros projetos, pois, considerando os aspectos que foram e os que não foram trabalhados, podendo elaborar um outro projeto para desenvolver com a classe (HERNÁNDEZ *et al*, 2000).

Já o docente, após a escolha do tema, deve especificar aos seus alunos o esquema cognitivo que se deve buscar desenvolver, para que o projeto vá além dos aspectos informativos e instrucionais e se realize em sua total efetivação. O professor também é levado a fazer uma previsão de que conteúdos conceituais e procedimentais serão abordados e levantar algumas fontes de informação que possam auxiliar o desenvolvimento do projeto. Ao fazer este levantamento o professor poderá atualizar as informações em torno do tema, na busca de apontar pontos de vista diferentes e contrastar com as fontes de informação que os alunos conseguirão levantar (HERNÁNDEZ *et al*, 2000).

Os Projetos de Trabalho podem ser aplicados em todas as disciplinas, mas a maioria dos trabalhos que se tem conhecimento são realizados nas disciplinas de ciências naturais e sociais, possivelmente porque possibilita maior integração no tratamento das informações. Mas também existem trabalhos nas áreas de matemática e línguas.

Hernández & Ventura (1998) comentam que alguns professores destas disciplinas encontram dificuldades em relacionar os conteúdos de um projeto com outros projetos educacionais, por isso é que se percebe um maior número de projetos nas disciplinas de ciências naturais e sociais. Hernández *et al* (2000) comentam que, se estabelecêssemos dois pontos distantes em relação às diferentes situações de ensino-aprendizagem, durante a aplicação de um projeto poderíamos assinalar as seguintes situações:

²¹ Dossiê ou portfólio é um trabalho onde consta as anotações e escritas que eles realizaram durante a pesquisa e que consideram que foram momentos importantes na sua aprendizagem.

Momentos ao longo da aplicação do projeto	Momentos aos longo de outras situações de ensino-aprendizagem
1) O professor pede aos alunos que expressem critérios e informações que tenham reunido com base no tema do projeto porque isto enriquece os projetos de todos	1) O professor pede as informações para o projeto, controlando quem o fez e quem não, considerando a obrigação de fazer tais “deveres”.
2) O professor é paciente no momento de oferecer seu saber e espera que os alunos encontrem as soluções lógicas antes que ele as diga.	2) O professor tem pressa para resolver o que está fazendo e avança respostas para seguir em frente.
3) O professor faz as conexões entre os conteúdos que serão trabalhados com aspectos de outras áreas, com situações da vida real.	3) O professor ajusta-se a um roteiro disciplinar.
4) O professor insiste mais em reestruturar, propor de novo ou modificar esquemas, índices, situações.	4) O professor tende à acumulação sucessiva de conhecimentos.
5) Os alunos trazem histórias de sua vida cotidiana ou de seus familiares durante a exposição comum das informações reunidas para o projeto.	5) Não há alusões às histórias vividas.
6) O professor refere-se ao momento do projeto em que se encontram	6) Não há referências ao projeto em seu conjunto.
7) Procura-se fazer que o maior número de alunos intervenha.	7) Intervêm os mesmos sem que se varie a situação por parte do professor.
8) As sessões coletivas são muito vivas, em alguns momentos até desordenadas, devido à intensa participação.	8) Os alunos intervêm quando o professor solicita.
9) Baixa proporção de material trazido pelo professor no dossiê.	9) alta proporção de material trazido pelo professor.
10) A riqueza do projeto depende mais da comunicação que da quantidade dos conteúdos trabalhados	10) O projeto baseia-se na coleta pouco comentada da informação em livros e enciclopédias.

Figura 03 - Extremos pontos de atitudes de um professor ao aplicar um projeto
 Fonte: Hernández *et al* (2000, p. 165-166)

2.8 A AVALIAÇÃO NOS PROJETOS DE TRABALHO

Com base na seqüência didática o professor pode planejar a avaliação seus alunos em três momentos, abaixo relacionados:

Avaliação inicial: Procura saber o que os alunos já sabem sobre o tema, verificando suas concepções prévias e possíveis erros em suas concepções. Esta avaliação fornece subsídios que podem auxiliar o professor a planejar melhor o processo de ensino. Esta avaliação poderá ser feita mediante criação de situações nas quais os alunos possam expressar sobre determinado problema, através de debates, resenhas sobre o tema que será abordado,

discussões em grupos, ou responder uma pergunta chave relacionada ao tema que se vai estudar. O professor, ao recolher estas avaliações, promoverá uma avaliação interpretativa, na qual procurará evidências do que o aluno quis dizer com a resposta dada e se é capaz de estabelecer relações entre os diversos saberes desenvolvidos no projeto.

Avaliação formativa: Relacionada à maneira como os alunos aprendem e como acompanham o significado do projeto. Sua finalidade é ajudar o aluno a progredir no processo de obtenção do conhecimento e não controlar ou qualificar os estudantes. Esta avaliação implica que os professores ajustem seu processo de ensino-aprendizagem conforme a evolução dos alunos. O professor também pode utilizar o mesmo procedimento avaliativo que foi assinalado na avaliação inicial.

Avaliação final ou recapitulativa: Utilizada para verificar o que os alunos aprenderam em relação à proposta inicial e suas capacidades de estabelecer novas relações. A realização da síntese do tema permite avaliar os resultados que os alunos obtiveram e as habilidades propostas. Os professores podem realizar a avaliação recapitulativa com situações similares à da avaliação inicial ou podem elaborá-la de forma que os alunos utilizem os conhecimentos adquiridos em outras situações.

Nos projetos, temos observado como alguns professores planejam, na fase de avaliação recapitulativa, situações similares às aprendidas na avaliação inicial, para comprovar se foram mantidas as mesmas concepções ou foram modificadas. Também temos recolhido atividades de avaliação nas quais se trabalha a transferência dos conhecimentos que se supõe tenham sido aprendidos para outra situação que não se tenha trabalhado, previamente em sala de aula. Situação que se planeja em termos de hipóteses de trabalho, problema a resolver ou simulação de uma tomada de decisões (HERNÁNDEZ, 1998, p. 96).

Os Parâmetros Curriculares de ciências naturais (1998) afirmam que existem várias formas de avaliação envolvidas na execução de projetos. Tais avaliações seguem abaixo:

- Avaliações voltadas a dar acompanhamento aos grupos que realizam o projeto, que o professor realiza observando as contribuições individuais e resultados parciais dos grupos. Esse modo de avaliação permite que o professor detecte as dificuldades e ajude os estudantes a superá-las;
- Auto-avaliação durante o projeto; é um instrumento que permite ao professor e aos próprios estudantes conhecerem as dificuldades e as aquisições individuais;
- Avaliação final dos projetos sobre as apresentações feitas pelos grupos, quando se apreciam as aprendizagens de conteúdos realizadas;
- Avaliação do processo e produtos dos projetos pelos educadores que participaram direta ou indiretamente, tendo em vista considerar quais aspectos alcançaram as intenções pretendidas e quais devem ser aperfeiçoados, as causas das dificuldades e como, de uma próxima vez, será possível superá-las. Essa avaliação deve ser registrada, para que não se percam seus resultados (BRASIL, 1998, p. 116-117).

Podemos também pedir que os alunos reconstruam o processo seguido apontando os momentos em que aprenderam mais. Dentro desta visão, Hernández & Ventura (1998, p. 87) destacam algumas categorias utilizadas pelos professores para avaliar seus alunos.

- Aprendizagem de conceitos;
- A utilização de procedimentos;
- O progresso nas aprendizagens instrumentais;
- Atitude frente ao trabalho;
- Os aspectos formais de apresentação dos trabalhos;
- Uma apreciação geral de cada aluno em relação a sua auto-avaliação; e
- Sua atitude geral com o grupo e com o professorado.

O modo de avaliação dos Projetos de Trabalho tem como interesse que os alunos consigam adquirir conhecimentos e consigam utilizá-los em outras situações; que planejem problemas e busquem estratégias para resolvê-los; que tenham capacidade de buscar informações, selecioná-las, ordená-las e interpretá-las, valorizando o processo de aprendizagem mais do que seus resultados. Segundo Hernández & Ventura (1998, p. 89) “[...] a idéia fundamental dos Projetos como forma de organizar os conhecimentos escolares é que os alunos se iniciem na aprendizagem de procedimentos que lhes permitam organizar a informação, descobrindo as relações que podem ser estabelecidas a partir de um tema ou de um problema [...]”.

Um outro critério avaliativo nos Projetos de Trabalho são os portfólios, onde os alunos selecionam e ordenam amostras do seu caminho de aprendizagem, mostrando o percurso que se seguiu, refletindo sobre ele. Este modelo avaliativo se baseia na idéia de que o processo de aprendizagem é evolutivo. De acordo com Villas Boas (2004), os portfólios oferecem a oportunidade do professor e alunos refletirem sobre o progresso dos estudantes. Nos portfólios são os alunos quem decidem quais os momentos de sua aprendizagem que foram representativos de seu desenvolvimento. Mas os portfólios não resultam apenas da transcrição de trabalhos e apontamentos feitos em sala, passados a limpo. Com ele é possível identificar questões sobre a maneira como os alunos aprendem e quais os objetivos propostos que o aluno não conseguiu cumprir. Avaliar um trabalho como este não é mais difícil que avaliar uma prova ou um trabalho. O esforço do aluno para realizar o portfólio dependerá das orientações do professor no início do projeto, como por exemplo pode estabelecer alguns critérios de organização. Hernández (1998: 101) comenta que os critérios “podem ir desde a mera recompilação de evidências até a interpretação dos problemas surgidos ao longo do processo de aprendizagem”.

Neste sentido, os Projetos de Trabalho buscam promover uma aprendizagem que questione a idéia de verdade única. A avaliação, diante deste contexto, não pode ser concebida considerando a realidade estável, imutável. Assim, nos Projetos, a avaliação pode ser realizada em diferentes momentos para que se possa identificar aspectos de crescimento do aluno. Assim, define-se a avaliação como:

[...]a realização de um conjunto de ações encaminhadas para recolher uma série de dados em torno de uma pessoa, fato, situação ou fenômeno, com o fim de emitir um juízo sobre o mesmo. Costuma-se considerar que esse juízo se expressa em função de alguns critérios prévios e com a finalidade de recolher evidências para uma posterior tomada de decisões (HERNÁNDEZ, 1998, p. 94).

Nos Projetos de Trabalho, professor e alunos têm responsabilidade de buscar informação em diversas fontes e com especialistas da área que do tema ou do problema circunda. O professor

pode estabelecer relações, inferências entre as informações e contribuir para a construção do conhecimento pelos alunos.

2.9 CATEGORIZAÇÃO DOS SABERES²² A SEREM ANALISADOS NO PROJETO

Neste trabalho, procuramos verificar se os Projetos de Trabalho contribuem para que sejam desenvolvidas algumas habilidades que ajudem os alunos a se relacionarem com este mundo tecnocientífico. Consideramos a definição de habilidade proposta por Zacharias (2004), o qual afirma que as habilidades estão associadas a uma ação física ou mental que indica uma capacidade adquirida. E para realizar este trabalho, estabelecemos três categorias de análise das habilidades. Tais categorias são: o Saber, Saber-Fazer e o Saber-Ser, pois de acordo com Fourez (1997, p. 182) “toda competência descansa sobre saberes, e todo saber desemboca em possibilidades de ação”. Consideramos a definição de saber proposta por Nuñez *et al* (2004, p. 111) que afirmam que o saber “significa uma ação transformadora do conhecimento para si e produto da aprendizagem em interação comunicativa com os outros, nos contextos específicos da aprendizagem”. A seguir propomos as definições dos diferentes saberes:

O SABER: Segundo o Relatório Delors da Unesco, (*apud* WERTHEIN & CUNHA, 2000), o princípio-pilar – aprender a conhecer - se enquadra na categoria saber, por afirmar que o conhecimento é múltiplo e evolui rapidamente, não podendo o ser humano conhecer tudo. E, além disso, a atual sociedade demanda uma cultura geral, pode ser facilitada pela apropriação de uma metodologia do aprender a aprender. Indo nesta direção, Hernández (1998) aponta que os Projetos de Trabalho podem contribuir para o desenvolvimento de capacidades. Algumas destas convergem para o que procuramos classificar como saber. Tais capacidades são:

- a) Formulação e resolução de problemas; isto é, capacidade dos alunos de diagnosticar um problema e propor soluções mediante estratégias analíticas e avaliativas;

²² Utilizamos os termos saber, saber-fazer e saber-ser, somente para efeito de categorização, temos consciência de que os saberes no cotidiano são construídos de forma assistemática, enquanto que o conhecimento já é construído de forma muito mais sistêmica. Aqui quando nos referirmos ao saber estaremos relacionando-o com o conhecimento, procedimento e atitudes a serem desenvolvidos pelos alunos.

- b) Integração, isto é, contribui para síntese de idéias, informações de diferentes fontes e experiências.

Nesta direção, nos deparamos com as idéias de Fourez (1997), que propõe que um dos atributos deste tipo de proposta é promover o domínio (de conhecimento) e responsabilidade que ajudarão os alunos a enfrentarem situações concretas (Ex.: contágio, computador). Segundo Bettanin (2003, p. 61) “ter domínio de certo conhecimento implica em ter responsabilidade frente às decisões que serão tomadas nas situações concretas”. Como os projetos de trabalho são propostos para se trabalhar com o Ensino Fundamental e, no nosso caso, será aplicado com uma turma de oitava série, a próxima participação desses alunos em um projeto ocorrerá no ensino médio. Por esta razão, consideramos pertinente nos orientarmos também pelos Parâmetros Curriculares para Ensino Médio, pois o mesmo apresenta algumas habilidades e competências, que podem ser válidas para reforçar nossa categorização. Estas habilidades e competências estão divididas em três eixos, e o eixo que se encaixa com nossa proposta em relação ao saber é a contextualização sócio-cultural, pois visa “compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático” (BRASIL, 2002, p. 217).

SABER FAZER: Hernández & Ventura (1998, p. 66) propõem que, na sétima e oitava série, seja desenvolvido o esquema cognitivo que leve o aluno à “realizar gradualmente um processo de mudança que conduza os alunos da descrição da informação à sua explicação relacional”. Tal esquema visa um aprimoramento da capacidade dos alunos em elaborarem uma explicação, deixando de “dar” as respostas prontas nos livros ou elaboradas pelo professor para poder elaborar sua própria explicação, relacionado os conteúdos adquiridos em diversas fontes. Hernández (1998) também aponta uma capacidade que os projetos podem desenvolver nos alunos, que conveniente se enquadrar no saber fazer. A capacidade inventiva, que possibilita aos alunos utilizarem vários recursos e métodos e na elaboração de explicações alternativas. Carvalho (1998) dentro desta perspectiva comenta que, quando os alunos são incitados a contar como resolveram a situação- problema, começam a tomar consciência das coordenações dos eventos, iniciando a conceituação. Segundo a mesma autora, também é necessário desenvolver a autonomia dos alunos dentro do ambiente educacional, ou seja, ela

precisa ser construída desde cedo na escola. Isto não quer dizer que o professor permita que os alunos façam o que quiserem. Para que se desenvolva a autonomia dos alunos é necessário que o professor estabeleça regras claras e precisas para a classe. Tais regras não devem ser impostas, mas explicadas e discutidas com os alunos.

Já, de acordo com o relatório da UNESCO, o princípio-pilar que se encaixa no saber fazer é o aprender a fazer mais vinculado à educação profissional, mas devido às transformações que se operam no mundo do trabalho, o aprender a fazer não pode continuar tendo este significado e está se modelando como uma tarefa de produção mais intelectual, mais mental. Caminhando nesta direção, Fourez (1997) afirma que a ciência e a técnica favorecem a autonomia dos alunos, de modo que estes possam tomar decisões razoáveis e racionais perante situações problemáticas. Segundo Bettanin (2003), para se ter autonomia é fundamental que o estudante tenha conhecimento. Esta autora afirma que o trabalho interdisciplinar permite que os alunos desenvolvam competências básicas para continuar aprendendo, ou seja, que eles continuem a buscar informações que lhes serão necessárias para tomar determinadas decisões. As habilidades e competências propostas pelos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio que consideramos adequadas à nossa categoria do saber fazer é o eixo que propõe a investigação e a compreensão, pois visam “desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções. Desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender” (BRASIL, 2002, p. 216).

SABER SER: Podemos considerar, dentro desta habilidade, dois princípios-pilares propostos pela UNESCO; o aprender a viver junto e o aprender a ser. O primeiro, aprender a viver, pelo fato de que a história humana sempre foi conflituosa, com guerras e conflitos promovidos por interesses econômico, ético, religioso etc. A educação visa a promoção da paz e que se aprenda a viver de maneira pacífica. Esta, segundo a UNESCO é uma tarefa difícil porque as pessoas tendem a sobre valorizar o grupo ao qual pertencem e a alimentar preconceitos com outros grupos. A educação, nesse sentido, atua buscando a descoberta progressiva do outro e seu reconhecimento, por meio da participação em projetos comuns. Já, o segundo princípio-pilar tem como referencia à preparação intelectual dos alunos, para que se possa desenvolver

uma atitude ativa na sociedade, e que estes alunos saibam formular seus próprios juízos de valor, e sabiam discernir e agir em diferentes circunstâncias da vida.

Hernández (1998), neste caso propõe o desenvolvimento de algumas capacidades que podem auxiliar o aluno na sua interação com o meio social, tais como:

- a) auto-direção: iniciativa dos alunos em estudar e pesquisar sozinho ou em grupos;
- b) tomada de decisões: a decisão do que é relevante de se incluir no projeto;
- c) comunicação interpessoal: evidenciada através da constatação de opiniões e pontos de vista, e a responsabilidade por estas mediante a escrita ou de outras formas de representação.

As idéias de Carvalho (1998) também convergem para este ponto ao propor a cooperação entre os alunos, pois num ensino construtivista deve haver tempo para a comunicação, reflexão e argumentação entre os alunos, estes fatores são apontados como importantes para o desenvolvimento da racionalidade e de conteúdos metodológicos e atitudinais.

Aprender a ouvir, a considerar as idéias de outro colega, não é só, do ponto de vista afetivo, um exercício de descentralização; é também, do ponto de vista cognitivo, um momento precioso de tomada de consciência de uma variedade de hipóteses diferentes sobre o fenômeno discutido. Nessa situação de diálogo, os alunos são ainda estimulados por desafios a suas idéias, reconhecendo a necessidade de reorganizá-las e reconceituá-las (CARVALHO, 1998, p. 31).

Caminhando também nesta direção, temos os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (próximo passo dos alunos no ambiente educacional), que aponta a necessidade do desenvolvimento da capacidade de comunicação. Tal aspecto pode ser relacionado ao conceito de saber ser, pois por meio da comunicação, o aluno pode nos permitir compreender quais suas visões de mundo e de sociedade. Nesta mesma direção, Fourez (1997) propõe como um dos objetivos da alfabetização científica e tecnológica o desenvolvimento da comunicação, pois ela permite ao aluno a capacidade de dialogar. Segundo Bettanin (2003, p.

59), “na expressão das opiniões, podemos observar a abrangência do ato de comunicar-se através da abrangência e da qualidade das proposições, da iniciativa no debate e no uso de termos científicos. Essas habilidades são fundamentais para desenvolver no indivíduo o senso crítico”.

Na sociedade contemporânea, as rápidas transformações no mundo do trabalho, o avanço tecnológico configurando a sociedade virtual e os meios de comunicação incidem fortemente na escola, aumentando os desafios para torná-la uma conquista democrática efetiva. [...] O desafio é educar as crianças e os jovens, proporcionando-lhes um desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico, de modo que adquiram condições para enfrentar as exigências do mundo contemporâneo. (DELIZOICOV *et al*, 2002, p. 12).

Diante do exposto e para o desenvolvimento de nossa pesquisa consideraremos apenas o saber e o saber fazer para buscarmos analisar se tais habilidades serão desenvolvidas pelos alunos para compreenderem situações cotidianas, fora do ambiente escolar, ou seja, no mundo tecnocientífico no qual estão inseridos. Deixaremos de analisar o saber ser, não por ser menos importante do que os outros saberes, pois temos consciência de que todos são relevantes para o processo de desenvolvimento dos alunos, mas pelo curto tempo que temos para analisar profundamente estes conhecimentos, correríamos o risco de não analisarmos os três saberes com a devida atenção e profundidade. Além disso, consideramos que o saber ser envolve relações e conhecimentos que demandariam um tempo maior para ser analisado. A seguir detalharemos as atividades baseadas em Projetos de Trabalho que foram realizadas em sala, as observações que fizemos das aulas e uma reflexão sobre as mesmas.

CAPÍTULO 3

3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA EM PROJETOS DE TRABALHO: APRESENTAÇÃO, DISCUSSÃO E ANÁLISE

Neste capítulo apresentamos as atividades realizadas em sala de aula, baseadas em Projetos de Trabalho, as observações que fizemos com relação à manifestação dos conhecimentos por nós propostos e finalizamos com uma reflexão sobre estas aulas. O relato reflexivo de cada aula está demonstrado no anexo II.

3.1 MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO DA SEQUENCIA DIDÁTICA

Temos várias opções para escolhermos método de pesquisa mais adequado aos objetivos de nossa pesquisa. A escolha pela investigação-ação, também conhecida como pesquisa-ação partiu do desejo de aplicarmos o projeto e analisá-lo. O que nos motivou a optar pela investigação-ação é que, ao estudá-la e também as fases da espiral lewiniana, pudemos perceber que elas poderiam nos auxiliar como aluna do mestrado e como professora da rede estadual de ensino em busca de um processo de ensino-aprendizagem condizentes com a necessidade de nossos alunos. Assim, os procedimentos da investigação-ação são compatíveis com nossa proposta, pois, como afirma Rosa (2004, p. 53), ao citar as três condições propostas por Carr e Kemmis (1988) para que se possa se desenvolver a investigação-ação educativa:

- o projeto de investigação precisa ter como tema a prática social, considerada como uma forma de ação suscetível a melhorias;
- o projeto de investigação implica que todos se sintam responsáveis pela prática, mantendo um controle colaborativo do processo;
- o projeto de investigação demanda uma espiral de ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão, ou seja, uma espiral auto-reflexiva.

Estas idéias vieram ao nosso encontro, pois estávamos buscando, através da pesquisa de mestrado, uma forma de trabalhar de uma maneira diferente, mais dinâmica, em sala de aula. Desta forma, nos enquadrámos no primeiro requisito, pois toda prática educativa é em si, uma prática social. Além disso, a situação-problema por nós escolhida, já havia sido afluída a partir de relatos feitos pelos alunos a respeito de fatos sobre o local por nós estudado. Deste modo, a atividade também estava relacionada à prática social dos alunos, mesmo não tendo desenvolvido as fases da espiral lewiniana. A escolha da situação-problema não se deu pelo diálogo entre os alunos e a professora, mas sim por conversas informais com vários alunos da escola na qual trabalhamos.

Constatamos através destas conversas que o rio nas proximidades da escola se fazia muito presente na vida dos educandos da escola, mas também sabíamos que na localidade, havia alguns problemas que poderiam estar prejudicando a prática de se banhar no rio, que é um costume muito arraigado na população da cidade. Então propomos para os alunos a seguinte situação problema: Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho? Esta situação norteou o projeto de trabalho desenvolvido com os alunos da oitava série da escola.

No quesito responsabilidade, todos estavam envolvidos, pois a professora pesquisadora buscava evidências da incorporação de habilidades e conhecimentos científicos escolares, por meio das atitudes e trabalhos desenvolvidos pelos alunos. Já os alunos, por desenvolverem uma atividade diferente do costumeiro e por estudarem um tema de interesse próprio, estavam empolgados e conscientes do compromisso para resolver a situação-problema. Além disso, apesar de não terem muita consciência do que se tratava, os alunos estavam cientes de que as atividades fariam parte de uma dissertação. No que se refere à espiral de ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão ela nos auxiliou como suporte para desenvolver uma atividade diferenciada em nossa prática - os Projetos de Trabalho. A espiral de ciclos auxiliou no planejamento e elaboração das atividades a realizar com os alunos, buscando aprimorar a prática e investigá-la. Também norteou o registro das observações e reflexões realizadas ao final de cada aula e de cada etapa do projeto.

Desta forma, se for planejada, vivida, auto-refletida e refletida – colaborativamente, a investigação-ação educacional, como concepção de investigação científica, pode potencializar os seres humanos a interpretar a realidade a partir de suas próprias práticas, concepções e valores, projetando novas ações (GRABAUSKA & BASTOS, 2001, p. 15).

Segundo Mion (2002), o planejamento é a fase da elaboração das atividades educacionais que serão desenvolvidas com os alunos durante a semana. A ação é o desenvolvimento das atividades com a turma (aula propriamente dita). A observação é o registro das informações referentes à prática educacional. E a reflexão é o momento de repensarmos nossa prática, apontando as necessidades encontradas para replanejar nossas aulas. Terminada a ação na escola, chegou o momento da auto-reflexão, onde o investigador sistematizará as reflexões feitas através de texto sintético e mais denso. Segundo Thiollent (1988, p. 15) a investigação-ação é:

Um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão de modo cooperativo ou participativo.

Assim a investigação-ação é um tipo de pesquisa participante, onde o pesquisador depende da comunicação que estabelece com as pessoas de um grupo investigado. Desta forma, é necessário para que se desenvolva a pesquisa que o grupo a ser investigado aceite esta condição e colabore com o pesquisador.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

A Escola onde o projeto foi desenvolvido e onde a pesquisadora trabalha como efetiva no magistério público de Santa Catarina, está localizada na região de Jaraguá do Sul – Vale do Itapocu – nordeste catarinense e, atende atualmente vinte turmas distribuídas nos turnos matutino e vespertino – sendo que a instituição atende três turmas de oitava série. A escola

possui uma pequena biblioteca com poucos livros em seu acervo e uma sala de informática, que muitas vezes, serve como sala de vídeo, já que a escola não possui uma sala específica para projeção do mesmo. O corpo docente é formado por dezesseis professoras atuando em sala, além da diretora, secretária, assistente técnico-pedagógica e dois bolsistas.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA

A turma onde o projeto foi desenvolvido é constituída por 24 alunos, majoritariamente de origem alemã. Os alunos, em grande parte, residem nas proximidades da escola e alguns na zona rural. A maioria dos alunos já estuda na escola há algum tempo, portanto, já estão acostumados com os procedimentos da mesma. A faixa etária dos alunos está entre 13 e 14 anos, com predomínio do número de meninas em relação aos meninos. Os alunos pertencem à classe média baixa da cidade, tendo casos isolados de alunos fora desta classe econômica. A maioria vive em casas onde os terrenos são grandes, muitas vezes com pequenos pomares e com algum rio margeando as proximidades. Na época de verão, na qual a temperatura pode chegar aos 40°, a maioria dos alunos costuma tomar banho de rio, que é um hábito da população local.

3.4 ELABORAÇÃO DA SEQÜÊNCIA DIDÁTICA

A seqüência didática que passamos a apresentar foi construída a partir uma situação problema que pretendia contemplar, entre outros aspectos, o conteúdo de ácidos e bases, trabalhados na oitava série do ensino fundamental. Esta proposta foi desenvolvida e avaliada levando-se em consideração o cotidiano como ponto de partida e de chegada no processo educacional. Consideramos o cotidiano como o meio em que o aluno vive, não restringindo o cotidiano somente à localidade em que os alunos se encontram, mas também a cidade e o estado em que os alunos vivem. Rangel (2002, p. 62), nesta mesma direção afirma que “partir de” não significa “ficar apenas com”. Restringir o acesso dos estudantes de classes populares à cultura e a conhecimentos novos porque lhe são estranhos, porque não fazem parte do seu contexto social, pode significar restringir-lhes o acesso a outro nível social e profissional.

A escolha da situação-problema foi definida a partir da observação da relação que os alunos, assim como os habitantes de modo geral, têm com os rios do município. Além de contribuir para a manutenção da agricultura local, a população tem o hábito de tomar banho de rio nos períodos de temperaturas elevadas. Além disso, durante as aulas em diferentes séries, os alunos relataram vários acontecimentos vivenciados por eles no rio próximo da Escola. Assim, para realizar nossa investigação, decidimos trabalhar a situação-problema: “A água do rio Itapocuzinho nas redondezas da Ponte do Trapp - é própria para o banho?”, visto que a maioria dos alunos costuma tomar banho neste local, e durante as aulas ouvimos relatos de alunos que quase se afogaram no rio e casos de contaminação por leptospirose. Decidimos utilizar uma aula de sexta-feira para desenvolver as atividades do projeto, enquanto que nas outras duas aulas da disciplina seguiríamos os procedimentos usuais, com o desenvolvimento do conteúdo programático que estava planejado e constava no livro didático. Optamos por desenvolver o projeto em uma aula semanal porque assim os alunos teriam mais tempo de pesquisarem os conhecimentos escolares em fontes diversas e trazê-los no encontro seguinte, teriam mais tempo para realizar a pesquisa.

A seguir apresentamos as principais ações realizadas e as observações relevantes em cada uma das etapas propostas por Hernández (1998) para o desenvolvimento da metodologia dos projetos de trabalho. Os registros fazem parte da coleta de dados e foram realizados em cada aula, e se encontram no anexo II. Eles foram efetuados, tendo por referência a espiral de ciclos proposta por Lewin para orientar a investigação-ação educacional. Assim, para cada aula, há registros referentes ao planejamento, ação, observação e reflexão das atividades. (GRABAUSKA & BASTOS, 2001)

3.4.1 Etapa 1 - Apresentação da proposta - (Duas aulas)

A etapa 1 teve início com a apresentação em transparência da proposta de trabalho (etapas) e da situação problema: Será que a água do rio Itapocuzinho nas redondezas da Ponte do Trapp é própria para o banho? (Anexo I). No diagrama a seguir, apresentamos o rol dos possíveis assuntos que poderiam ser relacionados à situação-problema.

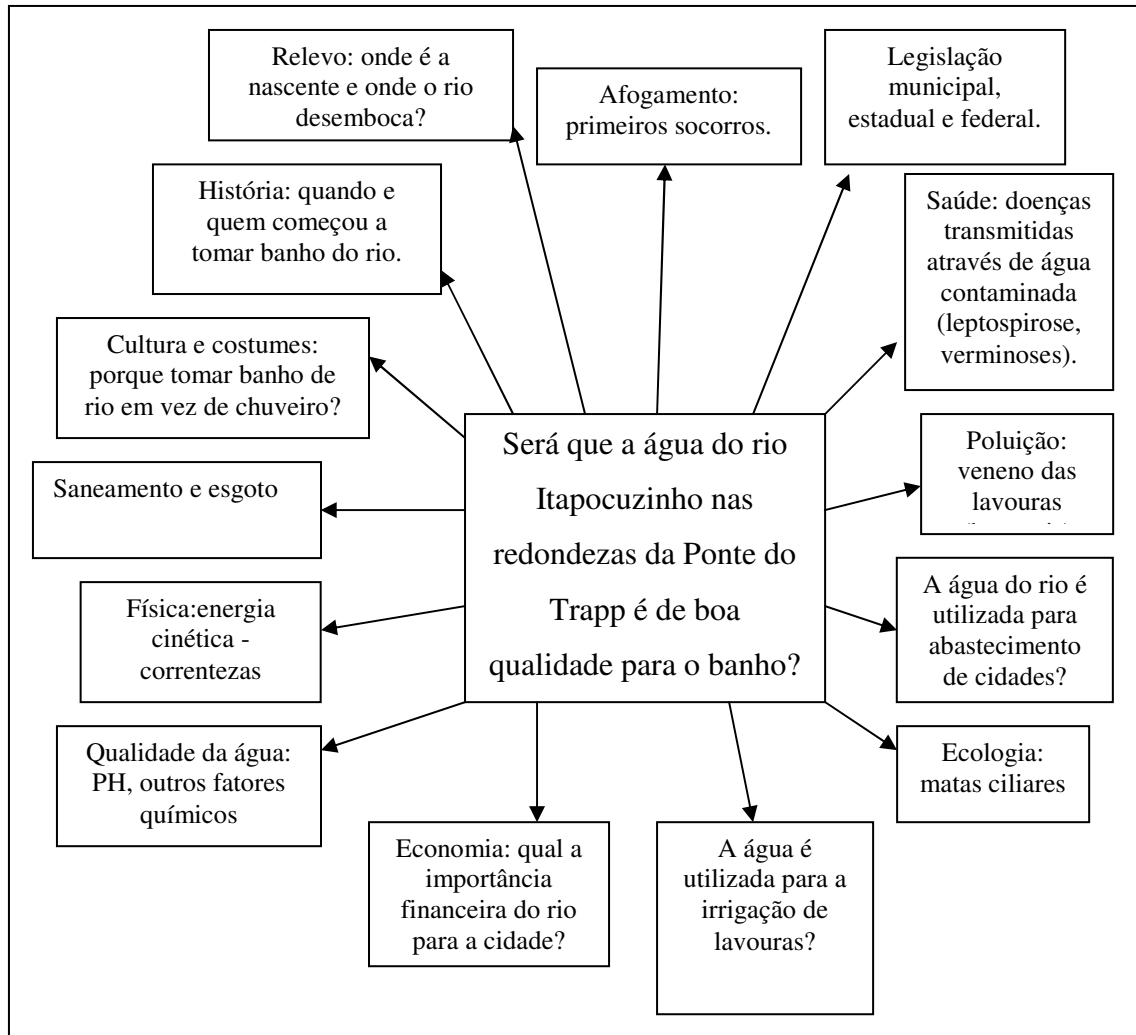


Figura 04 – Proposta de trabalho
 Fonte: da própria pesquisa

Buscamos instigar os alunos para que levantassem assuntos que poderiam estar relacionados com a situação-problema. Quando isto ocorria, retornávamos à discussão com outro questionamento. Foram debatidos com os alunos alguns assuntos elencados no diagrama da situação problema, apresentado acima que estão envolvidos direta ou indiretamente com a situação, porém sem explicitá-los.

Apontamos que nem todos os assuntos por nós propostos foram discutidos, percebemos que os assuntos apontados pelos alunos estavam relacionados com o que eles observavam no local. Os alunos encontravam dificuldade em relacionar possíveis conhecimentos científicos

que poderiam ser discutidos na situação analisada. Segue o diagrama com os assuntos levantados pelos alunos.

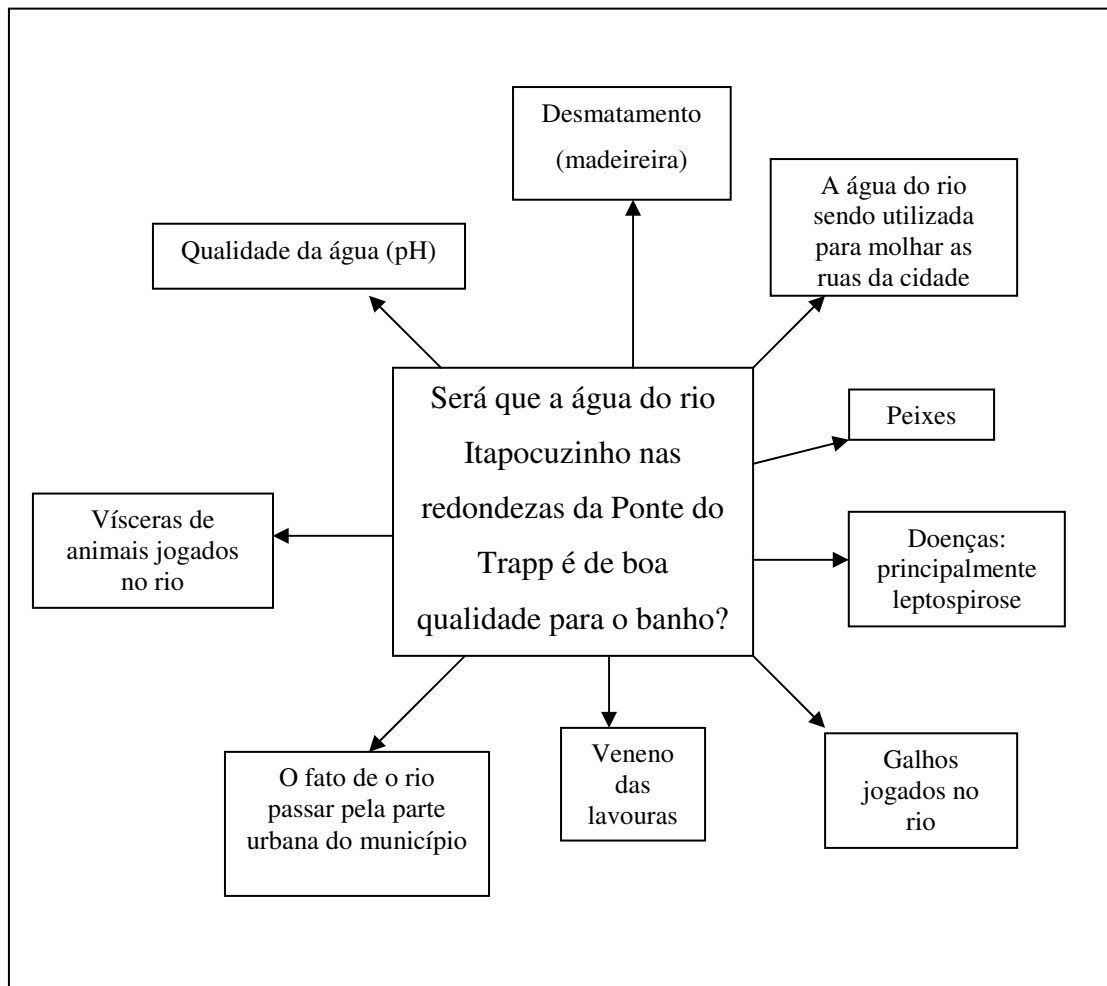


Figura 05 - Diagrama com os assuntos levantados pelos alunos
Fonte: da própria pesquisa

Neste momento observamos que a habilidade relacionar, vinculada ao saber-fazer começava a dar seus primeiros sinais de manifestação, pois os alunos relacionavam verbalmente alguns assuntos que poderiam estar envolvidos com a situação problema por nós apresentados. Alguns dos conteúdos por nós previstos não apareceram na discussão, porém outros assuntos diferentes foram discutidos. Constatamos também que os alunos estavam bastante participativos durante a aula, e que muitas vezes o debate se tornava intenso, com vários alunos apresentando suas sugestões. Após o debate, os alunos elaboraram as questões do

índice individual²³ no caderno. No índice individual os alunos escreveram sobre assuntos que consideravam que estavam relacionados e que poderiam ajudar a responder a situação problema. Ficou acordado que os alunos entregariam uma cópia do índice individual no próximo encontro que se realizaria na semana seguinte.

3.4.2 Etapa 2 - Elaboração do índice coletivo – (Três aulas)

Os alunos apresentaram suas questões para a elaboração do índice coletivo²⁴ e, através de debate, levantaram as questões em comum²⁵. Neste momento, presenciamos relatos dos alunos de situações já vividas no local a ser estudado, isto contribuiu para socialização da temática estudada. Percebemos que uma grande parte dos alunos apresentou questionamentos semelhantes, o que inviabilizou organizá-los em grupos por questões afins. Hernández (1998) recomenda que os grupos sejam formados de acordo com questões semelhantes, mas o fato de que a similaridade era grande na maioria dos índices, nos impossibilitou organizar as equipes baseadas neste critério.

Optamos então por agrupar as questões por similaridade e formar linhas temáticas. Já a formação dos grupos para desenvolver as linhas temáticas ficou a cargo dos alunos, que se organizaram de acordo com a proximidade de suas residências. Depois de montadas as equipes, os grupos escolheram as linhas temáticas que iriam desenvolver. A escolha transcorreu sem que houvesse discussão ou reclamação dos alunos em relação à temática que teriam que trabalhar. Estas linhas temáticas serviram de norteadoras para que os alunos realizassem suas consultas e contribuísse para a resposta da situação problema. A seguir apresentamos a distribuição das questões a serem consultadas por equipe.

²³ Índice individual é a listagem das problemáticas relacionadas com a situação problema que foram levantadas pelos alunos e que serviram para nortear a consulta bibliográfica dos mesmos.

²⁴ Índice coletivo é o agrupamento de questões e/ou assuntos similares levantados pelos alunos em seus índices individuais após debate em sala.

²⁵ Questão em comum aqui é entendida como a questão relevante que aparece na maioria dos índices individuais. O parecer sobre a relevância das questões é estabelecido e pelo diálogo e estabelecimento de consenso entre a professora e os alunos.

EQUIPES	Nº de ALUNOS	LINHA TEMÁTICA²⁶
Equipe 01	6 alunos	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatamento • Erosão • Enchentes
Equipe 02	5 alunos	<ul style="list-style-type: none"> • Lixo • Doenças • Afogamento • Relevo
Equipe 03	5 alunos	<ul style="list-style-type: none"> • Análise química • Veneno das lavouras • Resíduos das fábricas
Equipe 04	6 alunos	<ul style="list-style-type: none"> • Esgoto • Barata • Dengue • Caramujo Africano • Xixi de gato
Equipe 05	4 alunos	<ul style="list-style-type: none"> • Animais nas proximidades do rio • Peixes do rio • Vísceras de animais jogados no rio

Figura 06 - Distribuição das questões a serem consultadas por equipe
 Fonte: da própria pesquisa

Nesta etapa também disponibilizamos alguns livros e o laboratório de informática da escola para que os alunos consultassem. A internet da escola não estava estabelecendo conexão, então os alunos realizaram suas consultas em livros e revistas, além de mapas que os próprios alunos haviam providenciado, e que representava a bacia hidrográfica da região que estávamos estudando. Neste momento, constatamos que a leitura do material impresso causou pequenas discussões entre os grupos sobre o que estavam lendo, alguns deles tentavam relacionar os conteúdos das leituras com suas linhas temáticas.

Os alunos que trouxeram o mapa procuravam também relacioná-lo com o mapa dos logradouros da cidade. O material impresso foi liberado para que os alunos terminassem a consulta em casa. Como não foi possível utilizar a internet, alguns alunos realizaram a consulta em suas casas. O lado positivo de se utilizar à internet, neste caso, é que ela permite que o aluno interaja com pessoas e conhecimentos e informações elaborados em várias partes do mundo.

²⁶ Entende-se por linhas temática os pontos levantados pelos alunos e que foram agrupados por semelhança.

O conhecimento disponível está nos livros, bibliotecas, videotecas, universidades, institutos de pesquisa, escolas, computadores e bancos de dados, tornando-se, sob o peso da informática e da instrumentação eletrônica em geral, cada vez mais acessível. A informatização do conhecimento será característica ineludível dos tempos modernos, absorvendo a tarefa da transmissão do conhecimento, com nítidas vantagens, seja porque é mais atraente e manejável, seja porque atinge a massa. A escola não poderá concorrer com essa tendência, nem o professor. O simples repasse não sustentará a profissão, se a ele for reduzida. Todavia, a profissão não se define mais pela transmissão, mas pela reconstrução do conhecimento, onde encontra papel insubstituível. (DEMO, 2000, p. 27).

No geral, consideramos que esta etapa foi positiva e produtiva, porque através dela verificamos a manifestação do saber-fazer: apresentar; relacionar e discutir. Afirmamos isto porque os alunos tiveram que apresentar as questões levantadas em seus índices individuais. Tiveram que relacionar estas questões, para formar as linhas temáticas²⁷, e também discutiram sobre a melhor forma de agrupar as questões e como poderiam formar as equipes. Algumas equipes já conseguiam relacionar as informações levantadas com a situação-problema, buscando respondê-la, enquanto que outras encontravam dificuldades em realizar este tipo de tarefa. Esta etapa foi intensa, que em alguns momentos não conseguíamos captar tudo o que eles relatavam, porque diferentes alunos falavam ao mesmo tempo.

3.4.3 Etapa 3 - Tomada de decisões - (Uma aula)

Nesta etapa discutimos com os alunos a respeito do produto final do trabalho, que a classe deveria montar. Neste momento sugerimos para os alunos algumas opções que eles poderiam utilizar para elaborar o produto final. Constatamos que a grande maioria da classe optou por montar uma maquete, que representasse a região estudada. O pequeno grupo que discordava da idéia de se montar a maquete, quando questionados, afirmaram que poderia ser qualquer coisa, mas não sugeriam nenhuma alternativa para substituir o produto final. Nesta etapa constatamos a manifestação do saber-fazer decidir, pois os alunos tiveram que, entre eles, decidir qual seria o produto final que iriam elaborar. Também ficou decidido que no final do projeto os alunos fariam uma apresentação do trabalho para os alunos das séries iniciais do ensino fundamental, com uma linguagem apropriada para aquela faixa etária.

²⁷ Constatamos que na elaboração da maioria das linhas temáticas os alunos não encontraram dificuldades em relacionar as questões, mas em alguns momentos foi necessário a intervenção da professora, para orientar na construção das linhas temáticas.

3.4.4 Etapa 4 – Socialização - (Três aulas)

Ao longo desta etapa, cada equipe elaborou um resumo das informações já coletadas, o qual foi apresentado oralmente para as demais equipes. Para iniciar as apresentações das equipes, os alunos demonstravam timidez e estavam um pouco inseguros nas suas falas, mas depois que a primeira equipe apresentou, os alunos começaram a apresentar comportamento mais desenvolto e participativo. Este momento foi de intenso debate, com os alunos apresentando os resultados de suas equipes e contribuindo com a troca de informações entre os grupos. Ao final do debate, foi realizada uma discussão a respeito dos apontamentos de cada grupo, de modo a se identificar as possíveis questões ainda não haviam sido respondidas.

Sabe-se, com base na vivência cotidiana, que as pessoas aprendem o tempo todo. Instigadas pelas relações sociais ou por fatores naturais, aprendem por necessidade, interesses, vontade, enfrentamento, coerção. Sabe-se até que aprendem não só tópicos e assuntos, conhecimentos no sentido mais tradicional, mas também habilidades manuais e intelectuais, o relacionamento com outras pessoas, a convivência com os próprios sentimentos, valores, formas de comportamento e informações, constantemente e ao longo de toda a vida (DELIZOICOV *et al.*, 2002, p. 123).

Pontuamos aqui que ainda temos muito que refletir visando uma maior participação dos alunos tímidos. Afirmamos isto pelo fato de que, tanto nas aulas convencionais, como nas aulas em que desenvolvíamos o projeto, esses alunos tinham o mesmo comportamento e demonstravam pouca participação. Talvez pesquisas direcionadas para alunos com esta característica poderiam nos auxiliar, dando-nos indícios de como trabalhar com estes alunos. Nesta etapa também realizamos nossa saída de campo com intuito de estabelecer relações entre conteúdos pesquisados e a realidade do local onde nos propusemos a estudar.

Pudemos constatar que alguns alunos estavam conseguindo relacionar os conteúdos consultados com situações observadas no local visitado. Esses alunos tinham noção de que a ação do homem já havia provocado modificações na natureza, pois relataram algumas modificações que a região sofreu devido à ação humana. Através destes relatos, pudemos

inferir sobre a manifestação do saber: Questionar processos naturais e tecnológicos e o saber-fazer: relacionar. Também em nossa saída a campo, realizamos testes com reagentes para verificar o pH e a quantidade de cloro presente na água. Os alunos realizaram os experimentos sozinhos, mas tivemos que ajudá-los a interpretar os dados. Através destes experimentos, verificamos que a água estava levemente ácida e que não foi encontrada uma quantidade significativa de cloro que pudesse ser identificada pelo reagente.

Neste processo de ensino-aprendizagem, com saídas de campo, os alunos parecem se tornar mais interessados em aprender ciências e não encaram o ensino de ciências como algo distante de sua realidade, mas sim como algo que pode estar relacionado com o seu dia a dia. Nascimento Junior (2001, p. 84), nos aponta algumas considerações que devemos fazer quando realizamos uma saída a campo ao afirmar:

Primeiramente é preciso considerar os valores locais acerca das questões na natureza, as explicações sobre a fauna e flora e as histórias contadas do passado e do presente acerca do lugar. Conversar e, principalmente, ouvir os moradores é fundamental. Em seguida observar cuidadosamente cada pedaço do ambiente e construir explicações que possam ser confirmadas, inclusive pela literatura [...] Em suma, é preciso participar da história natural e social de modo direto, sem deixar de lavar em conta a literatura específica, mas, ao contrário, acrescentá-la à vivência do pesquisador de modo que essa história seja aprendida por inteiro.

No nosso caso, o rio tem importância para os alunos, pois costumam tomar banho neste local. Antes de nossa visita ao local estudado, alguns alunos já haviam conversado com pais e avós para obterem informações sobre o rio. Em nossa saída a campo, alunos observaram algumas mudanças já ocorridas, conseguindo aproximar o conhecimento científico escolar com a situação observada. Constatamos também que durante a aula em que projetamos nossa saída a campo, os alunos ficaram consideravelmente preocupados com suas imagens. Este comportamento é característico da adolescência, em que a preocupação com a percepção que o grupo tem sobre sua pessoa é muito importante. Nesta direção Delizoicov *et al* (2002, p. 158), apontam um levantamento feito pelo psiquiatra Maurício Knobel que aponta o que considera síndrome normal da adolescência:

- Busca de si mesmo e da identidade;
- Tendência grupal;
- Necessidade de intelectualizar e fantasiar;
- Crises religiosas, do ateísmo ao misticismo;
- Deslocamento temporal;
- Evolução sexual: do auto-erotismo até a heterossexualidade genital adulta;
- Atitudes sociais reivindicatórias, com tendência anti ou associas;
- Contradições sucessivas nas manifestações de conduta, dominada pela ação;
- Separação progressiva dos pais;
- Constante flutuação de humor.

Mesmo com a preocupação dos adolescentes com sua imagem, foi possível nesta etapa, inferir sobre várias manifestações do saber-fazer, tais como:

- a) Apresentar: que se manifestou através da apresentação das consultas bibliográficas que os alunos realizaram;
- b) Identificar: quando relacionaram algumas situações com problemas que estas poderiam trazer para nós;
- c) Relacionar: quando em nossa saída de campo, os alunos conseguiam estabelecer vínculos entre os conhecimentos construídos com o que estávamos observando, através de conversas informais;
- d) Escolher: manifestada através da escolha dos conteúdos que seriam representados na maquete.

3.4.5 Etapa 5 – Apresentação dos resultados obtidos - (10 aulas)

Depois de re-estruturados os índices coletivos, os grupos passaram a organizar a apresentação do trabalho, no qual relatariam o processo de obtenção de suas respostas, os resultados obtidos, bem como a montagem do produto final. Nesta etapa os alunos discutiram sobre quais conteúdos iriam ser contemplados na maquete e quais materiais utilizariam para montar da mesma. Eles sabiam quais assuntos tinham que contemplar, mas tivemos que intervir, pedindo para cada assunto, qual o material que iriam utilizar para fazer a maquete. Esta prática é complicada tanto para os alunos quanto para os professores que estão fortemente acostumados com a transmissão de saber, mas é uma atitude válida e frutífera, pois como afirma Soussan (2004, p. 62):

O desenvolvimento da didática das ciências experimentais leva-nos a trocar de modelo: passamos do modelo chamado “a transmissão do saber” (saber estruturado) para o modelo em que o aluno apropria-se do saber; neste caso, ajudado pelo professor, ele constrói e procede à estruturação de seu saber, o que implica uma mudança das concepções e das práticas do ensinador [...].

Na montagem de uma maquete é possível aliar conhecimento teórico com conhecimento prático, onde os alunos têm que aplicar os conhecimentos aprendidos por meio de representações que constituem a maquete. Constatamos uma relativa preocupação em reproduzir com fidedignidade o rio através de discussões sobre a melhor forma de representá-lo. A idéia de reproduzir as correntezas do rio através da bomba de oxigênio de aquário foi interessante, mas não conseguimos montar um esquema entre a bomba de oxigênio e a maquete. Montamos árvores diferentes para representar, tanto os bananais como o pouco de mata ciliar que ainda resta na região. Plantamos alpiste para representar as lavouras de arroz que lançam seus agrotóxicos na água. Foi construída uma casa com palitos de sorvete para representar as construções que se encontram na margem do rio; também indicamos através de carretéis de linha, o esgoto que é lançado diretamente no rio.

Uma estrutura com isopor foi construída para retratar ao que sobrou da antiga instalação da hidrelétrica que antigamente havia no local, e que faz com que haja uma região do rio em que uma porção de água fique parada. Construímos também uma ponte para simbolizar a que existe no local e a avenida que cruza perpendicularmente o rio através desta. Os alunos chegaram ao detalhe de construir a calçada existente sobre a ponte por onde os pedestre e ciclistas atravessam o rio; Areia foi utilizada para simbolizar um terreno descampado que é conhecido pela população da cidade como prainha e foi feita uma réplica do poste que contém um aviso para que as pessoas não saltem da ponte para tomar seus banhos, bem como do hidrante que era utilizado para captar água. Animais de plástico foram colados para representar algumas das possíveis doenças que poderiam ser transmitidas por alguns animais que circulam livremente pela região.

A discussão entre alunos foi válida nesta etapa, porque se tornou um indicativo de que os alunos compreenderam o conhecimento e já possuíam confiança em expor suas idéias, colocando este conhecimento em prática, representando-os na maquete. Houve uma significativa mudança de comportamento de muitos alunos no que se refere ao trabalho de construção da maquete. Enquanto que nas aulas anteriores alguns alunos estavam passivos, nestas aulas estavam muito mais participativos e trabalharam efetivamente na montagem. O trabalho que estávamos desenvolvendo com os alunos foi ao encontro da proposta dos Parâmetros Curriculares, que afirmam que ao final do Ensino Fundamental os estudantes devem se tornar capazes de:

Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações. Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento. (BRASIL, 1998a, p.33).

Trabalhos práticos envolvem intensamente os alunos, e faz com que a aula transcorra sem nos darmos conta do tempo. Os alunos tornaram-se mais motivados e empenharam-se em desenvolver a montagem da maquete. A cada aula nos surpreendíamos com a criatividade dos alunos ao opinarem sobre diferentes materiais que poderiam ser utilizados. Nesta etapa pudemos comparar o local estudado, com fotos de uma enchente teve algum tempo atrás neste local. Também pudemos fazer esta comparação com um quadro de uma foto aérea da localidade estudada. Este quadro retrata a região na década de setenta e nos possibilitou compararmos a região hoje como era antigamente. Nesta fase, com nosso auxílio, os alunos elaboraram a legenda da maquete. Os alunos escreveram de forma sintética os textos, que pontuavam as linhas temáticas desenvolvidas pelos mesmos. Foi possível nesta etapa inferir sobre a manifestação dos saber-fazer: relacionar, discutir e escrever.

3.4.6 Etapa 6 – Finalização do projeto - (Duas aulas)

Momento que foi dedicado a organizar pequenos detalhes da maquete. Nesta etapa os alunos apresentaram a maquete e os conhecimentos a ela relacionados para os alunos das séries

iniciais do ensino fundamental. Na apresentação, os alunos explicaram sobre matas ciliares, algumas doenças, desmatamento e assoreamento do rio, qualidade e pH da água, os peixes nativos da região, esgoto e a poluição da região. Após a explicação da maquete e dos conhecimentos construídos, os alunos visitantes²⁸ presenciaram a apresentação de duas alunas, que com auxílio do quadro de giz, estabeleciam várias comparações da cidade na década de setenta e como ela é hoje.

Nesta etapa pudemos inferir sobre a manifestação de alguns saberes, entre os quais podemos citar: ter conhecimento de ácidos e bases, ter compreensão de algumas leis ambientais. Já com relação ao saber-fazer, pudemos inferir sobre a manifestação das habilidades: discutir, onde cada equipe escolheu como seria feita a exposição dos conteúdos para os alunos visitantes; relacionar, quando os alunos conseguiram estabelecer comparações entre o material visual (quadro e maquete) reportando-se a situação estudada; apresentar, quando explicaram para os alunos visitantes os conhecimentos que haviam construído. Na segunda aula, foi o momento de aplicarmos o questionário. Nesta aula, a maioria dos alunos permaneceu em silêncio. Alguns alunos questionaram sobre pequenas dúvidas com relação à resposta que deveriam dar. Suprimos estas possíveis dúvidas e a maioria da classe terminou de responder o questionário num tempo relativamente curto.

3.5 REFLEXÃO E ANÁLISE SOBRE A SEQÜÊNCIA DIDÁTICA

Ao se fazer uma reflexão sobre todo o processo de desenvolvimento da seqüência didática, percebemos que temos vários pontos a analisar. Esta concepção de trabalho educacional, desenvolvida na seqüência didática, contribuiu para ensinar o saber e o saber-fazer? Poderia ser feito de outra forma?

- a) Qual a contribuição deste trabalho para a alfabetização científica e tecnológica dos alunos?

²⁸ Alunos visitantes são os alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental que foram convidados a presenciarem a explicação dos resultados obtidos pela pesquisa realizada pelos alunos da oitava série.

- b) Em que aspectos ela contribuiu para estimular e desenvolver as habilidades recomendadas?

Quando falamos sobre o conhecimento escolar não podemos dizer que os alunos não sabiam nada sobre o assunto, isto seria infantilidade de nossa parte, considerar que o aluno não conhecia nada ou quase nada sobre o tema, vê-los como tábulas rasas. Sabemos já há algum tempo que os educandos quando chegam a escola já trazem alguns conhecimentos por eles construídos ao longo de suas vidas, contudo, estes conhecimentos podem às vezes ser errôneos ou incompletos. Cabe ao professor procurar propiciar meios para que o aluno perceba as limitações destes conhecimentos e proporcione atividades que levem o aluno a ampliar o rol de definições para um determinado conceito (MORTIMER, 1996).

Já com relação ao saber-fazer os alunos demonstraram o desenvolvimento de várias habilidades, tais como a busca em várias fontes de informação, seleção de informações, argumentação, discussão, utilização de diversos recursos e métodos, estabelecimento de relações, identificação, entre outras que serão detalhadas no capítulo 4. Esta atividade foi válida, porque durante as outras aulas na qual não desenvolvíamos o projeto, estas habilidades se manifestaram com menor intensidade. Como podemos inferir sobre o desenvolvimento de tais saberes? Por meio das discussões sobre o assunto em que os alunos não faziam uso de anotações para fundamentarem suas idéias nos debates que surgiam durante o desenvolvimento do projeto. E também por meio da observação direta de suas atitudes no decorrer do andamento do mesmo. Alguns alunos foram mais constantes em demonstrarem suas habilidades, enquanto outros as manifestavam de forma esporádica.

Se este trabalho poderia ter sido realizado de outra forma, considero que sim, como afirma Hernández (1998), os Projetos de Trabalho não são uma metodologia fixa, sendo possível o professor moldá-lo a sua necessidade e condição. Ele nos serve como aporte teórico, mas temos a liberdade de adequá-lo conforme as circunstâncias. Não explicitamos claramente que era necessário para o aluno, ao escrever seu texto que reportassem as informações obtidas

com a situação-problema, mas informalmente, sempre falamos que buscassem vinculação entre o que estavam pesquisando com a situação que estávamos nos estudando. Verificamos que a maioria dos textos dos alunos, buscavam fazer uma ligação entre o conhecimento levantado e a situação estudada. Estes textos estão disponíveis no anexo III.

Um ponto que fugimos aos projetos de trabalho foi a elaboração dos índices individuais. Ficaram estabelecidos somente cinco índices com questões que os grupos teriam que responder. Não optamos pelos índices individuais porque as questões se repetiam na maioria dos questionários. Analisamos suas produções em sala de aula e suas participações durante o desenvolvimento da seqüência didática, avaliando-os através das três avaliações propostas por Hernández (1998) avaliação inicial, formativa e recapitulativa. Na avaliação inicial procuramos evidência dos conhecimentos que os alunos tinham sobre a situação estudada. Isto se deu através da discussão sobre o tema e também pelos apontamentos feitos pelos alunos em seus índices individuais. Na avaliação formativa, avaliamos o desempenho dos alunos através dos textos entregues na socialização, e no momento que os alunos tinham que apresentar os resultados de suas consultas bibliográficas, que visava responder a situação-problema.

Já na avaliação recapitulativa, elaboramos um questionário que tinha como intuito, identificar a manifestação de alguns dos saberes envolvidos no projeto, em outras situações cotidianas. Também procuramos obter evidências das aprendizagens dos alunos através da apresentação dos conhecimentos levantados e da maquete para os alunos das séries iniciais do ensino fundamental. A obtenção destes dados foi útil e nos fizeram analisar que os Projetos de trabalho, quando estruturados dentro de uma situação pertinente, possibilita o desenvolvimento de conhecimentos científicos escolares e habilidades. Consideramos que a escolha da situação deve ser feita com cuidado, porque dependendo como ela é estruturada, o professor pode encontrar dificuldades em desenvolver o conhecimento que havia planejado.

Também analisamos se os Projetos de Trabalho foram úteis e ajudaram na pesquisa. Afirmamos que sim, porque através do mesmo verificamos determinadas atitudes dos alunos

que nas aulas que não eram desenvolvidas o projeto, estas não se manifestavam. Referidas atitudes vão ao encontro dos objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de ciências. Com relação às mudanças de atitudes ocorridas na classe, percebemos que muitos dos alunos tidos como “bagunceiros” e conversadores, durante a aplicação do projeto estavam mais centrados e voltavam mais suas conversas para a execução do trabalho. Foi uma forma útil de aproximar estes alunos tanto do professor como dos demais alunos da classe, levando estes alunos a se tornarem mais participativos nas aulas.

Realizar o processo de ensino-aprendizagem por meio de estudo de situações próximas à realidade dos alunos vem se tornando cada vez mais freqüente no ensino de ciências e tem demonstrado resultados positivos. Pensamos que este seja um dos possíveis caminhos que podemos trilhar em busca de mudança no ensino de ciências tão desejado há muitos anos. Através da literatura percebemos uma crescente busca em promover a alfabetização científico-tecnológica dos alunos, para que os mesmos saibam agir crítica e consciente na sociedade atual, onde o desenvolvimento de conhecimentos científico-tecnológicos está cada vez mais acelerado e este sendo impostos cada vez mais à população. Cabe a nós propiciar meios que auxiliem os alunos a conviver com este desenvolvimento tecno-científico de forma inteligente e consciente.

Nossos alunos, durante a aplicação do projeto, consultaram em várias fontes de informação, tiveram acesso a diferentes materiais hoje encontrados em nossa sociedade. Boa parte desses alunos, em outras situações teriam dificuldades de manusear certos objetos, tais como os mapas feitos em computadores, medidor de pH, computador, cola quente, filmadora e gravador portátil. Um conhecimento que poderíamos ter relacionado com a situação estudada e que não foi estabelecido vínculo foi o conhecimento físico sobre velocidade, isto possivelmente ocorreu pelo fato de que ainda temos dificuldade de pensarmos interdisciplinarmente e muitas vezes inconscientemente voltamos a pensar de forma disciplinar. Os alunos tiveram a oportunidade de ter um primeiro contato com um processo sistemático e intencional de alfabetização científico-tecnológica, embora não possamos afirmar que os alunos se tornaram alfabetizados científica e tecnologicamente, pois seria

muita pretensão de nossa parte querer que, em uma seqüência de aulas, os alunos tornassem completamente alfabetizados nesta área, até porque, para que isto ocorra é necessário que o aluno vivencie processos de investigação científica.

Consideramos que as atividades por Projetos de Trabalho contribuem para que os alunos entrem em um processo de serem alfabetizados científico-tecnologicamente. Estamos cientes que esta alfabetização demanda um maior empenho por parte de nós professores na busca de um efetivo e consistente ensino de ciências para nossos alunos. É um trabalho que envolve a mudança de prática do professor, de detentor do saber, para mediador entre os alunos e o conhecimento. Ao refletir sobre a utilização metodologia da investigação-ação educacional percebemos que esta é um meio propício e fecundo para uma nova prática educacional, pois o fato de refletir sobre nossas práticas leva-nos a tomarmos um novo posicionamento e buscarmos constantemente analisarmos nossas concepções sobre o que é ser professor, de como ocorre o processo de ensino-aprendizagem, e sobre a educação em geral.

Ao realizar as etapas da espiral lewiniana, encontramos dificuldades no momento de refletir sobre a aula. Talvez seja, porque poucas vezes nos questionamos sobre o trabalho que realizamos em sala, e muitas vezes quando isto ocorre, temos dificuldades em aceitar as auto-críticas e críticas e revermos nossa prática como educadores. Afirmamos que a investigação-ação nos proporcionou inferir através das falas e atitudes dos alunos a manifestação de algum saber-fazer tais como: relacionar, discutir, identificar, apresentar e escolher. Mas fazemos uma ressalva, a maior parte das habilidades não se manifestaram nas etapas por nós propostas, elas se manifestaram em momentos diferentes dos que havíamos planejado, mas isto não prejudicou no desenvolvimento do trabalho. A investigação-ação nós ajudou constatar que os Projetos de Trabalho potencializam a manifestação destas habilidades, que muitas vezes praticamente não aparecem no dia-a-dia da sala de aula.

CAPÍTULO IV

4 DETECÇÃO DA MANIFESTAÇÃO DOS SABERES E SUA ANÁLISE

Após a aplicação do projeto, tem início a análise dos dados levantados durante as aulas nas quais foi aplicada a seqüência didática, baseada na metodologia dos Projetos de Trabalho. Para realizar a análise da nossa própria prática, optamos pela investigação-ação como opção de metodologia de pesquisa, porque a mesma permite ao professor atuar como investigador de sua própria prática, refletindo, analisando e procurando replanejar a mesma com o intuito de obter um processo de ensino-aprendizagem mais eficiente. Ressaltamos que não estamos empregando a investigação-ação como concepção de educação, como defende Mion (2002) e seus seguidores, mas somente como metodologia de pesquisa. Neste sentido, Gil (2002, p. 143) argumenta que a investigação-ação como opção metodológica pode ser caracterizada por um conjunto de ações que podem ocorrer em momentos variados, tais ações são:

- a) fase exploratória;
- b) formulação do problema;
- c) construção de hipóteses;
- d) realização do seminário;
- e) seleção da amostra;
- f) coleta de dados;
- g) análise e interpretações dos dados;
- h) elaboração do plano de ação;
- i) divulgação dos resultados;

A fase exploratória visa determinar o campo de investigação, as expectativas dos envolvidos, bem como o tipo de ajuda que estes poderão oferecer ao longo do processo de pesquisa. No caso da nossa pesquisa, o campo de investigação foi o processo de ensino-aprendizagem, e os envolvidos foram os alunos da oitava série do ensino fundamental, que tinham como expectativa, aulas de ciências que apresentassem outra conotação, diferente da “costumeira” aula expositiva dialogada. A origem da formulação do problema surgiu através da discussão

de uma metodologia que permitisse a apreender os conhecimentos científicos e o desenvolvimento das habilidades relacionadas com as situações cotidianas dos alunos. Para tanto elaboramos as seguintes hipóteses:

- a) Os Projetos de Trabalho proporcionam o desenvolvimento de conhecimentos científicos escolares e habilidades;
- b) Os alunos conseguem transferir estes conhecimentos e habilidades desenvolvidos nos Projetos de Trabalho em outras situações cotidianas.

No que se refere à realização do seminário e a seleção da amostra, os alunos e a professora-pesquisadora discutiram todas as atividades que seriam realizadas durante o projeto de pesquisa e chegaram ao consenso de que todos os alunos fariam parte da amostra a ser analisada. A coleta de dados se deu através de gravações em vídeo, que segundo Carvalho (1996:06) permite ver “aquilo que não foi possível observar durante a aplicação do experimento em sala de aula e, mesmo, descobrir fatos que só se revelam quando assistimos à fita várias vezes”. Observamos todas as gravações, mas as fitas não foram transcritas para o trabalho na íntegra, pois como afirma Carvalho (1996), podemos apenas transcrever os momentos em que fica evidente a aprendizagem dos alunos. Assim, transcrevemos apenas as falas dos momentos em que foi possível identificar a manifestação de conhecimentos escolares e de habilidades. Também utilizamos a construção da espiral lewiniana que é composta pelo planejamento, ação, observação e reflexão, de modo a refletirmos e analisarmos a investigação-ação que estávamos realizando com os alunos (ROSA, 2004).

Para finalização do projeto os alunos elaboraram uma maquete da região que visava contemplar os conhecimentos construídos, e que foi divulgada/apresentada para os alunos das séries iniciais do ensino fundamental. Além disso, após o término da sequência didática, foi aplicado um questionário que visava identificar a utilização do saberes apreendidos, em outras situações relacionadas ao cotidiano dos alunos. Para preservar a identidade dos alunos envolvidos na pesquisa, não citaremos nomes, nem iniciais dos mesmos. Identificaremos os alunos, tanto nos questionários, como nas gravações da seguinte maneira:

- A1- designar um aluno (a) quando não foi possível realizar a identificação e o sexo.

- Aa – quando a fala é claramente percebida como feminina, mas não foi possível a identificação da aluna.
- Ao - fala de algum aluno que não pode ser identificado pela voz, mas que é claramente percebida como sendo de um garoto.
- As - quando vários alunos responderem igual.
- A2, A3 - progressivamente para cada aluno da classe – cuja voz e imagem tenham sido reconhecidas e relacionadas com o questionário. Assim, na análise da entrevista a ordenação dos alunos ocorreu pela identificação da voz e imagem.

4.1. RELAÇÃO ENTRE CONHECIMENTOS ESCOLARES, HABILIDADES E ETAPAS DE UM PROJETO DE TRABALHO

Como já mencionamos, um dos objetivos deste trabalho é verificar se os projetos de trabalho possibilitam o desenvolvimento de conhecimentos científicos escolares e de habilidades. Para isso, procuramos estabelecer uma relação entre estes com a possível etapa em que elas poderiam ser estimuladas, bem como a maneira pela qual poderíamos identificá-las. Assim, nas tabelas a seguir, apresentamos as habilidades e os conhecimentos escolares, com a indicação da etapa em que há a previsão de que elas possam ser identificadas e a manifestação a ser demonstrada pelos alunos, que pode indicar o desenvolvimento de cada uma delas.

HABILIDADE	EM QUE ETAPA IDENTIFICAR	COMO IDENTIFICAR
Ter noção de conhecimento em evolução	Etapas 3 e 5	O aluno demonstra através de atitudes que o conhecimento que tinha, ampliou-se, tornando mais elaborado.
Compreender que a ciência ajuda a interpretar o mundo que nos cerca	Etapa 5	Utiliza os conhecimentos da ciência, para entender várias situações do seu dia-a-dia.
Entender sobre ácidos e bases	Etapa 6	Compreende que o estudo de ácidos e bases está envolvido no estudo da água, e de várias situações do nosso dia a dia.
Compreender a legislação	Etapa 6	Observa que a legislação também está envolvida com problemas de preservação ambiental.
Entender processos naturais e tecnológicos	Etapa 3	Compreende que atitudes dos seres humanos podem interferir no equilíbrio da natureza.

Figura 07 - Conhecimento Escolar
Fonte: da própria pesquisa

HABILIDADE	EM QUE ETAPA IDENTIFICAR	COMO IDENTIFICAR
Utilizar os diversos recursos e métodos	Etapa 2	Aluno traz material de diversas fontes e faz entrevistas com especialistas.
Ler	Etapa 2	Busca informações adequadas ao que está sendo pesquisado.
Identificar	Etapa 1	Apresenta quais problemas estariam envolvidos com a situação.
Relacionar	Etapa 3	Consegue relacionar as diferentes informações na busca de solução para o problema.
Discutir	Etapa 4	Apresenta pontos de vista baseados em conhecimentos científicos, relacionando-os com a situação problema.
Escolher	Etapa 1 e 2	Escolha de questões que serão respondidas no índice individual e coletivo.
Argumentar	Etapa 3	Justifica sua escolha sobre determinado critério de ordenação das informações.
Escrever	Etapa 2 e 6	Etapa 2 – produção de pequenos textos. Etapa 6 – Responde questionário.
Decidir	Etapa 3	Decide sobre os critérios de ordenação das informações. Decide sobre a forma do produto final.
Apresentar	Etapa 5	Apresenta aos colegas que produziu em cada etapa.

Figura 08 - Habilidades Escolares

Fonte: da própria pesquisa

A seguir apresentamos os registros que fizemos tendo como referência as figuras 07 e 08 acima elaboradas e a gravação em vídeo onde foi possível inferir, constatar as manifestações do conhecimento escolar (saber) e de habilidades (saber-fazer).

SABER FAZER – RELACIONAR: Nos episódios apresentados a seguir, a habilidade relacionar pode ser identificada na etapa: 2 quando estávamos estruturando o índice coletivo, pois os alunos teceram comentários a respeito da situação analisada; na etapa 4 quando fizemos saída de campo, os alunos relacionaram as informações levantadas com localidade estudada. Na etapa 6 os alunos procuraram relacionar determinadas partes da maquete que estávamos construindo com o local estudado e as informações levantadas. No começo da

atividade os alunos se manifestaram dependentes do professor, mas com o desenvolvimento do trabalho constatamos que eles se tornaram mais autônomos, e que ocorreu uma significativa mudança comportamento da maioria dos alunos.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 2ª AULA - 01/07/05 -ETAPA 2 - ELABORAÇÃO DO ÍNDICE COLETIVO
<p>Prof: Qual o problema que vocês levantaram? A1: Desmatamento. A2: Lixo jogado no rio. A3: Doenças, esgotos. As: Dejetos. A4: Poluição. A5: Coco. Prof: Fezes liberadas. A6: Peixes mortos... é assim professora... a poluição e os peixes morrem. Várias conversas As: Galhos. Prof: Galhos! Os galhos aqui não entrariam dentro do desmatamento. A6: Claro. Prof: Que outros problemas temos lá? A: Afogamento. A7: Professora... professora! Banana. A8: Esquistossomose. A7: Banana. Prof: Ó espera aí. A questão da banana entraria onde? As: Venenos. A6: Veneno no arroz.</p> <p>Em outro instante da aula: Prof: A gente tem vários fatores que a gente poderia relacionar. Que assuntos afins a gente tem? Assuntos parecidos, destes aí, que a gente colocou. Que a gente poderia relacionar? As: lixo, esgoto. Prof: Olha aqui, o desmatamento causa o quê? Se a gente tirar tudo de próximo do rio a gente vai ter o quê? As: Erosão. Prof: Vai começar a desbarrancar, a gente pode incluir? As: Pode. A1: Enchentes pode? Prof: Pode porque? A terra vai pro rio, vai encher o nível do rio, ai vai ter a mesma quantidade de chuva e vai ter o quê? As: enchentes.</p> <p>Em outro momento: Prof: O esgoto a gente pode agrupar com alguma coisa aqui? A6: Restos de alimentos. Prof: Esgotos com restos de alimentos. A1: Veneno com resíduos de fábrica. A6: Lixo e doenças, porque se todas as pessoas jogam o lixo no lugar certo não vai ter lixo no rio. Prof: É, isto é questão de consciência. Prof: Alguém mais? Tem mais coisas que podem estar relacionadas ao rio! A6: Professora! A questão da enchente. Porque vai chover e toda a sujeira vai para lá. Prof: Será que já teve problemas de ter enchentes neste rio? As: Já. A8: aquela no Lucio (reportando a uma enchente no sitio de um conhecido).</p>

Figura 09 - Identificação do episódio: 2ª aula - 01/07/05 -Etapa 2 - Elaboração do índice coletivo
Fonte: da própria pesquisa

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 5ª AULA 05/08/05 ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO
<p>Prof: Deu para perceber o que? A água desse rio para ser boa o que deveria ter?</p> <p>A16: Água limpa.</p> <p>A7: Ter controle do esgoto.</p> <p>A17: Saneamento básico.</p> <p>Prof: Oh! Um de cada vez!</p> <p>Aa: Tratamento da água.</p> <p>Ao: Controle do esgoto.</p> <p>Prof: Falou-se tanto em esgoto, e o veneno das lavouras?</p> <p>A7: Tem que ter algo nas leis ambientais.</p> <p>Prof: A gente falou, meninos! A gente falou em esgotos, mas a questão dos venenos o que a gente poderia estar fazendo?</p> <p>A2: Chamar o IBAMA, fazer campanha, sei lá!</p> <p>A8: Toda aquela banana, se todo bananicultor deixasse aquela beirada do rio (sinaliza com a mão) e não plantasse banana.</p> <p>Prof: A mata ciliar estaria protegendo.</p>

Figura 10 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização
Fonte: da própria pesquisa

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 7ª AULA 26/08/05 – ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO
<p>Prof: Ta pessoal vocês estão me levantando vários assuntos, mas a gente tem que pensar, não adianta falar a mata Atlântica, a poluição, mas como a gente vai mostrar esta poluição.</p> <p>A7: Ta a gente tem que fazer assim a estrutura da ponte, onde vai o começo do rio e fazer casa que é a lanchonete que tem lá um esgoto que é como que tem saindo no rio.</p>

Figura 11 - Identificação do episódio: 7ª aula 26/08/05 – ETAPA 4 – Socialização
Fonte: da própria pesquisa

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 10ª AULA 16/09/05 - ETAPA 6 - FINALIZAÇÃO DO PROJETO
<p>A12: Professora sabe aquela parede que tem assim?</p> <p>A16: Tipo aquela piscina assim!</p> <p>Prof: Aqui é a marca onde vai ficar o trapp.</p> <p>A16: A piscina é assim mais ou menos, ela é mais pequena que o trapp então ela fica assim ó!</p>

Figura 12 - Identificação do episódio: 10ª aula 16/09/05 - ETAPA 6 - Finalização do projeto
Fonte: da própria pesquisa

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 12ª AULA 30/9/05 ETAPA 6 - FINALIZAÇÃO DO PROJETO
<p>A7: Professora, não tem uns valos que entra no rio?</p> <p>A12: É.</p> <p>A7: Tem que fazer o valos.</p> <p>A12: Tem que fazer assim, um valinho ao redor dela que vai pro rio.</p> <p>As: É.</p> <p>Prof: Então vamos fazer o seguinte a gente poderia é cavar bem pouquinho e pintar, bem fininho.</p>

Figura 13 - Identificação do episódio: 12ª aula 30/9/05 ETAPA 6 - Finalização do projeto
Fonte: da própria pesquisa

SABER FAZER – ARGUMENTAR: Neste episódio é apresentada a habilidade argumentar que pode ser identificada na etapa 4 quando aproveitávamos a fala de um aluno e questionávamos os demais. Neste momento o aluno A5 respondeu a nossa questão e quando retornamos a questão a ele, o mesmo procurou responder com base nos conhecimentos que tinha sobre relevo.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 5ª AULA 05/08/05 ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO
<p>Prof: Olha que legal! Eles disseram que as enchentes podem mudar o curso do rio. E disseram que o desmatamento também pode mudar o curso do rio. De que forma o desmatamento pode mudar o curso do rio?</p> <p>A5: Eles cortam as árvores que seguram o solo e ai tipo assim, vai o barro do lado vai caindo.</p> <p>Prof: Vai desbarrancar?</p> <p>A5: E aí pode fazer outra entrada, que a água pode ter saído em outro lugar.</p>

Figura 14 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização
Fonte: da própria pesquisa

SABER FAZER – ESCOLHER: Esta habilidade se manifestou durante a etapa 4, quando começamos a discutir sobre que conteúdos estaríamos contemplando na maquete. Os alunos neste momento começaram a relatar as informações consultadas e que contribuíram para a solução da situação-problema. Apontamos que esta habilidade também se manifestou durante a etapa 1, na qual os alunos tiveram que escolher quais dos assuntos discutidos que eles consideravam relevantes e que nos ajudariam a responder a situação-problema. Devido aos imprevistos²⁹ que tivemos nesta aula, não temos o relato formal das falas dos alunos.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 7ª AULA 26/08/05 – ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO
<p>Prof: Olha aqui ta! Vamos para o primeiro ponto. Maquete! Como nós vamos montar esta maquete?</p> <p>As: Com isopor</p> <p>Prof: Vai ter o isopor, pegamos um pedaço de isopor, mas que assuntos vamos contemplar?</p> <p>As: Esgoto</p> <p>A7: Ali a mata</p> <p>A3: A mata Atlântica.</p>

Figura 15 - Identificação do episódio: 7ª aula 26/08/05 – ETAPA 4 – Socialização
Fonte: da própria pesquisa

²⁹ Os imprevistos foram que buscávamos agilizar a montagem do retroprojeter, acabamos esquecendo de colocar a fita na filmadora.

SABER FAZER – DISCUTIR: Esta habilidade esteve nitidamente presente na etapa 2, durante a discussão de alguns alunos que procuravam comparar os diferentes mapas da cidade e se reportavam a pontos conhecidos por eles. Nesta discussão pouco intervimos, pois os alunos estavam debatendo de uma forma concisa. Já na etapa 6, tivemos que debater com os alunos o questionamento feito por um aluno.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 4ª AULA 15/07/05 - ETAPA 2 - ELABORAÇÃO DO ÍNDICE COLETIVO
<p>A4: Professora, aqui é esgoto? Aqui tem a papelaria e aqui tem este azul, é esgoto? (referindo-se ao mapa da cidade).</p> <p>Prof: A papelaria.</p> <p>A8: A papelaria tá aqui. Aqui é a plaquinha.</p> <p>Prof: Se você perceber a papelaria tá aqui neste pontinho aqui para baixo, não é aqui.</p> <p>A1: E este ponto?</p> <p>Prof: Aqui é uma nascente.</p> <p>A8: Mas passa por onde?</p> <p>A4: Oh em azul são rios.</p> <p>A8: Mas se a papelaria tá ali, passa por onde?</p> <p>A4: Ah! A8, agora eu sei, tem um riacho.</p> <p>A8: É um riacho!</p> <p>A3: É, sei que o riacho faz assim. (sinaliza com a mão em forma de curva).</p> <p>A8: Passa no meio do pasto.</p> <p>A3: Passa no meio do pasto.</p> <p>A8: O prô, não é só um rio, tem outros que desembocam.</p> <p>Prof: Na ponte do Trapp?</p> <p>A8: Sim.</p>

Figura 16 - Identificação do episódio: 4ª aula 15/07/05 - ETAPA 2 - Elaboração do índice coletivo
Fonte: da própria pesquisa

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO : 9ª AULA 09/09/05 - ETAPA 6 - FINALIZAÇÃO DO PROJETO
<p>A7: E o negócio do arroz como nós vamos fazer.</p> <p>Prof: Nós vamos ter que cavar. Onde vai ser feito?</p> <p>As: Do lado de lá.</p> <p>Prof: Então temos que escavar mesmo que o rio e jogar terra para poder plantar. Então eu quero agora. Vocês são 20 poucos alunos, eu quero sete aqui, sete pra ponte e sete lá (referindo ao isopor e bomba).</p>

Figura 17 - Identificação do episódio : 9ª aula 09/09/05 - ETAPA 6 - Finalização do projeto
Fonte: da própria pesquisa

SABER FAZER – ESCREVER: Esta habilidade foi identificada e registrada através da leitura das legendas dos alunos quando estavam elaborando-as. Procuramos contribuir auxiliando-os para que escrevessem com maior clareza os assuntos consultados. Apontamos aqui, que esta habilidade se manifestou em outros momentos, tais como a elaboração dos índices individuais e na construção dos textos baseados em suas consultas bibliográficas.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 17ª AULA 04/11/2005 - ETAPA 6 - FINALIZAÇÃO DO PROJETO
<p>Professora lê a legenda que os alunos estão montando.</p> <p>Prof: Nosso conteúdo de trabalho pesquisado foi o desmatamento e a erosão que esta claramente a amostra na maquete. Foi só? Sobre desmatamento está mostrando que a maior parte da maquete não há mata ciliar. Ciliar é com C e não com S. Que é muito importante para que não ocorra desbarrancamento e erosões. A erosão também aparece na maquete... A erosão aparece na maquete nas margens e no próprio leito do rio São José que acontece pela má conservação do rio pela população.</p> <p>Acho que ta legal, ta.Dá para melhorar? Dá. O que vocês podem estar falando. De vez de maquete, ta falando o curso do rio. A erosão o que, que causa? Essa terra desbarrancando que vai para o rio? Vai fazer o que com o rio?</p> <p>A5: Vai aumentar o nível do rio.</p> <p>Prof: Vai aumentar o nível do rio, ou o quê?</p> <p>A17: Diminuir.</p> <p>Prof: Vai diminuir, vai ficar com mais terra. Vai diminuir o que? A altura, a profundidade do rio.</p> <p>Em outro instante</p> <p>Prof: Vamos ver o de vocês. A maquete fala sobre muitas coisas que estão acontecendo, como o nome do rio Braço São José e que tem muitas doenças transmitidas por animais, ratos, gatos, porcos, cachorros e cavalos.</p> <p>Foi pesquisado e descoberto que não há caramujos africanos. Restos de animais, feses... fezes é com z, foram encontrados mortos e vários casos de doenças como leptospirose, micose e corte graves. Tá bom, mas dá para melhorar o português. Vamos prestar atenção aqui equipe.</p> <p>A15: É, isto que nós vamos fazer agora. (referindo-se a melhoria da escrita).</p> <p>Em outra equipe</p> <p>A7: Professora pode continuar assim?</p> <p>Prof: No dia oito de junho tivemos o resultado do pH do rio Braço São José que foi de 6,4, o valo do pH esta abaixo do valor normal da água... Para saber o valor normal, nós deveríamos entrar no site do CONAMA – que é o Conselho Nacional do Meio Ambiente.</p> <p>Aa: Mas eu tenho!</p> <p>Prof: Tem? ... Mas isto aqui é tratamento de água para consumo... Então o pH aqui do rio tá o que? Ta, quase neutro, levemente ácido, assim, um pouco ácido.</p>

Figura 18 - Identificação do episódio: 17ª aula 04/11/2005 - ETAPA 6 - Finalização do projeto

Fonte: da própria pesquisa

SABER FAZER – APRESENTAR: Esta habilidade se manifestou quando os alunos tiveram que expor os conhecimentos por eles consultados, quando procurávamos responder a

situação-problema. (Etapa 4). E também manifestou na etapa 6, quando os alunos tiveram que explicar a maquete para os alunos visitantes³⁰.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 5ª AULA 05/08/05 ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO
<p>A2: Õh professora, nós vimos que o rio começa no Itoupava –Açu no lado direito...</p> <p>A5: Lê direito Guri.</p> <p>A5: Ele despenca no planalto, formando um lindo cenário. Abaixo da cachoeira está localizada na propriedade do senhor H. E tem pesque-pague aberto ao visitante.... Tem truta, carpa...Os peixes são ricos em ômega 3, substância natural que combate o colesterol.</p> <p>Prof: Essa truta é produzida aqui?</p> <p>A5: É só em ... rios muito limpos.</p> <p>A8: E no parque aquático...</p> <p>Prof: É, mas esta truta é produzida aqui na região?</p> <p>As: É tem um pesque pague.</p> <p>Prof: É um pesque pague que produz a truta? E o pesque pague utiliza a água do rio?</p> <p>A8: Sim. Eles são criador, ai eles pegam água no rio.</p> <p>A5: A água ali ainda é limpa.</p> <p>Prof: Tem mais alguém aqui que tem o que apresentar? (referindo-se a equipe).</p> <p>A2: Tem as leis ali!</p> <p>Prof: Eles pesquisaram sobre algumas leis ambientais ta! E eles pesquisaram estas leis ambientais e estarão falando para nós sobre estas leis ambientais.</p>

Figura 19 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização
Fonte: da própria pesquisa

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 6ª AULA - 19/08/05 - ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO
<p>A15: É um canal difícil dele correr tanto do lado direito como do lado esquerdo a água fica parada, essa pode trazer um problema, a dengue então!O canal não tem como correr como do esquerdo como do direito e fica água acumulada.</p>

Figura 20 - Identificação do Episódio: 6ª Aula - 19/08/05 - Etapa 4 – Socialização
Fonte: da própria pesquisa

³⁰ Chamamos de alunos visitantes os alunos das séries iniciais do ensino fundamental que foram convidados para assistir a apresentação dos resultados que os alunos haviam concluído.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 19ª AULA 18/11/2005 - ETAPA 6 - FINALIZAÇÃO DO PROJETO
<p>A18: Essa é a maquete que a gente fez do rio Braço São José, pra quem não sabe, na ponte do Trapp...</p> <p>Prof: Tá, então explica o que vocês pesquisaram. Continua falando da tua equipe A18.</p> <p>A18: Tá, a nossa equipe fez o pH da água, que o valor que deu é 6,4. O valor normal é 7. A água tá ácida.</p> <p>Aluno visitante: Cada cor disso aqui?</p> <p>A2: Nossa cor é a azul. Nós pesquisamos sobre mata ciliar e desmatamento.</p> <p>Prof: Equipe da A16.</p> <p>A15: A gente pesquisou alguns tipos de doenças causadas por animais, o caso da dengue também. A gente pesquisou o que tinha e o que não tinha. O caso da leptospirose tem!</p> <p>Prof. Visitante: Tem?</p> <p>A15: Tem, já foi comprovado.</p> <p>Em outro momento.</p> <p>A8: Aqui são dois rios que encontram o de ... Rancho Bom e o duas mamas e vão formar o Braço São José e não rio do Trapp...</p> <p>Prof: Então fala das árvores, o quanto que tinha de cada margem no rio.</p> <p>A8:O rio tem 10 metros de comprimento, seria mais de 30 metros de árvores de cada lado, margem do rio.</p> <p>Em um instante diferente.</p> <p>A7: Aqui tem esta ponte, vocês tão vendo... Ali era a ponte antigamente, ela era coberta, ai veio uma enchente... e derrubou. Aqui é o rio, aqui é o rio veja, ele não é reto, ai ele vai e ali não dá mais para ver.</p> <p>A8: A nossa equipe fala sobre o desmatamento e erosão, quando acontece a erosão o rio diminui a profundidade e fica mais largo.</p>

Figura 21 - Identificação do episódio: 19ª aula 18/11/2005 - ETAPA 6 - Finalização do projeto
Fonte: da própria pesquisa

SABER FAZER – DECIDIR: Esta habilidade se manifestou na etapa 2 quando os alunos discutiram a possibilidade de se formar grupos maiores para realizar o trabalho e a possibilidade de utilizar outras bibliotecas para realizar a consulta bibliográfica. Também, constatamos a manifestação desta habilidade na etapa 4 quando os alunos tiveram que discutir entre eles qual seria o produto final da classe.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 2ª AULA - 01/07/05 - ETAPA 2 - ELABORAÇÃO DO ÍNDICE COLETIVO
<p>Prof: Nós vamos dividir a sala em grupos de três alunos.</p> <p>As: Grupos de cinco.</p> <p>Prof: Mas, ai nós vamos ter que agrupar dois assuntos. Tem equipes que vão ter que trabalhar dois assuntos. Nós vamos dividir a sala em grupos de cinco?</p> <p>Alunos concordam.</p>

Figura 22 - Identificação do episódio: 2ª aula - 01/07/05 - Etapa 2 - Elaboração do índice coletivo
Fonte: da própria pesquisa

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 4ª AULA 15/07/05 - ETAPA 2 - ELABORAÇÃO DO ÍNDICE COLETIVO
<p>As: Pode ir na biblioteca pesquisar?</p> <p>Prof: Na biblioteca não tem, eu trouxe aqui! E na biblioteca ta sendo passado filme.</p> <p>A1: Não nessa aqui, lá em baixo na prefeitura. Será que tem? (referindo-se a biblioteca pública).</p> <p>Prof: É, mas vocês podem ir na Epagri.</p>

Figura 23 - Identificação do episódio: 4ª aula 15/07/05 - ETAPA 2 - Elaboração do índice coletivo
Fonte: da própria pesquisa

SABER FAZER – IDENTIFICAR: A identificação pelos alunos de problemas que podiam estar relacionados com a situação por nós proposta, fez com que inferíssemos sobre a habilidade identificar. Esta habilidade esteve presente na primeira aula, quando os alunos levantaram os possíveis problemas que poderiam estar relacionados com a situação-problema. Esta habilidade também se manifestou nas três últimas etapas do projeto, quando os alunos identificaram outros problemas relacionados com a localidade estudada.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 5ª AULA 05/08/05- ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO
<p>A14: É que nos rios aqui perto tem bastante doenças, alergias, micoses e também tem bastante desmatamento.</p> <p>A13: Produtos químicos lançados na água e tem também os esgotos.</p>

Figura 24 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05- ETAPA 4 – Socialização
Fonte: da própria pesquisa

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 6ª AULA - 19/08/05 - ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO
<p>A18: Prof essa água aqui parada como lá trás não pode dar dengue?</p> <p>Prof: Aqui pode</p> <p>A18: É água parada!</p>

Figura 25 - Identificação do Episódio: 6ª Aula - 19/08/05 - Etapa 4 – Socialização
Fonte: da própria pesquisa

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 8ª AULA 02/09/05- ETAPA 5–APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS
<p>Prof: Vocês queriam ver o mapa? O Diego trouxe.</p> <p>A8: Aqui é o trapp. Aqui tem a ponte.</p> <p>A20: Aqui ta o rio Itapocuzinho.</p> <p>A8: Mas é aqui no rio São José.</p> <p>A2: Aqui é a empresa de transporte urbano. Aqui é o posto de gasolina e aqui é a empresa de transporte urbano. Aqui é a Prefeitura da cidade.</p> <p>A9: É aqui ó, rio Braço São José. Aqui ó.</p> <p>A2: Eu falei que ele fazia uma curva na empresa de transporte urbano.</p>

Figura 26 - Identificação do episódio: 8ª aula 02/09/05- ETAPA 5–Apresentação dos dados obtidos
Fonte: da própria pesquisa

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 13ª AULA 07/10/05 -ETAPA 6 - FINALIZAÇÃO DO PROJETO
<p>Prof: Os bananais é acima ou abaixo do rio.</p> <p>A6: Para baixo</p> <p>Prof: Pra baixo da ponte.</p> <p>A6: É bem pra baixo.</p> <p>A20: Eu nunca vi, só se for bem longe.</p> <p>A6: É bem longe... lá onde o rio faz a curva....</p> <p>Prof: Então pessoal a gente pode estar representando os bananais nesta região.</p>

Figura 27 - Identificação do episódio: 13ª aula 07/10/05 -ETAPA 6 - Finalização do projeto
Fonte: da própria pesquisa

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 14ª AULA 14/10/05- ETAPA 6 - FINALIZAÇÃO DO PROJETO
<p>A4: O professora, aqui passa água também.</p> <p>Prof: Mas aqui...tem aquela terrinha aqui tem árvore.</p> <p>A4:Aqui tem um esgoto onde passa pra água, to falando para lá ...tem a ponte, tem um riozinho. Prof, mas a ponte não vai ficar aqui.</p> <p>A2: Passa por fora do rio.</p> <p>A5: Passa por trás. Onde a professora viu os peixinhos.</p>

Figura 28 - Identificação do episódio: 14ª aula 14/10/05- ETAPA 6 - Finalização do projeto
Fonte: da própria pesquisa

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 16ª AULA 28/10/05 ETAPA 6 - FINALIZAÇÃO DO PROJETO
<p>Prof: Alguém doou o mapa da cidade antigamente e que se vocês perceberem...Olha aqui o curso do rio, como que vinha? Olha o tanto de mata que tenho.</p> <p>A7: Aponte era coberta</p> <p>Prof: E a ponte... Antigamente era o que?</p> <p>A7: Coberta.A ponte era coberta...A enchente teve uma enchente muito grande.</p> <p>As: Aqui pra cá é a cidade!</p> <p>As: Nossa, como aqui agora tem tanta casa!</p> <p>Prof: Viu como em quarenta anos como mudou?</p> <p>A20: Aqui está a empresa de fundição de metais.</p> <p>Prof: Onde?</p> <p>A20: Por aqui.Aqui é aquele salão velho!...</p> <p>Prof: Onde está a escola?</p> <p>A1: Bem pra cá!</p> <p>A20: Aqui é o rio da loja de roupas, lá onde a gente foi. Aqui nem tinha a empresa de transporte urbano.</p>

Figura 29 - Identificação do episódio: 16ª aula 28/10/05 ETAPA 6 - Finalização do projeto
Fonte: da própria pesquisa

SABER FAZER - UTILIZAR OS DIVERSOS RECURSOS E MÉTODOS: Com esta habilidade queríamos constatar que os alunos não restringissem a pesquisa somente aos livros e a internet, mas que buscassem outras fontes de pesquisa. Durante o projeto alguns alunos foram consultar mapas, para verificar se as informações que tinham estavam corretas.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 5ª AULA 05/08/05 ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO
<p>A12: O mapa mostra o rio Braço São José e outros locais, aqui tem mais uma nascente.</p> <p>Prof: Então o rio, então o nome do rio não é como muitos acham, rio Itapocuzinho. O rio Itapocuzinho é este maior. Lá na ponte do trapp como é o nome?</p> <p>A2: Rio Braço São José.</p> <p>Prof: Rio Braço São José por quê?</p> <p>A2: Porque ele é a união do rio Braço do Sul com o rio São José.</p> <p>A5: Diz que tem um poço bem fundo aqui professora. (aponta para o mapa).</p> <p>A8: não são dois que fazem, são quatro.</p> <p>Prof: Ta, quatro rios vão se juntar e fazer o rio São José?</p> <p>A7: Professora a gente tinha pegado da internet, não sei se é igual ao deles. O rio Rancho Bom deságua no Braço do Sul e que se junta com o São José, com Duas Mamas, aí vem até a prainha e ele se junta na ponte pênsil e aí forma o Itapocuzinho. Começa lá no outro lado, na Barra do Sul, conhecida como Barra do Itapocu, aí ele passa pelas localidades de Guarimirin, no alto da serra, perto do rio da luz, aí vai para Jaraguá, Schroeder e termina em Corupá.</p>

Figura 30 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização
Fonte: da própria pesquisa

SABER - COMPREENDER A LEGISLAÇÃO: Neste saber procurávamos detectar que os alunos manifestassem uma noção de que a legislação também estava envolvida nos casos de preservação ambiental.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: AULA 05/08/05 ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO
<p>A10: Lei que criou as figuras das estações ecológicas, áreas representativas de ecossistemas brasileiros, sendo que 90% delas devem permanecer sem exploração e 10% podem sofrer alterações para fins científicos e das áreas de proteção ambiental, onde podem permanecer a propriedades privadas, mas o poder pode limitar as atividades econômicas para fins de proteção ambiental. Ambas podem ser criadas pela união, estados, ou municípios. A lei 9985 modificou esta lei e instituiu o sistema nacional de unidade de conservação da natureza.</p> <p>A2: O professora, este negócio de desmatamento, lá tinha que as margens do rio tem que ter no mínimo 20 metros de mata de cada lado do rio.</p> <p>Prof: Olha que informação interessante. O A2 viu que na legislação as lavouras devem ficar 20 metros longe dos rios, dos dois lados dos rios. E o que tem nesse espaço, nesses 20 metros, entre as lavouras e os rios?</p> <p>A2: área florestal, sem mexer em nada.</p> <p>Prof: Área florestal, também conhecida como matas ciliares. Ai eu pergunto para vocês, isto aqui é cumprido?</p> <p>As: Não.</p> <p>Prof: como que é feita as lavouras nas proximidades dos rios? Elas obedecem esta lei?</p> <p>A1: A maioria das arrozais está encostada nas margens dos rios, ai eles passam veneno e jogam no rio.</p> <p>Prof: Qual a outra lei que vocês tem ai?</p> <p>A11: Lei do IBAMA.</p> <p>Prof: Lei do IBAMA, órgão nacional!</p> <p>A11: Lei 7735 de 22 de fevereiro de 85. Lei que criou o instituto do meio ambiente e recursos naturais renováveis – IBAMA- incorporando secretarias especiais de meio ambiente que subordinadas ao Ministério do Interior e as agências nacionais na área de pesca e desenvolvimento de florestas e borracha. Ao IBAMA compete escutar a polícia nacional. Então em problemas de órgão públicos...</p> <p>A8: Professora as matas ciliares de 10 a 30 metros de largura, 20 metros de mata ciliar de cada lado.</p> <p>Prof: Presta atenção aqui, que ele ta falando algo que liga aqui.</p> <p>A8: 10 a 30 metros de largura, 20 metros de mata ciliar de cada lado. Até 50 metros, 50 metros de mata ciliar. De 50 a 200 metros, 100metros de mata ciliar de cada lado.</p> <p>Prof: então vai depender do rio, quanto mais largo o rio, mais larga a mata ciliar. No nosso rio, ali na ponte do trapp, quanto que deveria ser? Ali deve dar 10 metros no máximo.</p> <p>A5: Mas ali não tem nenhum centímetro.</p> <p>Prof: o rio tem de 10 a 20 metros. Quanto que ele deveria ter?</p> <p>A4: 20 metros.</p> <p>A8: Não tem, o trapp tá ali em cima!</p> <p>Prof: O trapp tá ali em cima!</p> <p>A2: O trapp, a empresa de transporte urbano, tá tudo ali em cima do rio. E sobre as enchentes também pesquisei com meu avô.</p>

Figura 31 - Identificação do episódio: aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização

Fonte: da própria pesquisa

Juntamente com o saber acima citado, constatamos a manifestação do saber-fazer ler, inferimos isto porque durante a apresentação, alguns alunos leram as suas anotações referentes a atual legislação.

SABER - QUESTIONAR PROCESSOS NATURAIS E TECNOLÓGICOS: Neste saber procurávamos identificar nas falas dos alunos a percepção que eles tinham com relação de como às atitudes dos seres humanos poderiam interferir em modificações na natureza. E que algumas atitudes do homem sobre a natureza acabam refletindo contra o próprio homem.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 5ª AULA 05/08/05 ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO
<p>Prof: Olha aqui, ó! Eles tinham que pesquisar sobre enchentes, se já houve enchentes. E o que você pesquisou com seu avô?</p> <p>A2: É que com qualquer chuvinha as águas passavam por cima da ponte. Que ali onde é o trapp em 1970 e não sei quanto, passou água por cima da ponte.</p> <p>Prof: imagina, olha a profundidade que ta esse rio hoje! Imagine o volume de água que tinha esse rio para que na época de enchentes passar por cima da ponte do trapp!</p> <p>A2: É que era a ponte velha. Ela era um metro mais baixa, mais ou menos.</p> <p>Prof: Era um metro mais baixa, mas mesmo assim dá uma altura relativamente grande!</p> <p>Em outro momento:</p> <p>A13: Depois de uma enchente o rio pode mudar seu curso e abrir assim uma cavidade. Inundações os rios podem transbordar se receberem muita água do mar ou se houver excesso de chuva. As inundações são freqüentes em áreas mais baixas e também o desmatamento das redondezas faz crescer o curso da água. A água nossa de cada dia ... a água dos rios, lagos e mares recebe todos os tipos de resíduos de esgotos, muitas vezes sem tratamento. São fezes, urinas e resíduos de industrias e outros materiais. A não conservação dessas águas ocasiona a poluição que prejudica outros seres vivos que ali se desenvolvem.</p> <p>Em outro instante:</p> <p>A7: A água também sofre vários tipos de poluição básica. A poluição por agrotóxicos, a poluição dos esgotos que são lançados diariamente em rios e lagos sem tratamento... tem também a poluição térmica que as fábricas lançam vapores e água com mais de 40° nos rios e riachos que excede a temperatura máxima de sobrevivência de diversos seres aquáticos. Inúmeros peixes morrem com temperaturas superiores a 40°. A também tem a agricultura que pode contaminar a água subterrânea de diversas formas: irrigação, adubação e correção do solo.</p>

Figura 32 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização

Fonte: da própria pesquisa

SABER - COMPREENDER QUE A CIÊNCIA AJUDA A INTERPRETAR O MUNDO QUE NOS CERCA: Neste saber procurávamos identificar episódios em que poderíamos constatar que os alunos utilizavam os conhecimentos da ciência para compreender a situação estudada. Sabemos que ele esteve presente em outros momentos, mas que não foram captados pela filmagem.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 2ª AULA - 01/07/05 - ETAPA 2 - ELABORAÇÃO DO ÍNDICE COLETIVO
Prof: Como a gente sabe, como a gente vai saber se esta água é boa? A1: Olhando. Prof: Mas só olhando? A8: não, fazendo teste da companhia de águas e esgoto! A9: Medindo o pH!

Figura 33 - Identificação do episódio: 2ª aula - 01/07/05 - Etapa 2 - Elaboração do índice coletivo
 Fonte: da própria pesquisa

O aluno que citou que se medisse o pH tinha esta noção porque em sua residência havia piscina onde era tomado alguns cuidados em relação a água.

IDENTIFICAÇÃO DO EPISÓDIO: 5ª AULA 05/08/05 ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO
A7: Ai tem também a medição da poluição, tem vários métodos para ver pelo mau cheiro, algo em decomposição, ou de algum produto químico, algo solubilizado... Prof: Solubilizados seria dissolvidos, tá? A7: Uma experiência é colocar peixes em pequenas gaiolas em contato com a água. Se em algumas horas alguns peixes morrerem na água, é porque a água está contaminada e há poluição. Também a água com gosto tem que fazer exames bacteriológicos e também a seleção de fontes...

Figura 34 - Identificação do episódio: 5ª aula 05/08/05 ETAPA 4 – Socialização
 Fonte: da própria pesquisa

4.1.1. Considerações sobre a filmagem

Apontamos aqui, que a filmagem é um meio efetivo para a captação de manifestações dos comportamentos e atitudes dos alunos, mas temos que considerar que apenas uma filmadora em sala não consegue registrar todas as atividades que são desenvolvidas, pois muitas vezes os alunos se agrupavam para realizar determinadas tarefas em diferentes pontos da sala, ou mesmo havia momentos em que os alunos estavam trabalhando em sala de aula, enquanto que outros estavam trabalhando nas mesas do refeitório que fica praticamente em frente à sala onde estudavam. Procuramos para melhor análise, gravar vários momentos nos diferentes grupos.

Se fosse possível contar com um número maior de filmadoras provavelmente teríamos conseguido captar mais falas dos alunos onde poderíamos inferir sobre o desenvolvimento dos saberes. Teríamos um trabalho maior a fazer, pois estaríamos lidando com uma quantidade maior de fitas para analisar e sabemos que este tipo de análise requer muito tempo do pesquisador para que sejam feitas as transcrições das mesmas. Não transcrevemos as fitas por completo, mas somente os trechos onde poderíamos concluir que havia se manifestado algum dos saberes por nós investigados.

4.2 APRESENTAÇÃO, DISCUSSÃO E ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

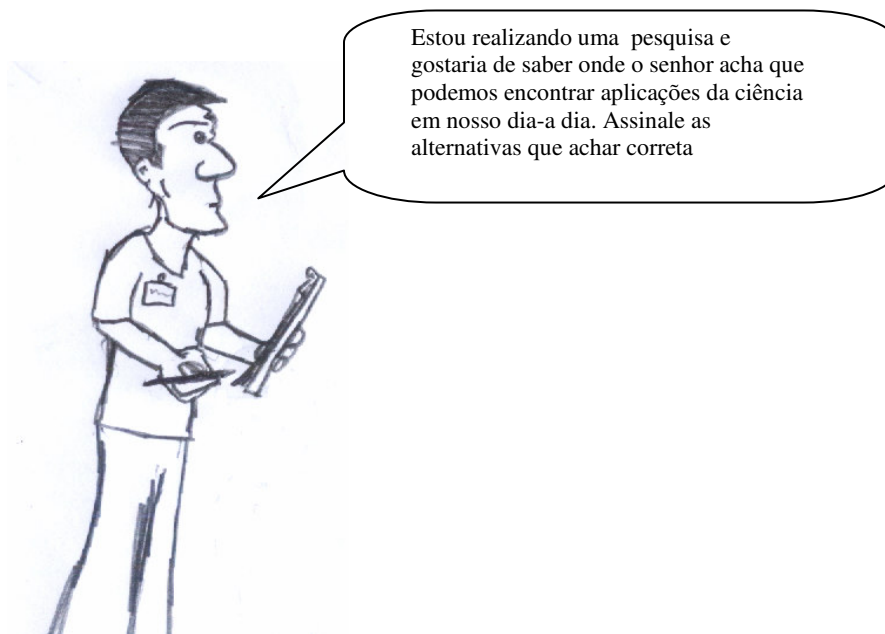
Como já mencionamos, após terminarmos a seqüência didática, elaboramos um questionário que proporcionasse a identificação de algumas habilidades e conhecimentos desenvolvidos pelos alunos. Optamos por formular as perguntas a partir de charges. Na primeira questão, procurávamos indícios da manifestação do conhecimento escolar: Compreender que a ciência ajuda a interpretar o mundo que nos cerca. Nesta questão queríamos obter indícios de que os alunos tivessem noção de que os conhecimentos científicos estão presentes no seu dia-a-dia, ajudando-o a compreender o meio em que vive e não se restringindo somente ao ambiente escolar. Na questão dois, visávamos a manifestação do conhecimento escolar: Entender sobre o conteúdo ácidos e bases e que compreendessem a sua utilização em uma situação cotidiana. A questão três estava direcionada para a manifestação do conhecimento escolar: Compreender a legislação. Nesta questão os alunos deveriam decidir entre a preservação ambiental e o desenvolvimento industrial, para o desenvolvimento de uma região. E para finalizar, na última questão procurávamos inferir sobre a manifestação da habilidade: Identificar, pois apresentamos uma nova situação, também próxima ao seu cotidiano, na qual eles deveriam identificar quais fatores que poderiam estar relacionados com a situação-problema por nós proposto. A seguir, o modelo do questionário que aplicamos com os alunos.

Escola de Ensino Fundamental _____

Nome: _____ Série: _____

QUESTIONÁRIO DE CIÊNCIAS

01. Analise a questão abaixo e responda:



- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> nos livros didáticos | <input type="checkbox"/> no aparelho de televisão |
| <input type="checkbox"/> na cozinha | <input type="checkbox"/> no carro |
| <input type="checkbox"/> no jardim de casa | <input type="checkbox"/> no corpo humano |
| <input type="checkbox"/> nas mudanças climáticas | <input type="checkbox"/> na roupa que você veste |
| <input type="checkbox"/> no celular | <input type="checkbox"/> no refrigerante |
| <input type="checkbox"/> no microondas | <input type="checkbox"/> nos rios que existem no município |

Justifique as alternativas que você assinalou.

02. Um agricultor estava preocupado com a queda da produtividade de seus bananais e contratou um agrônomo para verificar este problema com sua plantação de bananas



Se você fosse o agrônomo, que fatores você acha que poderia estar influenciando na produtividade dos bananais?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> pH do solo | <input type="checkbox"/> Falta de investimento financeiro na produção |
| <input type="checkbox"/> Quantidade de chuva | <input type="checkbox"/> Tipo de banana plantada |
| <input type="checkbox"/> Nutrientes no solo | <input type="checkbox"/> Modo de produzir as bananas (técnica utilizada) |
| <input type="checkbox"/> Desequilíbrio ecológico | <input type="checkbox"/> Os insetos que vivem nas proximidades dos bananais |
| <input type="checkbox"/> Inclinação do terreno | <input type="checkbox"/> Modo como são colhidas |
| <input type="checkbox"/> Excesso de sol | <input type="checkbox"/> distância entre os pés de bananas |
| <input type="checkbox"/> Solo muito úmido | |

Justifique as alternativas que você assinalou.

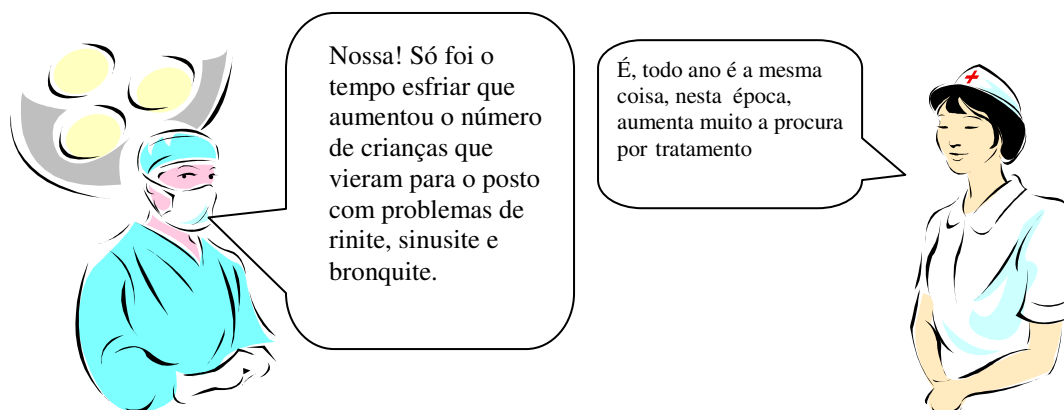
03. Em uma conversa entre o prefeito de uma pequena cidade e o dono de uma grande indústria...



Se você fosse o prefeito, enumere quais pontos você consideraria para analisar esta proposta. Coloque 1 para o ponto mais importante, enumerando conseqüentemente as outras alternativas do mais importante para o menos importante.

- | | |
|------------------------|--|
| () Geração de emprego | () Poluição atmosférica |
| () Poluição do rio | () Mais dinheiro circulando no comércio |
| | () Vantagem política numa próxima eleição |

4. Numa cidade onde o clima é muito úmido no inverno, um médico e uma enfermeira conversam no posto de saúde:



Nossa! Só foi o tempo esfriar que aumentou o número de crianças que vieram para o posto com problemas de rinite, sinusite e bronquite.

É, todo ano é a mesma coisa, nesta época, aumenta muito a procura por tratamento

Em sua opinião, quais seriam os problemas, que poderiam levar ao aumento de casos destas doenças durante o inverno?

4.2.2 Discussão das respostas dadas pelos alunos no questionário

Na **questão um**³¹, das alternativas que os alunos teriam que assinalar, as quais eles afirmavam que poderiam ser encontradas aplicações da ciência, as alternativas mais assinaladas foram a televisão, o livro didático, corpo humano e os rios do município. Muitos alunos³² que assinalaram a alternativa televisão, afirmaram que a TV é um meio onde ocorre constantemente a divulgação de conhecimentos científicos e de resultados de pesquisas. Um aluno afirmou que a televisão possibilita estarmos informados de tudo. Nesta alternativa a maioria dos alunos considerou o aparelho de televisão como uma mídia para a divulgação da ciência. Poucos foram os alunos que a consideraram como um objeto fruto do desenvolvimento científico e tecnológico. Isto possivelmente porque a televisão está muito presente em suas vidas, desde a mais tenra idade, e tendo se tornado parte do cotidiano dos alunos.

³¹ Procuramos discutir somente as alternativas que foram assinaladas pela maioria dos alunos.

³² Usaremos somente o termo aluno quando me referir à classe em geral, buscando não fazer diferenciação de sexos.

Outros alunos relacionaram o aparelho de televisão aos conceitos de física, não souberam expressar direito suas idéias. Isto ocorreu provavelmente devido ao pouco conhecimento que os alunos têm com esta área do conhecimento, pois na série em se encontram, estão tendo os primeiros contatos com os conteúdos desta disciplina. Já com relação ao livro didático a maioria dos alunos considerou apenas o livro da disciplina de ciências como livro didático. Já dois alunos afirmaram que os livros didáticos são fontes de conhecimento. Um aluno afirmou que os livros podem ser consultados por várias pessoas. Dois alunos assinalaram esta alternativa, mas não justificaram.

Percebemos que a maioria dos alunos considerou apenas o livro de ciências, isto demonstra que os mesmos ainda possuem uma visão disciplinar do conhecimento, pois não consideraram os livros didáticos das demais disciplinas. Não consideraram porque, apesar de desenvolverem um trabalho diferenciado, este foi realizado somente nas aulas de ciências e não tendo a participação de outros professores. Muitos dos alunos deixaram transparecer que o livro didático era uma peça fundamental na aprendizagem, e que o papel do professor muitas vezes acabava se tornando secundários, pois para estes alunos, ler o livro e realizar os exercícios já promovia o conhecimento. Isto nos revelou que os alunos ainda têm arraigado em suas mentes que o livro didático tem um papel central no processo educacional. Já, com relação ao corpo humano alguns alunos assinalaram esta alternativa considerando o corpo humano como assunto (conteúdo) de ciências, outros alunos consideraram o corpo humano, como algumas partes do corpo. Outros apontaram o corpo como um todo. A maioria dos alunos considerou apenas uma parte do corpo não a relacionando à complexidade que é o ser humano.

Nestas justificativas, observamos que os alunos embasaram suas respostas, pautados nos conteúdos de ciência do ano anterior, mas como o corpo humano é apresentado na forma de sistemas (digestório, respiratório, circulatório, etc), os alunos encontram dificuldades em compreender o corpo como um todo, um organismo maior que engloba todos os demais sistemas e que trabalha em perfeita harmonia. Consideram apenas as partes e não o conjunto, isto provavelmente, porque o ensino que tiveram baseou-se somente nos conteúdos em si e

não procurou aliar, conectar um conhecimento com o outro. Cinco alunos assinalaram esta alternativa, mas não justificaram suas respostas.

Com relação à alternativa “rios do município”, tivemos várias justificativas e também um considerável número de questionários que não foram justificados. Dois alunos relacionaram o rio com a questão do lazer, visto que a maioria da população da cidade costuma banhar-se em dias quentes nos rios, costume já arraigado fortemente na cultura da população. Dois outros alunos relacionaram os rios do município com assuntos de química. Eles relacionaram suas respostas embasadas nos poucos conhecimentos desta disciplina. Outros dois alunos apenas justificaram onde poderíamos fazer uso dos rios do município, apontando a serventia do rio em suas vidas, fizeram isto, analisando a utilidade prática do mesmo. Estas afirmações se baseiam na característica da população local que utiliza a água de rios e minas de água para a higiene e consumo em suas casas e também pelo fato destas águas servirem para o plantio de arroz.

A maior parte dos que justificaram esta alternativa relacionaram-na com a questão da poluição ambiental. Isto provavelmente se deu devido ao fato do rio que estudaram ser considerado relativamente poluído. Os alunos extrapolaram este resultado para os demais rios da cidade, afirmando que estes também se encontram poluídos, contudo tais rios não foram estudados. Os alunos que afirmaram que a ciência estava presente em todas as alternativas demonstraram que poderiam ter um conhecimento mais amplo do que seria ciência, contudo os mesmos não justificaram todas as alternativas.

Na segunda questão buscamos analisar o conhecimento dos alunos sobre alguns tópicos de ciências que poderiam ser aplicados a uma situação muito próxima deles, que são os bananais. Na região onde esta localizada a escola, a economia e basicamente sustentada pelo cultivo de bananas e o conteúdo que queremos focar é, se os alunos tem conhecimento sobre ácidos e bases, um assunto pertinente a oitava série. As alternativas mais assinaladas pelos alunos foram pH do solo, nutrientes e técnica utilizada. Abaixo segue a análise de cada uma das

respostas dos alunos. Com relação ao pH do solo a maioria dos alunos relacionou a produção dos bananais com o nível de pH presente no solo. Outros alunos relacionaram que o nível de pH do solo poderia ser influenciado pelo uso de inseticidas aplicados nas lavouras de bananas, afetando na qualidade do solo. Um aluno relacionou o pH do solo com a poluição, enquanto que, um segundo aluno relacionou a quantidade de pH do solo com os nutrientes encontrados no mesmo. Quatro alunos assinalaram esta alternativa, mas não justificaram sua resposta.

Uma outra alternativa escolhida por vários alunos foi os nutrientes do solo. Nesta questão a maioria dos alunos justificou que a falta de nutrientes no solo poderia acarretar a diminuição da produtividade dos bananais. Percebemos que, alguns alunos ainda possuem uma visão errônea do que sejam os nutrientes, ao considerar que estes podem de algum modo, serem nocivos, maléficos para as plantações. Isto se deu provavelmente porque os alunos estavam relacionando nutrientes como sinônimo de agrotóxicos. Outros três alunos consideraram que se os nutrientes forem encontrados no solo na quantidade correta, o agricultor terá uma produção de melhor qualidade. Um destes alunos considerou apenas os minérios como nutrientes, mas inferiu sobre a falta de rotação de cultura que poderia melhorar o quesito nutriente do solo. Um outro aluno ainda não tinha uma visão clara do que seria nutrientes e pH afirmou que os dois são a mesma coisa. Outros quatro alunos assinalaram esta questão, mas não justificaram sua escolha por esta alternativa. Com relação à técnica utilizada, todos os alunos que assinalaram esta alternativa afirmaram de uma forma ou de outra que em algum momento, o modo de produção estava incorreto. Outros seis alunos assinalaram esta alternativa, mas não justificaram sua resposta.

Na questão três, os alunos deveriam enumerar quais os fatores que primeiro analisariam para que fosse implantada uma indústria em sua cidade. Entre as alternativas propostas havia escolhas sobre preservação ambiental, questões econômicas no município além de vantagem política. Ao analisar esta questão percebemos que os alunos voltaram suas atenções para poluição do rio (8 alunos assinalaram esta alternativa) e para a geração de empregos (7alunos). A alternativa poluição atmosférica ficou em terceiro lugar (5 alunos). Esta quantidade se refere ao número de alunos que apontaram estas alternativas como primeiro

ponto a analisar na proposta que havia sido feita ao prefeito. Nas últimas posições ficou “circulação de dinheiro no comércio” (15 alunos assinalaram esta alternativa como 4º ponto a analisar) e a “vantagem política na próxima eleição” foi considerada pela maioria dos alunos como o último ponto a analisar (20 alunos apontaram esta alternativa como último fator a analisar). Percebemos que, os alunos estavam preocupados em preservar o ambiente em que vivem, um lugar rico em flora e recursos hídricos, como também com a geração de empregos, pois o que ocorre nesta cidade é o reflexo da maioria das cidades pequenas. Há uma migração dos jovens para centros maiores em busca de emprego, pois em suas cidades de origem a oportunidade é bem menor.

Na **questão quatro**, os alunos eram questionados a apontarem as problemáticas que estariam envolvidas, os alunos apontaram 21 diferentes problemas. Os mais indicados pelos alunos foram: roupas inadequadas, aparecendo em 09 questionários. Esta é uma questão que preocupa os professores da escola, pois uma quantidade considerável de alunos se dirige a escola em dias de inverno rigorosos, pouco agasalhados. A maioria destes alunos é de famílias que muitas passam por dificuldades financeiras. Ficar com os pés descalços aparece em segundo lugar (7 vezes), isto é um costume muito presente na maioria das crianças e adolescentes, que em casa fazem pouco uso de calçados. Este costume é tão presente entre os alunos que é comum dirigirem ao professor descalço, tendo deixado seus sapatos próximos a suas carteiras, e em dias frios os mesmos se dirigem a escola apenas de chinelo.

No inverno este tipo de atitude pode contribuir para o aumento de casos de crianças com problemas respiratórios, pois como a região em que vivem o clima é muito úmido, no inverno pode-se verificar um aumento da umidade do ar, que se manifesta em pisos e paredes úmidos e no mofo encontrado em roupas e sapatos. A friagem foi um outro apontamento que apareceu em alguns questionários (5 no total), o conceito de tomar friagem se diversificou nos questionários, sendo que os alunos indicaram como friagem: sair de cabelo molhado a noite, tomar sereno ou ficar na frente da geladeira. Os alunos poderiam ter relacionado à friagem com roupas inadequadas para o inverno, mas esta relação não foi verificada nos questionários. Outra problemática apontada pelos alunos foi a mudanças brusca de temperatura, (05 vezes

presentes nos questionários), pois na região onde vivem é comum depois de uma chuva à temperatura cair bruscamente, muitas vezes, tanto professores quanto alunos são “pegos de surpresa” pelo clima.

E, finalmente também aparecendo cinco vezes nos questionários, os vírus e bactérias, que no inverno atacam com mais frequência a população em geral, atacando principalmente crianças e idosos. Os alunos consideraram os vírus e bactérias de um modo geral, não apontaram nenhum tipo de vírus ou bactéria específico, mas sabemos claramente que os vírus da gripe e do resfriado e a bactéria causadora da pneumonia afetam muito mais as pessoas na época do inverno.

4.2.3 Análise dos questionários

Ao analisar na questão um, se os alunos perceberam que a ciência ajuda compreender o mundo que os cerca, podemos inferir que os mesmos de uma forma inconsciente, tem esta noção, pois em vários momentos os alunos se reportaram aos conhecimentos da ciência para justificar suas respostas. Em alguns destes alunos percebemos, que têm claro em suas mentes que a ciência está presente a nossa volta explicando várias coisas sobre o mundo em que vivemos. Alguns alunos se reportaram mais a parte prática da ciência enquanto outros voltaram suas atenções para os conceitos teóricos.

Na questão dois, observamos ao analisar as justificativas que alguns alunos ainda possuem uma visão errônea do que seja os nutrientes e qual seria sua serventia para a produção das lavouras em geral. Esta confusão pode ser causada pelo fato de apesar de morarem em uma região onde a bananicultura é muito forte, alguns alunos não possuem um contato direto com o processo de produção agrícola. Já, com relação ao conhecimento de ácidos e bases, uma relativa parcela provavelmente se apoderou deste conhecimento, visto que o mesmo foi trabalhado no primeiro semestre, pois justificaram suas alternativas corretamente, de acordo com os conhecimentos trabalhados em classe. Um fato que percebemos é que alguns alunos

sabiam que poderia ser medido o pH da água, mas tinham dúvida se no solo isto poderia ser realizado. Afirmamos a estes alunos que poderíamos medir o pH do solo, porém os que nos perguntaram isto, no questionário não justificaram suas respostas, possivelmente, estes alunos não compreenderam corretamente este conteúdo.

A terceira questão causou alguma dificuldade para os alunos, pois os mesmos ficaram na dúvida, se deveriam analisar primeiramente os aspectos ambientais ou os sociais, para enumerar a questão. Informamos que, deveriam analisar quais dos pontos iriam considerar primeiro (ambiental ou social). Com esta questão buscávamos analisar se os alunos manifestavam seus conhecimentos relacionados a legislação. Os alunos consideraram que o fato da indústria lançar resíduos no rio, causaria a poluição deste, e que de certa forma prejudicaria o meio ambiente e conseqüentemente a população local. A cidade também seria prejudicada pela poluição atmosférica, levou os alunos a analisarem estes fatores como primordiais. Mas a geração de emprego também foi um fator considerado por vários. Os alunos nesta questão se depararam com um dilema – poluição versus geração de emprego, que estão de certa forma equidistantes, mas primordiais em suas vidas. O grande número de alunos que assinalaram a poluição do rio pode ter sido motivada pelo fato de terem desenvolvido o projeto analisando a água de um dos rios que permeia a cidade. Os próprios alunos constataram em nossa saída a campo o esgoto produzido por um comércio sendo lançado no rio nas proximidades onde costumam banhar-se. Mas a questão da geração de emprego também foi um fator marcante, visto que é comum na região, as pessoas se deslocarem de uma cidade a outra em busca de emprego.

O que buscávamos analisar com esta questão é que se os alunos haviam compreendido um pouco sobre legislação ambiental. Podemos inferir que os alunos compreenderam esta, ao questionar em que sentido teriam que responder a questão. Como houve uma grande parte dos alunos que consideraram os aspectos ambientais como primordiais podemos inferir que uma relativa parte dos alunos envolvidos no projeto compreendeu a importância da legislação ambiental, como um modo de preservarmos os recursos naturais, não utilizando indiscriminadamente estes recursos. Já, na questão quatro, a maioria das problemáticas

apontada pelos alunos de um modo ou de outro, também estavam relacionadas à situação dada. As duas problemáticas que não se encaixaram na questão são: animais mortos no rio e tomar banho de rio. Estas problemáticas foram apontadas quando se analisou a situação-problema proposta para esta pesquisa, sendo que os alunos já presenciaram vários animais mortos jogados no rio e nas proximidades do rio. Já, tomar banho no rio, é um hábito da população somente nos dias de calor e não nos dias de inverno. Não é possível encaixar estas duas alternativas como resposta correta ao questionamento feito.

Com relação ao desenvolvimento das habilidades identificar e relacionar, foi possível inferir que os alunos, nesta circunstância, se apropriaram destas habilidades, pois os mesmos identificaram vários fatores que poderiam estar relacionados à situação-problema que teriam que analisar. Um grande número de alternativas foi proposta pelos alunos e estavam corretas. Assim, podemos dizer que os alunos conseguiram identificar as problemáticas relacionadas à situação por eles analisada. Apontamos que para uma nova aplicação do questionário, re-elaboraríamos este, deixando-o com as mesmas questões, só que estas seriam abertas, para que ficasse bem evidente a transferência dos conhecimentos e habilidades para outras situações cotidianas, e sem que houvesse qualquer indução a resposta que estávamos esperando.

4.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS HABILIDADES E CONHECIMENTO CIENTÍFICO ESCOLAR

Podemos ao final desta análise perceber que em diferentes momentos do desenvolvimento do projeto os alunos manifestaram algum tipo de saber por nós catalogado no quadro no início do capítulo. Afirmamos que estes saberes não se desenvolveram de forma homogênea em todos os momentos e nem em todos os alunos. Foi possível verificar que alguns alunos apresentavam com certa frequência a manifestação dos saberes, estes alunos variaram entre os ditos “estudiosos”, aqueles alunos que possuem certa autonomia e os alunos ditos “bagunceiros”, que gostam de animar a sala. Contudo, os alunos que manifestavam os saberes de forma mais irregular foram tanto os alunos tidos como estudiosos, que possivelmente pelo fato de estarem lidando com outra estratégia metodológica se sentiram inseguros, pois não

estavam acostumados com este tipo de atividade, quanto aos alunos tidos como esporádicos, que não encontraram dificuldades em responder o questionário, porém durante a execução do projeto, poucas vezes manifestaram alguma atitude além do que lhes era solicitado.

Um ponto a que inferimos é que a atividade por projetos proporcionou um desenvolvimento maior de habilidades com relação ao conhecimento científico escolar, e que durante a elaboração e realização da consulta bibliográfica foi muito mais fácil percebermos o desenvolvimento dos saberes do que quando estávamos montando a maquete. Isto ficou muito evidente nas transcrições das fitas onde percebemos que nas primeiras aulas temos mais trechos com os diálogos dos alunos, onde ficou possível inferir sobre o desenvolvimento dos saberes propostos por nós. Com relação aos saberes propostos por nós e que constam na teoria de Hernández (1998) e que podem ser desenvolvidos pelos Projetos de Trabalho, verificamos que a formulação e resolução de problemas, a maioria dos alunos conseguiram alcançar o objetivo, pois apontaram vários assuntos relacionados e procuraram solucionar a situação-problema. Já, com relação integração, os alunos tiveram dificuldades em estar sintetizando as várias informações obtidas com a situação-problema a qual estavam estudando. Isto provavelmente ocorreu pelo fato de que os alunos em toda a sua caminhada estudantil, sempre aprenderam os conteúdos de forma estanque, sem que algum conteúdo estivesse relacionado tão proximamente com o seu cotidiano.

Com relação ao saber-fazer “realizar gradualmente um processo de mudança que conduza os alunos da descrição da informação à sua explicação relacional”, proposto por Hernández e Ventura (1998: 66) para que seja desenvolvida na sétima e oitava série do Ensino Fundamental, constatamos que algumas equipes tiveram uma maior facilidade em realizar esta mudança. Contudo, algumas equipes ainda mantiveram uma posição de descrição da informação, tiveram dificuldades de escrever e de relatar as informações obtidas, reportando-se a situação estudada. Outra capacidade enquadrada dentro do saber-fazer proposto por Hernández (1998) é a capacidade inventiva, que possibilita os alunos a usarem os diversos recursos e métodos na elaboração de suas explicações alternativas. Com relação a esta

capacidade, podemos inferir que os alunos pouco manifestaram, sendo que esta manifestação ocorreu em alguns momentos no início do projeto.

Finalizamos nossa análise afirmando que, os saberes por nós propostos (conhecimento e habilidades) foram manifestados em vários momentos da seqüência didática e que os instrumentos por nós utilizados para inferir sobre as manifestações foram úteis e nos serviram de bom aporte para a realização desta. Pontuamos que as habilidades se manifestaram com maior intensidade no decorrer do projeto do que os conteúdos que havíamos elencados. O conhecimento científico escolar teve sua manifestação mais presente nas etapas 4 e 6, quando os alunos tiveram que socializar os conhecimentos e quando tiveram que apresentar os resultados do projetos para os alunos que visitaram a exposição. Diante da inferência da manifestação dos conhecimentos escolares e das habilidades, captados pelos diferentes instrumentos podemos constatar que em momentos variados os alunos argumentaram várias discussões, muitas das quais não foram captadas pela filmagem, mas que manifestaram indícios da habilidade argumentação. Segundo Hernández (1998, p. 136) “colocar cada aluno em posição de avaliar a informação. Isso implica aprender a argumentar e avaliar não somente a informação, mas também as opiniões dos outros”.

Contribuindo nesta direção Antunes (2001, p. 31) afirma que os projetos possibilitam “explorar com clareza e domínio integral da definição suas diferentes habilidades operatórias (ver, descrever, analisar, sintetizar, comparar, deduzir, classificar, criticar etc)”. Além disso, os projetos de trabalho contribuem para uma aprendizagem compartilhada, em que os alunos procuram ajudar uns aos outros, através da troca de informações que complementam a aprendizagem dos mesmos, de forma efetiva e participativa.

O fato de que os alunos aprendem um dos outros, o que fará parte da educação de suas responsabilidades e da aprendizagem compartilhada. Assim, começam a ver que daquilo que falam em aula, aprende; que suas manifestações são importantes para os outros. Pouco a pouco, esse caminho irá levando-os a responsabilizar-se por aquilo que dizem, e, mais adiante, a fundamentar suas opiniões com referências e apoios de outros autores ou experiências. (HERNÁNDEZ, 1998, p. 125).

Assim, através das inferências feitas da manifestação do conhecimento científico escolar e durante o desenvolvimento do projeto de trabalho percebemos um constante desenvolvimento da conceitualização dos conhecimentos construídos pelos alunos, mediante a consulta bibliográfica e a socialização destes conhecimentos. Neste sentido Hernández (1988, p. 145) relata que:

Aprender a reconceitualizar o processo seguido, esboçar as relações estabelecidas, ser consciente dos procedimentos utilizados, avançar no desenvolvimento da conceitualização mediante a interpretação da informação e a compreensão da relação de cada aluno com os temas tratados, essas são algumas finalidades do trabalho escolar por projetos.

O desenvolvimento de habilidades e de conhecimentos escolares através de projetos de trabalho proporcionou um ensino voltado as atuais perspectivas educacionais que priorizam por um ensino construtivista e voltado para o mundo que o aluno vive. Neste sentido, rompemos com o ensino baseado somente na mera reprodução de conhecimentos. Araújo (2003, p. 43) nessa perspectiva afirma que:

A construção de conhecimentos, na forma que concebemos, pressupõe um sujeito ativo, que participa de maneira intensa e reflexiva das aulas – um sujeito que constrói sua inteligência e sua identidade por meio do diálogo estabelecido com seus pares, com os professores e com a cultura, na própria realidade cotidiana do mundo em que vive. Estamos falando, portando, de alunos e aluna que são “autores do conhecimento”, e não meros reprodutores daquilo que a sociedade decide que devem aprender. No fundo, estamos falando de uma proposta educativa que promova a aventura intelectual, e a concepção construtivista é a mais adequada para se atingir tais objetivos.

Assim, finalizamos nossa análise afirmando que os projetos de trabalho cumprem com os seus propósitos no que se refere ao desenvolvimento tanto de conhecimentos como de habilidades indicados para serem desenvolvidos nas séries finais do Ensino Fundamental, mesmo quando os alunos envolvidos não estão acostumados a desenvolverem este tipo de aprendizagem baseada em projetos. Apontamos que se forem desenvolvidas mais atividades desta natureza com os alunos durante seu processo de educação formal, estes alunos podem vir a se tornar muito mais autônomo no processo de construção de conhecimentos ao longo de suas vidas.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho aplicamos uma seqüência didática baseada em Projetos de Trabalho e procuramos analisar se esta proposta propicia o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos científicos escolares. Para a escolha da situação-problema buscamos levantar uma situação significativa para os alunos e que os motivassem a realizar o trabalho.

De acordo com Auler & Delizoicov (2001, p. 8) “Entendemos que os conteúdos, se desenvolvidos na perspectiva da compreensão de temáticas locais, significativas, possuem um potencial papel transformador”. E como convivemos toda semana com eles, pudemos perceber que o rio se fazia muito presente em suas vidas, devido aos relatos feitos informalmente durante as aulas. Então a situação proposta por nós foi: “Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?” Esta questão serviu de norteadora para planejar e desenvolver as atividades que os alunos realizaram.

Fizemos um levantamento teórico sobre o que vem sendo discutido no ensino de ciências, e percebemos que há várias considerações sobre situações-problema (NUÑEZ *et al*, 2004), por um ensino de ciências que procure relacionar o cotidiano dos alunos ao conhecimento científico, de modo que a aprendizagem não se restrinja ao entorno dos alunos, mas que amplie a visão dos mesmos (BIZZO, 1998; DELIZOICOV, *et al*, 2002; RANGEL, 2002) e a procura por uma alfabetização científica e tecnológica nos alunos. Nesta direção, procuramos evidências da manifestação de alguns saberes (conhecimentos e habilidades) durante a atividade proposta que contribuíssem para uma iniciação ao processo de alfabetização científica e técnica (FOUREZ, 1997; HERNÁNDEZ, 1998).

Surgiu a necessidade de se fazer um levantamento sobre estratégias de ensino por projetos, pelo fato de que os documentos oficiais recomendam o trabalho com projetos, mas não apontam claramente em seu texto as referências para que o professor possa utilizar para

nortear sua prática enquanto educador. Para termos um referencial sobre projetos, procuramos fazer um levantamento das diferentes propostas de ensino que se baseiam nestes tipos de atividades. Consideramos que o que melhor referencial que se enquadrava com nossas perspectivas era a proposta de Projetos de Trabalho, pela possibilidade de se desenvolver nos alunos algumas habilidades que atualmente são consideradas importantes para serem desenvolvidas com os alunos (HERNÁNDEZ, 1998; HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998; HERNÁNDEZ, *et al*, 2000).

Envolver os alunos em projetos de trabalho e pesquisa significativa, permitir-lhes um melhor conhecimento de si mesmos e do mundo, estabelecendo relações significativas entre os conhecimentos que já têm e os que são investigados, despertando ainda a curiosidade por outros. A aula transforma-se numa pesquisa, numa indagação crítica sobre os problemas reais, conseguindo assim atingir os quatro pilares do conhecimento (Aprender a conhecer, Aprender a fazer, Aprender a viver juntos e Aprender a ser). (NICOLINI & KOTHE, 2004, p. 02).

No que se refere à aplicação da seqüência didática, temos que considerar que, no início da atividade, a assistente técnica pedagógica da escola se comprometeu em assistir nossas aulas e realizar um diário de campo que nos ajudaria para a análise dos dados. Contudo, a mesma somente assistiu duas aulas e não nos entregou suas anotações das aulas para que pudessem nos ajudar. Ressaltamos que isto não prejudicou o progresso do projeto, pois ao final de cada dia de aplicação da seqüência didática, realizávamos a espiral lewiniana que nos auxiliava a refletir sobre o que estávamos aplicando e os resultados que estávamos obtendo.

Com relação à escolha da classe para se aplicar o projeto, consideramos que os alunos da oitava série do Ensino Fundamental estariam mais aptos a desenvolverem atividades baseadas em projetos, coube a nós decidir em que turma aplicá-lo, já que lecionávamos para três oitavas séries da escola. A escolha se deu por um pedido da direção, para que escolhêssemos a turma do período vespertino, pois a classe se constituída por alunos considerados desmotivados e uma atividade diferenciada poderia melhorar o envolvimento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. No início isto nos causou certo receio, pela possibilidade de não haver a cooperação e o envolvimento por parte dos alunos. No entanto, dando

seqüência ao projeto, percebemos que os alunos se interessaram pela atividade e que a grande maioria estava empenhada em desenvolvê-la e realizá-la.

Alguns alunos procuravam se envolver o mínimo possível com as atividades. Um dos fatores que provavelmente determinam a falta de envolvimento com as atividades está no hábito de receber um ensino tradicional, o que promove dificuldades em assumir uma postura mais ativa durante a realização da seqüência didática. Talvez uma outra estratégia metodológica poderia, torná-los mais participativos. Assim, quanto mais metodologias diferenciadas o professor aplicar, provavelmente estará contribuindo para uma maior aprendizagem dos alunos.

A montagem da maquete se estendeu por várias aulas, pelo fato de que muitas vezes os alunos tinham a idéia, mas não tínhamos o material necessário para a construção da mesma. Foi interessante perceber como os alunos buscavam reproduzir o local estudado com uma riqueza de detalhes que muitas vezes pode-se passar ao olhar de um adulto. Apontamos que as outras etapas do desenvolvimento do projeto transcorreram dentro das nossas expectativas e dentro das aulas que havíamos planejado. Apenas a atividade de construção da maquete se estendeu por um tempo maior do que havíamos planejado. E esta prorrogação do tempo é apontada por Fourez (1997) como um dos empecilhos que pode ocorrer quando se trabalha através de projetos. Esta atividade foi realizada como parte da estrutura da disciplina de ciência, e causou poucas alterações na rotina destas aulas. Estruturamos as atividades desta seqüência, de forma que uma vez por semana realizaríamos as atividades propostas no projeto. A intenção de realizar um dia por semana se deu pelo fato de que os alunos teriam mais tempo para fazerem as consultas e adquirirem os materiais necessários. Mas consideramos que se o trabalho fosse realizado em aulas seqüenciais, sem o intervalo de uma semana para cada encontro, a montagem da maquete poderia ter-se finalizado mais rápido, porque não teríamos o problema dos alunos que ficaram responsáveis pelo material, não esquecerem às vezes de trazer.

Compreendemos que um currículo baseado apenas nos projetos pode não promover a aprendizagem esperada, pelo fato de que alguns conhecimentos exigirem um maior nível de abstração, e o professor pode encontrar dificuldades em propor situações relacionadas ao cotidiano e que despertem a busca destes conhecimentos. Nesse sentido, discordamos da idéia de Hernández (1998) em se implantar todo um currículo baseado em Projetos de Trabalho. Uma atividade relacionada que poderíamos ter desenvolvido com os alunos seria o envio de uma carta, em nome da classe, para a prefeitura municipal, informando sobre os resultados obtidos pelos alunos neste trabalho. Isto se tornaria interessante e levaria o conhecimento para além dos muros da escola, e poderia contribuir para a formação de uma consciência dos alunos.

Outra atividade que poderíamos ter feito é ter estabelecido um paralelo com outras situações parecidas com a que estávamos estudando, Poderíamos ter ampliado esta esfera do conhecimento dos alunos, se tivéssemos nos reportado para situações similares em outras localidades. “Partir de” não significa “ficar apenas com” (RANGEL, 2002, p. 62). Com relação ao desenvolvimento dos conhecimentos escolares e das habilidades, apresentamos um quadro em que indicamos em qual etapa poderíamos identificar o desenvolvimento destes. Percebemos que, em poucos casos, eles se manifestaram na etapa em que havíamos indicado. Outros se manifestaram em variados momentos e nos pareceram muito mais intensos. Chamamos a atenção para o fato de que os saberes não se manifestaram de forma homogênea em toda a classe, sendo que alguns alunos apresentaram estas manifestações de forma contínua, enquanto que outros a manifestaram de forma mais esporádica, não tão intensa como no primeiro caso. Rangel (2002, p. 36) corrobora nossa idéia ao afirmar que:

A escola passou então a se preocupar em “ensinar a pensar”, através, por exemplo, da metodologia de projetos, onde os alunos se envolvem em buscar a resposta a um problema. Para chegar a esta resposta, precisa se apropriar de diferentes habilidades, mobilizar conhecimentos adquiridos, aprender conteúdos de diferentes disciplinas, o que lhe seria mais significativo que o ensino tradicional.

Mas referida autora ressalta que os Projetos de Trabalho podem ser difíceis de serem implantados nas séries iniciais do ensino fundamental porque a formação do professor que

leciona nestas séries é polivalente e isto pode levar alunos e professor a desenvolverem questionamentos mais abrangentes e menos profundos, isto aos pouco leva a necessidade de se ter domínio de muitos assuntos e alguns de grande complexidade. Assim surgem as dificuldades dos professores em intervir adequadamente no processo de formação das estruturas mentais dos alunos. Percebemos que alunos considerados mais agitados se envolveram de forma intensa, no decorrer da seqüência didática e melhoraram relativamente seus comportamentos nas aulas em que não eram desenvolvidos os projetos. Nas as aulas em que não eram desenvolvidas as atividades, utilizamos para trabalhar os conteúdos mínimos programáticos para o ensino de ciências na oitava série.

Consideramos que ao realizarmos novamente esta atividade procuraremos estruturar as atividades dando aos alunos um maior tempo para fazer o levantamento das informações sobre o assunto. Assim de acordo com Fourez (1977), orientaremos melhor os alunos para que quando procurarem a ajuda de um especialista, estejam bem preparados com relação às perguntas que devem fazer. Durante o trabalho, nossos alunos fizeram uso de entrevistas com especialistas, mas não conseguimos captar de que forma efetiva se deu esta interação entre alunos e especialistas. Isto ocorreu porque não houve registro das entrevistas.

Com relação aos possíveis desdobramentos que poderiam ser desenvolvidos a partir deste trabalho, apontamos a possibilidade de análise de como seria o desenvolvimento do saber ser, que não analisamos. Há ainda a possibilidade de se aplicar esta estratégia metodológica em outras esferas da educação formal, com alunos mais novos, não acostumados com este tipo de atividade e principalmente, com alunos do Ensino Médio, pois o que costumeiramente encontramos são relatos feitos de projetos aplicados com alunos das séries iniciais. Esperamos ter aberto algum caminho para que outras disciplinas procurem desenvolver atividades desta natureza e intentar obter melhores resultados que os nossos. Esperamos também que outras pessoas se sintam estimuladas a utilizar outras estratégias de projetos e consigam alcançar o desenvolvimento de alguns dos saberes por nós propostos. Apontamos que se poderia pesquisar como são manifestadas as inteligências múltiplas quando os alunos estão desenvolvendo uma atividade baseada em projetos.

O tema deve ser relevante e relacionado com o cotidiano do aluno, mas também deve contemplar algum conhecimento científico, pois senão não teria objetivo aplicar uma atividade como esta (HERNÁNDEZ & VENTURA, 1998). Turmas muito grandes podem dificultar a ação do professor como orientador das pesquisas, pois terá pouco tempo de prestar assistência às equipes, o que pode tornar o trabalho muito superficial e os resultados muito aquém do esperado. Os resultados alcançados na pesquisa não devem se restringir às paredes da classe, mas devem ser divulgados para a comunidade como um todo. Esta postura contribuiria para que os alunos se interessassem mais pela sua aprendizagem, e conseguissem perceber a aplicabilidade dos conhecimentos que estão aprendendo.

Esta atividade pode ser realizada por um professor sem que o mesmo seja pesquisador, pois não há empecilhos em se elaborar e desenvolver uma atividade baseada em projetos e é promissora a possibilidade de obter bons resultados. O professor deve ajudar os alunos a estabelecerem relações entre os conhecimentos levantados e a situação estudada, principalmente em turmas onde os alunos possuem uma postura muito passiva diante de sua aprendizagem. É bom ter em mente que os alunos, em sua grande maioria, não estão acostumados a estabelecer estas relações. A manifestação dos saberes por nós propostos poderá ser diferente dependendo da classe e da faixa etária dos alunos envolvidos na situação analisada. Afirmamos que os instrumentos de análise que possuíamos (gravações em vídeo, questionário e as informações obtidas pelos registros feitos através da espiral lewiniana) nos ajudaram a estabelecer uma triangulação dos dados obtidos, que nos permitiram inferir em vários momentos sobre a manifestação dos saberes por nós propostos. Contudo ponderamos que encontramos muita dificuldade em realizar as reflexões e os re-planejamentos das aulas solitariamente. Apontamos que com auxílio de outras pessoas envolvidas com educação, poderíamos ter tido mais facilidade em realizar estas etapas e o projeto poderia, talvez ter tomado um rumo diferente e ter apresentado um produto final que não fosse a maquete. E para encerrar, apontamos que quanto maior for a variedade de metodologias utilizadas pelo professor, certamente melhor será a aprendizagem dos alunos, pois poderão valorizar, além dos alunos que possuem maior desenvolvimento das inteligências lógico-matemática e lingüística, aqueles alunos que tenham maior desenvolvimento de outros tipos de inteligência.

REFERÊNCIAS

AGUIAR JR. O. O papel do construtivismo na pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. V.3. nº2. Agosto de 1998. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol3/n2_a2.html>. Acesso em: 10 ago. 2004.

ANTUNES, C. **Um método para o ensino fundamental**: o projeto. Petrópolis: Vozes, 2004.

ARAUJO. U. F. **Temas transversais e a estratégia de projetos**. São Paulo: Moderna, 2003.

ASTOLFI, J. P. **Los obstáculos para el aprendizaje de conceptos en ciencia**: la forma de franquearlos didácticamente. In: PALACIOS, C.; ANSOLEAGA, D & AJOS, A (orgs). Diez años de investigación e innovación en enseñanza de las ciencias. Madrid: CIDE. 1993.

_____. **El trabalho didáctico de los obstáculos, en el corazón de los aprendizajes científicos**. Enseñanza de las Ciencias. 1994. 12 (2). 206-216.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica-tecnológica para quê?** Resumos, III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (III ENPEC). Atibaia-SP, 2001.

AUTH, M. A. **Formação de professores de ciências naturais na perspectiva temática e unificadora**. Florianópolis, 2002, 200f, Tese (doutorado) Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos da metodologia científica**: um guia para a iniciação científica. São Paulo: Makron Books, 2000.

BASTOS, F. *et al.* **Da necessidade de uma pluralidade de interpretações acerca do processo de ensino e aprendizagem em ciências**. In: NARDI, R.; BASTOS, F.; DINIZ, R.E.S. Pesquisas em Ensino de Ciências: contribuições para a formação de professores. São Paulo: Escrituras, 2004.

BASTOS, F.P.; SOUZA, C.A.; ANGOTTI, J. A. P. **Redes e formação inicial dos professores em ciências naturais e tecnologia (CN&T)**. Resumos, III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (III ENPEC). 2001.

BAZZO, W. *et al.* **Introdução aos estudos CTS** (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madrid-Espanha: OEI, 2003.

BELLONI, M. L. **Educação a distância mais aprendizagem aberta**. Disponível em: <http://www.educacaoonline.pro.br/art_educacao_a_distancia.asp?f_id_artigo=42>. Acesso em: 15 jun. 2006.

BERGER, P. L.; LUCKMANN, T. **A construção social da realidade**. 17 ed. Petrópolis: Vozes, 1985.

BERTRAND, Y. **Teorias contemporâneas da educação**. Lisboa: Instituto Piaget. Coleção: horizontes pedagógicos, 2001. (65-87; 115-150).

BETTANIN, E. **As ilhas de racionalidade na promoção dos objetivos da alfabetização científica e técnica**. Florianópolis, Dissertação de mestrado, PPGE, 2003.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 1998.

BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. A. **A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação**. In: *Ciência & Educação*, v. 8, nº1, p. 113-125, 2002. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/pos/revista/pdf/revista8vol11/a9r8v1.pdf>>.

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC, SEF, 1998a.

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC, SEF, 1998b.

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BROUSSEAU, G. **Fundamentos e métodos da didática das matemáticas**. In: BRUN, J. *Didática das matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget. Coleção: Horizontes pedagógicos, 1999. (48-56).

CACHAPUZ, A. *et al* (org). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAILLOT, M. **A teoria da Transposição Didática é transferível?** In: RAISKY, C. & CAILLOT, M (orgs) *Au delà des didactiques, de didactiques, le débat autour de concepts fédérateurs*. Paris. De Boeck Université. 1996(19-35) (Texto traduzido).

CARNEIRO, M. H. S. **TV/ vídeo no ensino de ciências**. In Seed/ MEC. **TV na escola e os desafios de hoje**. 2 ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.

CARVALHO, A. M. P. de. CASTRO, R.S.; LABURU, C. E.; MORTIMER, E. F. **Pressupostos Epistemológicos para pesquisa em ensino de ciências**. In: Cad. Pesquisa. São Paulo, no. 82. p 85-89; ago 1992.

CARVALHO, A. M. P. de. **Construção do conhecimento e ensino de ciências**. In: Em abeto, ano 11, p. 9-16, no. 55, jul/set. 1992.

_____. **O uso do vídeo na tomada de dados: pesquisando o desenvolvimento do ensino em sala de aula**. In. Proposições. Revista quadrimestral da Faculdade de Educação – UNICAMP. vol. 7. n [19] mar. 1996.

_____. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

_____ (org). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARVALHO, M. C.M. Karl R. Popper: a falsificabilidade como critério de demarcação do discurso empírico-científico. In: OLIVA, A.(org). **Epistemologia: a cientificidade em questão**. Campinas SP: Papirus, 1990.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1995. (69-91 e 123-135).

CHEVALLARD, Y. **La transposicion didactica**. Aique Grupo Editor S.A. Argentina

CROSS, R. T. & PRICE, R.F. **The social responsibility of science and public understanding of science**. *International Journal of Science Education*. 1999, vol. 211, nº 07 (775-785).

CRUZ, Sônia Maria Silva Corrêa de Souza; Universidade Federal de Santa Catarina. **Aprendizagem centrada em eventos: uma experiência com o enfoque ciência, tecnologia e sociedade no ensino fundamental**. Florianópolis, 2001. 247 f. Tese (Doutorado). Universidade

Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação.

_____ & ZYBERSZTAJN, A. O Enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In. : PIETROCOLA, M. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

CUPANI, A. **A crítica do positivismo e o futuro da filosofia**. Florianópolis: EDUFSC, 1985 (13-27).

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In. : PIETROCOLA, M. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

DELIZOICOV, D. *et al.* **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DIMENSTEIN, G.; ALVES, R. **Fomos maus alunos**. Campinas: Papirus, 2003.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1997.

_____. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

DO VALE, J. M. F. Educação científica e sociedade. In NARDI, R. (org). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998.

DRIVER. *et al.* Construindo conhecimento científico em sala de aula. In: **Química Nova na Escola**. N. 9, 31-40, 1999.

EL-HANI, C. N.; EMMECHE, C. Definindo vida. In: EL-HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. **O que é vida**. Dumará – RJ: Relume, 2000 (31-54).

EL-HANI, C. N. Uma ciência da organização da vida: Organicismo, Emergentismo e Ensino de Ciências. In: ALMEIDA FILHO, N, et al (org) **Epistemologia e ensino de ciências**. Salvador: Arcádia, 2002.

EL-HANI, C.N.; BIZZO, N.M.V. Formas de construtivismo: Mudança Conceitual e Construtivismo Conceitual. In: **Ensaio**. vol 4, n 1, julho de 2002. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br:8080/ensaio/vol4_n1/4113.pdf>.

FERRARI, M. O primeiro a tratar o saber como um só. **Revista Nova Escola**, São Paulo, p. 32-34, dez. 2003.

FEYERABEND, P. **Contra o método**; Tradução de Octanny S. da Mota e Leônidas Hegenberg. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

FLECHA, R. As novas desigualdades educativas. In CASTELLS, M. **Novas perspectivas críticas em educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FOSNOT, C. **Professores e alunos questionam-se**. Lisboa - Portugal: Instituto Piaget, 1995.

_____. **Construtivismo**: teoria, perspectivas e prática pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 1998.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica** – Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires - Argentina: Ediciones Colihue, 1997.

_____. **Construção das ciências**: introdução a filosofia e a ética das ciências. São Paulo: Ed. UNESP, 1996.

FOUREZ, G. et all. **Saber sobre nuestros saberes** - Um léxico epistemológico para la enseñanza. Buenos Aires - Argentina: Ediciones Colihue, 1997.

FREIRE, P. Educação e Participação Comunitária. In CASTELLS, M. **Novas perspectivas críticas em educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FREIRE JR., O. A relevância da filosofia e da história das ciências para a formação dos professores de ciências. In: FREIRE JR., O. **Epistemologia e Ensino de Ciências**. Salvador: Arcádia, 2002.

GALIAZZI, M. C. Algumas faces do construtivismo, algumas críticas. In: MORAES, R. (org). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

GILBERT, J.; POPE, M. La experiencia personal y la construcción del conocimiento en ciencias. In: PÓRLAN, R.; GARCÍA, J.E.; CAÑAL, P. **Constructivismo y enseñanza de las ciencias**. Sevilla: Ed. Díada, 1997.

GRABAUSKA, C. J. & BASTOS, F da P. Investigação-ação educacional: possibilidade crítica e emancipatória na prática educativa. In MION, R. A. & SAITO, C. H. In: **Investigação-Ação: mudando o trabalho de formar professores**. Ponta Grossa: Gráfica Planeta, 2001.

HANSON, N. R. Observação e interpretação. In: MORGENBESSER, S. (ORG). **Filosofia da ciência**. São Paulo: Cultrix.

HERNÁNDEZ, F. **Tansgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HERNÁNDEZ, F & VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HERNÁNDEZ, F. *et al.* **Aprendendo com as inovações nas escolas**. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

HOLTON, G. **A imaginação científica**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979 (7-34 e 200-219).

JENKINS, E. **Towards a functional public understanding of science**. In: LEVINSON, R & THOMAS, J. *Science Today: Problem or crisis?* London: Routledge. 1997 (137-150).

KLEINKE, Rita de Cássia Marques. **Aprendizagem Significativa: a pedagogia por projetos no processo de alfabetização**. Florianópolis, 2003. 129f. (Mestrado em Engenharia de Produção – área de concentração: Mídia e Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC.

KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1995.

LABURU, C. E. & CARVALHO, M. **Educação científica: Controvérsias construtivistas e pluralismo metodológico**. Londrina: EDUEL, 2005 (1-17).

LABURU, C. E. & ARRUDA, S.M. **Reflexões críticas sobre as estratégias institucionais construtivistas na educação científica**. RBEF, vol. 24, n. 4, 477-488, 2002.

LAKATOS, I. **História da ciência e suas reconstruções racionais e outros ensaios**. Lisboa: Edições 70, 1978. (77-114).

LEMGRUBER, M. S. Um panorama da educação em ciências. In: **Educação em foco**. Juiz de Fora, v. 5, n. 1, Mar/ Set. Ed. UFJF, 2000.

LIMA, M. E. C. C. et al. **Aprender ciências: um mundo de materiais: livro do professor**. Belo Horizonte: UFMG. 1999.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, J. S. **O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio**. Campinas, SP: Papirus, 2005.

MION, R. A.; Universidade Federal de Santa Catarina. **Investigação-ação e a formação de professores em física: o papel da interação na produção do conhecimento crítico**. Florianópolis, 2002. 238f. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação.

MION, R. A.; BASTOS, F. DA. P. Investigação-ação e a concepção de cidadania ativa. In: MION, R. A. & SAITO, C. H. **Investigação-Ação: mudando o trabalho de formar professores**. Ponta Grossa: Gráfica Planeta, 2001.

MOREIRA, M.A.; GRECA, I. M. Cambio conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. In: **Ciencia & Educação**, v. 9,n. 2, p. 301-315, 2003 Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/pos/revista/pdf/revista9num2?a10r9v2.pdf>>.

MOREIRA, A. F. B. Estudos de currículo no Brasil: Abordagens históricas. In: PACHECO, J. A.; MORGADO, J.C.& VIANA, I. C. (orgs) **Políticas curriculares: caminhos da flexibilização e integração**. Atas do IV Colóquio sobre Questões Curriculares. Centro de Investigação em Educação. Universidade do Minho, 2002.

MORTIMER, E. F. **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?** Investigações em Ensino de Ciências. Vol. 1, n.1, 20-39, 1996.

NARDI, R.; GATTI, S. R. T. Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas: concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências: In:**Ensaio** v.6, nº2, p.145-166, 2005. Disponível em: <http://www.fae.ufmh.br/ensaio/v6_n2/nardiegatti.pdf>.

NASCIMENTO JUNIOR, A. F. A reconstrução do conceito de natureza a partir de excursões ao campo: uma reação ao reducionismo mecanicista. In: NARDI, R. (org). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998.

NICOLINI, C. A. H. & Kothe, L. N. **Educar pela pesquisa com projetos de trabalho**: uma experiência. Resumos, XII Simpósio Sul Brasileiro de Ensino de Ciências. (XII SSBEC. Canoas- RS, 2004.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos projetos**: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. 3 ed. São Paulo: Érica, 2002.

NORONHA, O. M. **História da educação**: a escola brasileira, São Paulo: FTD, 1994.

NUÑEZ, I. B. et al. **Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática**: o novo ensino médio. Porto Alegre: Sulina, 2004.

NUÑEZ, I. B. & FARIA, T. C. L. O ensino tradicional e o condicionamento operante. In: NUÑEZ, I. B. *et al.* **Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática**: o novo ensino médio. Porto Alegre: Sulina, 2004.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica**: Projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 1997.

PIETROCOLA, M. **Construção e Realidade**: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos. Investigação em Ensino de Ciências. Porto alegre. IFUFRGS. v.04. nº3. 1999. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino>>.

PIETROCOLA, M. *et al.* As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. **Revista Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, Vol 02, nº 1, 2000. (1-18).

PINHEIRO, T. F. **Aproximação entre a ciência do aluno na sala de aula da 1ª série do 2º grau e a ciência do cientista**: uma discussão. 1996. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, 1996

POSNER, G.J. *et al.* Acomodación de un concepto científico: hacia una teoria del cambio conceptual. In: PÓRLAN, R.; GARCIA, J.E.; CAÑAL, P. **Constructivismo y enseñanza de las ciencias**. Sevilla: ed. Diáda, 1997.

POZO, J. I. (org). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

RANGEL, A. P. **Construtivismo**: apontando falsas verdades. Porto Alegre: Mediação, 2002

REZENDE, F.; BARROS, S. S. & ARAUJO, R. S. Interação: um ambiente virtual construtivista para formação continuada de professores de física. In: **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 20, n. 3: p. 372-390, dez. 2003. Disponível em: <<http://www.fsc.ufsc.br/ccef/port/20-3/index.html>>.

RICARDO, E. C. *et al.* A perturbação do contrato didático e o gerenciamento dos paradoxos. **Investigações em Ensino de Ciências**. V.8. n.º2. agosto de 2003. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/21indice.html>> Acesso em: 10 ago. 2004.

RICARDO, E. C.; CUSTÓDIO, J. F. & RESENDE JR., M. F. **A relação didática, os obstáculos à aprendizagem e a teoria dos Campos Conceituais**. Atas do Encontro Internacional de Linguagem, Cultura e Cognição. UFMG. Belo Horizonte. 2003.

ROSA, M. I. P. **Investigação e ensino**: articulações e possibilidades na formação de professores de ciências. Ijuí: Unijuí, 2004.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (org). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

SANTA CATARINA, Congresso internacional de educação. 1996; Florianópolis. **Proposta curricular de Santa Catarina**. Florianópolis: Secretaria da Educação, 1996. 191p.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SOUSSAN, G. **Como ensinar as ciências experimentais**: didática e formação. Brasília: UNESCO Brasil, OREALC, MEC, MCT, 2003.

SOUZA, C.A.; DE BASTOS, F. P. & ANGOTI, J. A. **As mídias e suas possibilidades**: desafios para o novo educador. Atas Eletrônica do II ENPEC. Valinhos/SP. 1999.

VERGNAUD, G. A teoria dos Campos Conceituais. In: BRUN, J. **Didática das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget. Coleção: horizontes pedagógicos, 1999. (155-191).

VILLAS BOAS, B. M. F. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. Campinas: Papirus, 2004.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

ZACHARIAS, V. L. C. F. **Competências e habilidades**. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.pro.br>> Acesso em: 30 out. 2004.

_____. **Freinet**. Disponível em: <<http://www.centrorefeducacional.com.br/freinet.html>> Acesso em: 05 jun. de 2005.

WALDHELM, M. **O trabalho com projetos: a construção coletiva do conhecimento**. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2001/uej/uejtxt4.htm>> Acesso em: 25 mar. 2004.

WERTHEIN, J. & CUNHA, C. **Fundamentos para uma nova educação**. Brasília: UNESCO, 2000.

ANEXOS

**ANEXO I - TRANSPARÊNCIAS UTILIZADAS NA PRIMEIRA AULA PARA EXPLICAR
PARA OS ALUNOS AS ETAPAS DO PROJETO**

8ª 02 - CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

Será que a água do rio Itapocuzinho nas redondezas da Ponte do Trapp é de boa qualidade para o banho?

	Etapa	Quantidade de aulas dedicadas	Observações
Etapa 01 24/06	Apresentação da proposta e levantamento das questões que serão pesquisadas durante o projeto (Elaboração do índice individual – questões levantadas por cada aluno).	01	Alunos entregam uma cópia das questões que elaboraram p/ o índice individual (atividade individual)
Etapa 02 01/07 08/07	Elaboração do índice coletivo. Busca e seleção das informações.	02	(atividade coletiva toda a sala)
Etapa 03 15/07	Estabelecimento dos critérios de ordenação e de interpretação das informações e definição do produto final.	01	Alunos entregam um resumo do que já pesquisaram (avaliação) (atividade coletiva toda a sala)
Etapa 04 22/07 05/08	Recolhimento de novas dúvidas e perguntas e Estabelecimento de relações com outros problemas Saída a campo – caminhada de estudos nas proximidades do rio.	01 01	Debate em sala (atividade coletiva toda a sala)
Etapa 05 12/08	Representação do processo de elaboração do conhecimento que foi seguido	01	Elaboração do dossiê – (pequenos grupos de 5 alunos)

A seguir, detalhamento dos procedimentos que serão realizados em cada etapa:

Etapa 1 - Apresentação da proposta:

- Apresentação da proposta de trabalho (etapas) e da situação problema (Será que a água do rio Itapocuzinho nas redondezas da Ponte do Trapp é própria para o banho?) que os alunos terão que responder.

- Serão debatidos com os alunos alguns pontos relacionados com a situação problema. Os alunos elaboram as questões do índice individual no caderno. Fica acordado que os alunos entregarão no próximo encontro uma cópia do índice individual.

Etapa 2 - **Elaboração do índice coletivo:**

- Os alunos deverão expor suas questões para a elaboração do índice coletivo, através de debate os alunos levantarão as questões em comum³³. Os alunos que possuírem um maior número de questões em comum formarão os grupos para desenvolver a pesquisa.
- Aos alunos será liberado o restante do tempo para pesquisarem na biblioteca e internet.

Etapa 3 - **Tomada de decisões:**

- Decide-se como será o produto final. E como serão apresentadas as informações, e que critério serão utilizados para a ordenação das mesmas no produto final.

Etapa 4 – **Socialização:**

- Para esta etapa as equipes deverão entregar um resumo do que já pesquisou e explicar para as demais equipes, depois será realizado um debate sobre os apontamentos que cada grupo levantou, levantando possíveis problemas que ainda faltam a ser respondidos.

Etapa 5 – **Apresentação dos resultados obtidos:**

- As equipes deverão apresentar o processo como foi construído a pesquisa e qual resultado que chegaram. Os alunos terão uma semana para estruturarem melhores seus índices individuais e montarem o produto final (este período é passível de mudanças).

Etapa 6 – **Finalização do projeto**

- Recolhimento dos índices – apresentação do produto final e a aplicação do questionário final.

³³ Questões em comum aqui é entendida como as questões relevantes e que aparecem na maioria dos índices individuais. O parecer sobre a relevância das questões será dado pelo consenso entre a professora e os alunos.

ANEXO II - DETALHAMENTO DA SEQÜÊNCIA DIDÁTICA E ANÁLISE BASEADA
NA ESPIRAL LEWINIANA

1ª AULA 23/06/05 - ETAPA 01- APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

PLANEJAMENTO

OBJETIVOS:

- Apresentar a proposta de trabalho por projetos;
- Debater com os alunos alguns problemas que podem estar relacionados ao rio Itapocuzinho.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

- Expor a metodologia de trabalho (Projetos de Trabalho) com auxílio do retroprojektor;
- Discutir com os alunos a seguinte situação-problema: Será que a água do rio Itapocuzinho nas redondezas da Ponte do Trapp é própria para o banho?
- Propor que os alunos elaborem em seus cadernos questões referentes ao rio que precisam ser compreendidas para respondermos à situação-problema acima mencionada (índice individual).

AÇÃO:

Iniciamos a aula apresentando e explicando a proposta do nosso trabalho. Para detalhar as etapas do trabalho a ser desenvolvido fizemos uso do aparelho retrojetor da Escola. Depois começamos a instigar os alunos a levantarem questões relacionadas com a problemática estudada. Quando um aluno fazia um apontamento, retornávamos à discussão com uma outra pergunta, a fim de que os mesmos tomassem ciência da diversidade de fatores que estavam envolvidos. No restante da aula, os alunos começaram a elaborar seus índices individuais, ficando acordado que no encontro seguinte eles entregariam uma cópia de seus índices para a professora-pesquisadora.

OBSERVAÇÃO:

Os alunos permaneceram em silêncio durante a exposição das etapas. Já durante a discussão foi possível detectar uma maior participação dos alunos através de vários apontamentos

relacionados à situação-problema estudada. Procuramos tomar muito cuidado para não dar pistas sobre que temas poderiam estar envolvidos. Como era de se esperar, não apareceram algumas das temáticas relacionadas à situação-problema, apontadas no diagrama que elaboramos a respeito dos possíveis conteúdos (conhecimentos) que poderiam ser levantados pelos alunos. As temáticas sugeridas pelos alunos durante a discussão foram: Desmatamento (madeira); Veneno das lavouras; Doenças (principalmente leptospirose); Vísceras de animais jogados no rio; Qualidade da água; A água do rio sendo utilizada para molhar as ruas da cidade; Galhos jogados no rio; Peixes; O fato de o rio passar pela parte urbana do município. Nota-se que não há indicação de temáticas que possam estar relacionados diretamente com o conhecimento em física. Isto se deve possivelmente porque nesta época os alunos ainda têm um contato com tais conhecimentos, pois os mesmos são trabalhados somente no segundo semestre. Cabe registrar uma falha nossa: buscando agilizar a montagem do retroprojeto, esquecemos de colocar a fita na filmadora. Percebemos o fato somente durante a elaboração do índice individual dos alunos. Neste momento colocamos a fita na filmadora e gravamos o restante da aula. Nesta aula começamos a perceber a manifestação do saber-fazer identificar e relacionar.

REFLEXÃO:

Podemos perceber certo alvoroço dos alunos ao verem o retroprojeto sendo instalado na sala, pois nunca vimos o equipamento sendo utilizado nas salas de aula. Este equipamento tornava-se, assim, uma novidade para turma, causando curiosidade na maioria dos alunos (principalmente nos meninos). Consideramos que uma aula foi pouco para explicar o trabalho que seria desenvolvido ao longo dos meses, para discussão e elaboração do índice. Numa próxima aplicação dos projetos de trabalho, dividiríamos esta etapa em duas aulas, sendo a primeira para expor o trabalho e a segunda para discussão da situação-problema e elaboração do índice individual.

2ª AULA 01/07/05 - ETAPA 2 - ELABORAÇÃO DO ÍNDICE COLETIVO

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Elencar os diferentes apontamentos feitos pelos alunos em seus índices individuais para elaborar o índice coletivo.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

Os alunos deverão expor oralmente suas questões para a elaboração do índice coletivo. Estas serão anotadas no quadro negro e em seguida, através de um debate, os alunos levantarão as questões em comum³⁴. Os alunos que possuírem um maior número de questões em comum formarão os grupos para desenvolver a pesquisa. Os alunos serão orientados a utilizarem o restante do tempo para realizarem consulta na biblioteca e na internet.

AÇÃO:

Para iniciar esta aula retomamos a discussão da aula anterior. Os alunos espontaneamente começaram a narrar os apontamentos feitos nos seus índices individuais. Houve momentos em que vários alunos expuseram suas idéias ao mesmo tempo. Conforme os alunos iam apresentando os pontos levantados, anotamos os pontos no quadro. Em seguida, conjuntamente com os alunos, começamos a agrupar os apontamentos por afinidade. Dando seqüência à aula, propomos que os alunos se organizassem em equipes de trabalho. Depois que se organizaram, os mesmos escolheram os assuntos que haviam sido agrupados para pesquisar. Cada equipe ficou com um assunto diferente das demais. Para finalizar a aula, foi recolhida a cópia dos índices individuais dos alunos.

OBSERVAÇÃO:

Para a elaboração do índice coletivo os alunos foram expondo oralmente os pontos por eles levantados, não se seguimos um critério para exposição dos apontamentos. Alguns pontos estavam presentes em vários índices individuais. Neste momento o saber-fazer apresentar manifestou-se na aula. Estes pontos foram anotados no quadro, para que em seguida fossem agrupados por semelhança de assuntos. Neste momento, percebemos uma dificuldade dos alunos em relacionarem alguns dos apontamentos feitos e foi necessária a nossa ajuda. Alguns dos pontos foram fáceis de serem agrupados e os próprios alunos iam mostrando quais deles poderíamos reunir. Já outros pontos levantados, por possuírem certa especificidade, tornaram-se mais difíceis de serem reunidos, necessitando da nossa ajuda para que pudessem ser agrupados. Neste instante o saber fazer relacionar começou a se manifestar.

³⁴ Questões em comum aqui é entendido como as questões relevantes e que aparecem na maioria dos índices individuais. O parecer sobre a relevância das questões será dado pelo consenso entre a professora e os alunos.

Na divisão de equipes para desenvolver as linhas de pesquisa, os próprios alunos se organizaram em grupos. Havíamos proposto a eles, grupos de três alunos para desenvolver as oito linhas temáticas, mas por solicitação da classe, os grupos que se formaram tinham, em média, cinco alunos. Os próprios alunos formaram suas equipes, e algumas delas ficaram com mais de uma linha temática. Aqui presenciamos a manifestação do saber fazer decidir. Cada equipe escolheu sua linha de pesquisa, sem necessitar da ajuda da professora. A última linha ficou com um grupo de alunas que tiveram que se ausentar por uns minutos da sala porque foram chamadas na Direção da Escola. Ao retornarem expusemos para as mesmas os pontos que teriam que investigar, e os quais foram aceitos sem problema. Neste processo de escolha pelas linhas temáticas, não se verificou competição entre grupos para assumir uma mesma linha temática. Logo em seguida, foram recolhidos os índices individuais, alguns deles se apresentavam na forma de texto, enquanto que outros se apresentavam na forma de questionamentos. As equipes com as devidas linhas de pesquisa ficaram divididas como demonstrado no quadro abaixo:

EQUIPES	Nº de ALUNOS	LINHA TEMÁTICA³⁵
Equipe 01	6 alunos	Desmatamento Erosão Enchentes
Equipe 02	5 alunos	Lixo Doenças Afogamento Relevo
Equipe 03	5 alunos	Análise química Veneno das lavouras Resíduos das fábricas
Equipe 04	6 alunos	Esgoto Barata Dengue Caramujo Africano Xixi de gato
Equipe 05	4 alunos	Animais nas proximidades do rio Peixes do rio Vísceras de animais jogados no rio

REFLEXÃO:

Fugimos um pouco do que havíamos proposto para elaboração do índice coletivo. Depois da ordenação dos apontamentos por assuntos afins, julgamos interessante deixar os alunos formarem suas equipes, porque as questões em geral, estavam presentes na maioria dos índices. Além disso, tínhamos por uma falta de compromisso dos alunos, visto que muitos moram longe da escola e costumam se reunir para fazer trabalhos escolares os alunos que moram próximo uns dos outros. Alguns moram na zona rural e necessitam de transporte coletivo para chegar à escola.

³⁵ Entende-se por linhas de pesquisa os pontos levantados pelos alunos e que foram agrupados por semelhança.

Após montadas as equipes os alunos escolheram suas linhas temáticas. As escolhas das linhas temáticas transcorreram sem que houvesse discussão ou reclamação dos alunos pela temática que teriam que trabalhar. Optamos por mudar o planejamento, pois não conseguíamos agrupar os alunos por questões similares, porque estas estavam presentes na maioria dos índices. Estávamos cientes de que poderíamos realizar esta modificação em nossa aula, pois como o próprio Hernández (1998), autor de Projetos de Trabalho afirma, os projetos não são uma metodologia fixa, mas sim uma concepção de educação, no qual o professor modela-o considerando as peculiaridades de sua classe. Durante a elaboração do índice coletivo, os alunos expuseram seus pontos de vista e relataram situações já vivenciadas por eles no local estudado, contribuindo assim para socialização da situação-problema.

Durante todas as suas atividades em sala de aula, cada aluno está em situação de comunicação não só com o professor, mas também com seus colegas; assim, ao receber ou fornecer uma informação ou ao tentar explicitar seu pensamento, estruturando-o, ele é sempre tributário de seu domínio sobre a linguagem. (SOUSSAN, 2004, p. 43).

Este momento foi enriquecedor, pois os alunos, considerados como pouco participativos, participaram intensamente do debate. No geral, consideramos que foi positivo e produtivo o segundo dia de aplicação do projeto. Pudemos verificar intenso debate entre os alunos, sendo que muitas vezes esta discussão fugia um pouco dos “padrões” de aula, com os alunos quietos a escutar a palavra do professor. Assim o debate era intenso, e que muitas vezes não conseguíamos captar tudo o que eles falavam, porque várias vezes, diferentes alunos falavam ao mesmo tempo. Neste dia não sobrou tempo para que os alunos iniciassem a consulta no laboratório de informática e na biblioteca.

3ª AULA 08/07/05 - ETAPA 2 - ELABORAÇÃO DO ÍNDICE COLETIVO

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Disponibilizar aos alunos um momento para fazer um levantamento teórico do assunto estudado.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

Ocorreu uma pequena mudança no cronograma do projeto, pois fui convidada pela GEREI (Gerência Regional de Educação e Inovação) para fazer um curso de uma semana. Nas atividades que deixamos programada para serem realizadas pelos alunos, planejamos uma aula para que pudessem iniciar suas consultas na biblioteca da escola. Nesta aula os alunos estavam acompanhados da assistente técnico-pedagógica da escola.

OBSERVAÇÃO:

Os alunos relataram que haviam tido dificuldades em encontrar material para a pesquisa escolar na biblioteca, visto que a mesma possui um acervo muito reduzido.

REFLEXÃO:

É difícil fazer uma análise de algo que não se observou, mas pudemos constatar pelos relatos dos alunos uma relativa dificuldade em quais livros pesquisar, devido à escassez de material. Contudo, isto não deve ser motivo para não pesquisar, pois estamos vivendo na sociedade da informação, sociedade esta, que já vem se estabelecendo há muitas décadas.

[...] as origens do excesso de informação podem ser localizadas muitos séculos atrás. Nada pode ser mais enganador do que a afirmação de que a tecnologia do computador introduziu a era da informação. A prensa tipográfica começou essa era no início do século XVI. (POSTMAN, 1994, p. 70).

Neste sentido, os alunos foram informados que poderiam adquirir informações com pessoas que vivem a mais tempo na cidade, na prefeitura, na EPAGRI e na biblioteca municipal. A pesquisa nestas fontes poderia contribuir com seus trabalhos, enriquecendo-os.

4ª AULA 15/07/05 - ETAPA 2 - ELABORAÇÃO DO ÍNDICE COLETIVO**PLANEJAMENTO****OBJETIVO:**

- Disponibilizar aos alunos um momento para fazer um levantamento teórico do assunto estudado utilizando livros e a internet.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

Esta aula foi dedicada à consulta em livros da escola, da própria professora, e para pesquisa das equipes no laboratório de informática utilizando a internet. Os livros selecionados foram levados para a sala de informática, onde todo o trabalho foi realizado.

AÇÃO:

Os alunos foram levados ao laboratório de informática para que pesquisassem na internet e em alguns livros. Contudo, ao chegar no recinto foi verificado que a internet não estava estabelecendo conexão, ficando assim o planejamento comprometido, visto que não havia livros para que todos pudessem consultar. Diante de tal situação, foi solicitado que os alunos desligassem os computadores e realizassem as consultas nos materiais impressos disponíveis. Uma equipe trouxe o mapa da bacia hidrográfica da cidade e compararam este com o mapa dos logradouros da cidade. Alunos de diferentes equipes se interessaram em consultar nos livros, enquanto outros ficaram conversando sobre o assunto. Ao final da aula os livros foram liberados para que os alunos terminassem sua consulta bibliográfica em casa.

OBSERVAÇÃO:

Percebemos que os alunos ficaram motivados com a ideia de pesquisarem na internet, ao entrarem no laboratório de informática, a maioria procurou pelos computadores para fazer realizar a consulta prevista. O fato da internet não estar estabelecendo conexão deixou-os decepcionados. Julgamos interessante o fato de um grupo já ter conseguido um mapa com as ruas da cidade e um outro da bacia hidrográfica da região. Os alunos desta equipe conseguiram os mapas junto à EPAGRI do município. Durante esta aula percebemos que eles buscavam comparar os dois mapas com alguns lugares já conhecidos. Além disso, eles estavam procurando saber qual era realmente o nome do rio, pois conforme a classe foi pesquisando, perceberam que o rio recebe vários nomes, dependendo do local. Na localidade onde estamos estudando, este rio é formado pela junção de outros rios e na verdade não se chamava rio Itapocuzinho como uma professora havia nos informado, o nome correto do rio é

rio Braço São José. Outro ponto que percebemos desta equipe foi que os mesmos não encontravam dificuldades para ler os mapas. Algumas vezes os alunos solicitaram nossa presença para pedir informações em que fontes eles poderiam consultar e em outros casos, o solicitavam a respeito do conteúdo que poderia ser pesquisado. Consideramos válido orientá-los porque os mesmos estão realizando este tipo de atividade pela primeira vez. Além disso, como as propostas dos Projetos de Trabalho recomendam, o professor deve atuar como mediador entre o aluno e o conhecimento. Neste momento, seria uma omissão da nossa parte não informá-los onde e o que poderiam pesquisar.

Nesta aula pudemos presenciar a manifestação dos saberes relacionar e utilizar diversos recursos e métodos. Inferimos isto através da constatação de que alguns grupos procuravam relacionar o que estavam lendo com a situação proposta e através do material que a equipe trouxe (mapa).

REFLEXÃO:

O laboratório de informática da escola é um problema sério, pois a internet com relativa frequência apresenta problemas, na maioria das vezes não é possível estabelecer conexão. Não somos os primeiros da escola que se deparam com este problema, e pelos relatos dos professores a reação sentida pelos mesmos é a que compartilhamos: a impotência e decepção de não ter um suporte para internet melhor. Com relação à pesquisa na internet apontamos que seria interessante promover este tipo de consulta com os alunos, pois vimos que os mesmos ficaram ansiosos para utilizarem tal equipamento tecnológico. Para nós ficou a lição de que a consulta no computador pode ser um meio propício para que o professor possa realizar conjuntamente com seus alunos o processo de ensino-aprendizagem diferenciado, mas é bom ter sempre um segundo planejamento para que, caso o equipamento falhe o professor tenha uma outra alternativa de aula.

Outro ponto a se discutir em relação ao uso da internet é que o professor não deve apenas levar os alunos ao laboratório e deixá-los buscar informações aleatoriamente. O professor neste tipo de atividade deve auxiliar os grupos em suas consultas, contribuindo para que o tempo seja mais bem aproveitado. Pode também ajudar os alunos a pesquisem em fontes de confiança, pois como sabemos hoje em dia qualquer pessoa pode disponibilizar material na internet sem que este conhecimento passe por um critério de avaliação. Assim, é importante alertar os alunos para sites da internet que podem conter informações não confiáveis. É interessante orientar os alunos para que busquem informações em sites vinculados a

instituições de ensino que possuem maior confiabilidade das informações publicadas. O lado positivo das aulas realizadas no laboratório de informática é que permitem que o aluno interaja com pessoas e conhecimentos elaborados em várias partes do mundo. Assim, estamos promovendo um ensino que parte do local, pode expandir para o global, para novamente retornar ao local, só que agora de forma elaborada, estruturada, ajudando o aluno a reconstruir o conhecimento.

O conhecimento disponível está nos livros, bibliotecas, videotecas, universidades, institutos de pesquisa, escolas, computadores e bancos de dados, tornando-se, sob o peso da informática e da instrumentação eletrônica em geral, cada vez mais acessível. A informatização do conhecimento será característica ineludível dos tempos modernos, absorvendo a tarefa da transmissão do conhecimento, com nítidas vantagens, seja porque é mais atraente e manejável, seja porque atinge a massa. A escola não poderá concorrer com essa tendência, nem o professor. O simples repasse não sustentará a profissão, se a ele for reduzida. Todavia, a profissão não se define mais pela transmissão, mas pela reconstrução do conhecimento, onde encontra papel insubstituível. (DEMO, 200, p. 27).

Logo que entramos no laboratório até o momento em que os alunos foram consultar os livros percebemos que os mesmos estavam um pouco agitados. Não sabemos bem certo o motivo de tal agitação, suponhamos que seja pela novidade de se estudar e pesquisar ciências no computador, pois o que nos foi relatado é que os antigos professores de ciências ministravam suas aulas unicamente baseadas no livro, e que a realização de experimentos e pesquisas na internet, assim como contatos com vídeos, não eram realizados por estes profissionais. Numa outra situação similar a esta, proporíamos uma discussão primeiramente para debater o que eles já haviam consultado e aproveitaria os materiais que eles haviam trazido (na nossa situação, os mapas e livros) para embasar a discussão com todo o grupo.

5ª AULA 05/08/05- ETAPA 3 - TOMADA DE DECISÕES E ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Socialização dos conhecimentos pesquisados;
- Definição do produto final.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

Socializar os conhecimentos já levantados pelos alunos e reportar à situação-problema, visando responder a questão. Definir qual será o produto final da sistematização do conhecimento.

AÇÃO:

Iniciamos a aula pedindo que os alunos organizassem a sala em círculo, para facilitar a participação no debate. Perguntamos que equipe queria iniciar a explanação do que havia pesquisado. A primeira equipe explicou sobre legislação e enchentes. A segunda equipe explicou sobre peixes. A terceira equipe sobre a qualidade da água. A quarta sobre animais nas redondezas do rio, como sanguessuga, caramujo africano, dengue. A última equipe disse que não poderia explicar porque o mapa hidrográfico que queriam discutir com a classe, eles não haviam conseguido emprestar da EPAGRI novamente. Questionamos para que explicassem mesmo sem o mapa, pois os mesmos, durante a explanação das demais equipes, sempre faziam suas colocações reportando o que os demais alunos pesquisaram com o que haviam pesquisado. Estes alunos concordaram e explicaram sobre matas ciliares.

Os grupos, durante a explicação das outras equipes buscavam dar suas contribuições, falando do que haviam pesquisado. Algumas equipes reportavam à situação-problema que estavam analisando. Outras equipes, no entanto, tinham dificuldade de fazer esta ligação com a situação estudada. Neste momento, tentávamos ajudá-los a estabelecer relação entre os conteúdos pesquisados e a realidade que estavam estudando. Uma aula não foi suficiente para terminarmos a discussão, então, após o recreio, retomamos a discussão. O consenso ao qual chegamos é que a água não é própria para o banho porque esgotos são lançados ao rio, garrafas estão jogadas nas proximidades, o que facilita o surgimento de focos da dengue. Além disso, há falta de matas ciliares, venenos aplicados por aviões nos bananais nas proximidades do rio, valas onde esgotos e venenos dos arrozais são lançados ao rio e existem construções muito próximas às margens do rio.

Após este debate, partimos para a discussão sobre o produto final que a classe deveria elaborar e que teria que contemplar os conhecimentos levantados por todos os grupos de

trabalho. Ficou acordado que seria montada uma maquete do rio correspondente ao trecho que estávamos estudando. Estabelecemos que, em uma próxima aula depois da gincana, os alunos deveriam entregar uma cópia do que haviam pesquisado e que iríamos fazer nosso estudo de campo, com uma visita ao rio. Pedimos para que os alunos ao escrever seus textos, procurassem relacionar as informações obtidas com a situação-problema.

OBSERVAÇÃO:

Pudemos constatar certo receio dos alunos em iniciar a explanação do que haviam pesquisado, mas depois que a primeira equipe iniciou, as outras equipes explicaram sem problema. Percebemos que alguns alunos tinham dificuldade em expor o que haviam levantado, realizando assim somente a leitura do que haviam pesquisado. Já com relação a outros, constatamos uma grande facilidade em relacionar o que haviam pesquisado com a situação-problema. Pela escassez de material de consulta da biblioteca e pelo fato da aula programada para pesquisa na internet não ter sido realizada, muitos alunos realizaram consulta na internet em casa e relataram que acharam pouco material sobre o assunto, mas a discussão foi fértil. Afirmamos isto pelo fato de que é o primeiro trabalho do gênero que os alunos realizam. Mesmo não estando habituados a realizar este tipo de atividade, a maioria dos alunos conseguiu pesquisar o que havia sido proposto para sua equipe. Nesta aula pudemos inferir sobre a manifestação do saber-fazer: apresentar, quando os alunos relataram o que haviam pesquisado. Também inferimos sobre o saber-fazer relacionar, pois quando uma equipe apresentava, outras equipes procuravam dar suas contribuições, relacionando o que se estava discutindo com o que haviam consultado.

REFLEXÃO:

Promover mais debates sobre o cotidiano dos alunos permeados com o conhecimento elaborado torna-se um meio efetivo de grandes discussões. Contudo, em nossa prática, de início percebemos um certo receio de alguns alunos em expor suas idéias, pelo fato de que em sua vida de estudante quase nunca ser exigido este posicionamento, ou talvez, porque quando tentaram expor suas opiniões, foram barrados por professores que não valorizavam as experiências vividas pelos alunos. Mas mesmo assim, vale a pena em investir neste tipo de atividade, porque ocorre uma motivação maior por parte dos alunos em estudar e pesquisar sobre seu cotidiano, tornando a aprendizagem um processo gostoso, interessante e significativo para sua vida.

Sabe-se, com base na vivência cotidiana, que as pessoas aprendem o tempo todo. Instigadas pelas relações sociais ou por fatores naturais, aprendem por necessidade, interesses, vontade, enfrentamento, coerção. Sabe-se até que aprendem não só tópicos e assuntos, conhecimentos no sentido mais tradicional, mas também habilidades manuais e intelectuais, o relacionamento com outras pessoas, a convivência com os próprios sentimentos, valores, formas de comportamento e informações, constantemente e ao longo de toda a vida. (DELIZOICOV, 2002, p. 123).

Este debate nos fez refletir que ainda temos muito a trabalhar e a pesquisar com os alunos mais tímidos que pouco interagem com os demais alunos da classe. Sabemos que este é um trabalho longo e que também envolve o desenvolvimento de laços de afetividade com os alunos, para estes se sintam mais seguros e confiantes no professor e participem mais efetivamente das aulas. Sabemos que muitos destes, são ótimos alunos e que tem facilidade em compreender os conteúdos trabalhados. Outros, contudo, encontram um pouco de dificuldade em compreender os conhecimentos e não vêm até a nós sanar suas dúvidas. E nós educadores algumas vezes sanamos as dúvidas dos que perguntam e acabamos por não atender aqueles alunos que não nos questionam por medo ou timidez.

E o que pode ocorrer é o que Delizoicov (2002) nos relata como é muito comum estarmos tão centrados nas exigências de nossa matéria, da escola, de nosso próprio processo de compreensão, que “esquecemos” os alunos. Ou, pelo menos, pensamos neles de forma genérica, como uma categoria, e não como pessoas concretas, com desejos, aspirações, dificuldades... Despersonalizamos nossa relação, esquecendo que quem vai nos amar, quem vai ter sucesso em nossas provas são pessoas concretas, com nome, sobrenome, história de vida. Um outro fator a se refletir é sobre o “porque” de não ter liberado mais uma aula para que os alunos pudessem pesquisar na internet. Temíamos que pelo fato de haver a gincana nos dias em que tínhamos aula com esta classe, os alunos se acomodariam, não trariam para classe o material e não realizariam tão efetivamente a discussão que realizamos. Uma boa parte dos alunos conseguiu pesquisar em computadores de terceiros, já que os mesmos só podem utilizar o laboratório de informática com a presença de um professor. Seria interessante aqui é que a escola pudesse ter diariamente um técnico em informática para que os alunos ao agendarem um horário fossem pesquisar em contra-turno.

6ª AULA - 19/08/05 - ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Comparar os conhecimentos levantados na pesquisa com o referido local proposto na situação-problema.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

Entregar para os alunos uma autorização para ser assinada pelos pais ou responsável, liberando os alunos para participarem da saída de campo. (autorização entregue um dia antes). Através de debates comparar a realidade local com os conhecimentos levantados pelos alunos.

AÇÃO:

Iniciamos a aula recolhendo as autorizações assinadas pelos pais ou responsáveis. Sendo que em seguida os alunos deslocaram-se até o rio com suas bicicletas. Ao chegarmos ao local, encontramos com um professor, contratado pelo município para dar aulas de canoagem e que estava em aula prática com seus alunos. Ele nos concedeu uma entrevista, com informações bastante úteis para nosso trabalho. Depois da entrevista discutimos com os alunos a respeito dos esgotos lançados no rio, espumas, desmatamento, construções, usina (o local onde estamos estudando havia antigamente uma hidrelétrica). Fizemos também o teste de pH e de cloro para podermos ter uma noção da qualidade da água e constatamos uma água levemente ácida e sem uma quantidade de cloro que pudesse ser detectada pelo reagente. Neste momento, o caminhão pipa da prefeitura chegou ao local para coletar água, para molhar as ruas da cidade, para “baixar a poeira”, visto que muitas ruas da cidade não são asfaltadas. Em seguida, nos deslocamos para uma região mais acima do rio para discutir o efeito do desmatamento e da erosão, que já haviam alterado o curso do rio. Os alunos propuseram seguir rio acima para outra localidade, para verificarmos desmatamento da floresta original e o reflorestamento feito com uma única espécie de árvore (pinus), além de constatar plantações de banana, onde deveria haver matas ciliares. Discutimos estes pontos e depois retornamos para a escola.

OBSERVAÇÃO:

Verificamos uma intensa participação e empolgação dos alunos em nossa saída de campo. Alguns ficaram mais acudados e participaram com menor intensidade. Estes alunos costumam em sala de aula ter este tipo de comportamento. No entanto, a maioria participou de forma intensa. Havíamos programado duas aulas para esta atividade, mas devido aos imprevistos³⁶ que apareceram e que nos foram úteis, a atividade se estendeu por quase três aulas. A presença do rio é tão intensa na vida dos alunos que, nos três pontos que discutimos na aula, os alunos relataram algumas mudanças que já ocorreram no rio e que os mesmos já presenciaram, tais como mudança na vegetação e no curso do rio. A experiência com o medidor de pH e de cloro foi interessante porque o teste foi realizado pelos próprios alunos, mas os mesmos tiveram dificuldade em fazer a leitura dos dados obtidos, necessitando assim da nossa ajuda para interpretar os dados. Nesta aula pudemos perceber a manifestação de vários saberes: Relacionar; Discutir; Questionar processos naturais e tecnológicos; como também Ter conhecimento de ácidos e bases. Como nossa saída de campo ocupou-nos muito tempo. Ao retornar à escola, tivemos que nos deslocar para outra classe.

REFLEXÃO:

Atividades onde os alunos possam comparar os conhecimentos levantados em sala de aula com seu cotidiano, torna a aprendizagem muito mais estimulante, contribuindo para a formação de uma atitude investigativa na escola, pois este tipo de atividade considera dois pontos básicos mencionados por Valle (2001) que relatamos abaixo:

- a atividade operativo-construtiva, isto é, a atividade de manipular, de tocar, de fazer, de experimentar, de tatear, de construir, de medir, de avaliar a realidade concreta do mundo promovendo o hábito de observar, coletar, investigar, comparar e relacionar e
- a importância do ato de observar as coisas, o mundo e aprender as relações entre os fenômenos observados. O mundo e a sociedade são o grande laboratório de pesquisa que permitem a aprendizagem de conceitos e princípios científicos. (Valle, 2001, p. 06).

Neste processo de ensino-aprendizagem com saídas de campo, os alunos se tornam mais interessados em aprender ciências e não a encaram o ensino de ciências como algo distante de sua realidade, mas sim, como a ciência fazendo parte do seu dia a dia. Nascimento Junior³⁷

³⁶ Os imprevistos foram entrevista com o professor de canoagem e a visita em dois pontos rio acima.

³⁷ Os artigos de Valle e Nascimento Junior se encontram no livro Questões atuais do ensino de ciências, organizado por Roberto Nardi.

(2001) nos aponta algumas considerações que devemos fazer quando realizamos uma saída a campo ao afirmar que:

Primeiramente é preciso considerar os valores locais acerca das questões na natureza, as explicações sobre a fauna e flora e as histórias contadas do passado e do presente acerca do lugar. Conversar e, principalmente, ouvir os moradores é fundamental. Em seguida observar cuidadosamente cada pedaço do ambiente e construir explicações que possam ser confirmadas, inclusive pela literatura [...] Em suma, é preciso participar da história natural e social de modo direto, sem deixar de lavar em conta a literatura específica mas, ao contrário, acrescentá-la à vivência do pesquisador de modo que essa história seja aprendida por inteiro. (Nascimento Junior, 2001, p. 84).

No nosso caso, o rio tem importância para os alunos, pois costumam tomar banho neste local. Antes de nossa visita ao local estudado, alguns alunos já haviam conversado com pais e avós para obterem informações sobre o rio. Em nossa saída a campo, alunos observaram algumas mudanças já ocorridas no rio, conseguindo aproximar o conhecimento pesquisado com a situação observada.

7ª AULA 26/08/05 – ETAPA 4 – Socialização

PLANEJAMENTO

OBJETIVOS:

- Mostrar para os alunos que não foram à saída de campo por não trazerem a autorização assinada, as discussões que foram feitas no local.
- Para os alunos que realizaram a saída, lembrar as discussões feitas.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

Projetar as gravações da saída de campo, proporcionando aos alunos algumas discussões sobre o assunto pesquisado.

AÇÃO:

Iniciamos a aula levando os alunos para sala de informática, pois neste local é que ficam guardados os televisores e vídeos, e que muitas vezes é utilizada para projetar os vídeos. Após se acomodarem, iniciamos a projeção do vídeo. Não conseguimos finalizar o vídeo em uma aula, sendo que ao terminar a aula conversamos com a professora que lecionaria a aula seguinte, para que liberasse um tempo de sua aula para que os alunos terminassem de assistir o vídeo.

OBSERVAÇÃO:

Percebemos que os alunos ficaram muito agitados em ver seus rostos projetados na televisão, para muitos, isto era novidade. No decorrer da aula, os alunos se acalmaram e prestaram atenção ao vídeo, conversando apenas para comentar a atitude de algum aluno que foi filmado. Julgamos que em alguns momentos poderíamos comentado mais com os alunos, mas o tempo foi relativamente curto para a atividade. A aula já iniciou com certo atraso, porque antes ocorreu a homenagem cívica da semana, com isto o tempo da aula foi reduzido. Numa próxima projeção, utilizaríamos duas aulas para este tipo de trabalho. Interromperíamos mais vezes o vídeo e discutiríamos com os alunos o que eles estavam observando da filmagem.

REFLEXÃO:

Os alunos ao verem a filmagem de nossa saída a campo ficaram mais preocupados com seus comportamentos e atitudes que estavam sendo projetados do que com o conhecimento propriamente dito. Este comportamento é característico da adolescência, em que a preocupação com a percepção que o grupo tem sobre sua pessoa é muito importante. Nesta direção o psiquiatra Maurício Knobel (*apud* DELIZOICOV, 2002, p. 158) aponta o que considera síndrome normal da adolescência:

- Busca de si mesmo e da identidade
- Tendência grupal
- Necessidade de intelectualizar e fantasiar
- Crises religiosas, do ateísmo ao misticismo
- Deslocamento temporal
- Evolução sexual: do auto-erotismo até a heterossexualidade genital adulta
- Atitudes sociais reivindicatórias, com tendência anti ou associais
- Contradições sucessivas nas manifestações de conduta, dominada pela ação

- Separação progressiva dos pais
- Constante flutuação de humor.

Desta forma, se analisarmos o comportamento dos alunos durante a projeção, veremos que este tipo de atitude é próprio dos adolescentes, pois estão em fase de transformação para vida adulta. O professor, tendo ciência desta fase de transformação de seus alunos e ao comentar sobre um assunto que está sendo estudado, pode promover uma maior compreensão dos alunos, ajudando-os a entenderem o conhecimento que estão aprendendo. Se tivéssemos comentado mais com os alunos durante a projeção, poderíamos ter contribuído melhor para a compreensão dos alunos. Não que não tenhamos comentado, mas julgamos que poderíamos ter inserido comentários mais vezes durante a projeção.

8ª AULA 02/09/05 - ETAPA 5 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Discutir a montagem da maquete.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

- Discutir que assuntos (conteúdos) serão contemplados na maquete;
- Definir quais materiais serão utilizados e que alunos ficarão responsáveis de trazer os materiais.

AÇÃO:

Iniciamos a aula propondo que os alunos se organizassem em círculo. Discutimos quais assuntos de cada equipe que teríamos que contemplar na maquete, quais materiais utilizaríamos e que alunos ficariam responsáveis de trazer o material na próxima aula. Os alunos propuseram utilizar duas folhas de isopor para fazer a maquete, assim poderiam englobar o desmatamento, a monocultura da região, o esgoto lançado, as doenças transmitidas

e a qualidade da água do rio. Também sugeriram que o rio fosse feito com água e que fosse utilizada uma bomba de aquário para que ela fosse reaproveitada. Ficou acordado que os alunos contribuiriam com cinquenta centavos para comprar o isopor, e que a líder da sala ficaria responsável por recolher o dinheiro e comprar o isopor. A aula encerrou-se com a definição do que cada aluno traria para montar a maquete, com as equipes entregando o texto sobre o que haviam pesquisado e reforçando o pedido de que os alunos que não haviam entregado a cópia do material que foi pesquisado para que trouxessem na próxima aula.

OBSERVAÇÃO:

Pudemos perceber que muitos alunos durante a discussão participaram efetivamente, dando várias sugestões de materiais para serem utilizados para contemplar os diferentes conhecimentos na maquete. A sugestão de materiais foi variada, mas ficou definido que os materiais que iriam ser utilizados para fazer a maquete eram:

- Borracha EVA para representar as copas das árvores (mata ciliar e bananais);
- Palito de sorvete para construir a ponte e os caules das árvores;
- Isopor como suporte;
- Cola quente;
- Bomba de oxigênio para aquário para representar a correnteza do rio;
- Tinta guache para representar o rio e as pastagens;
- Animais de plástico simbolizando os animais que se encontram na região e que são hospedeiros de algumas doenças;
- Pincel;
- Semente de alpiste para representar os arrozais.

Algumas vezes tivemos que inferir na discussão dos alunos, questionando-os que para contemplar determinados conhecimentos, que material eles utilizariam. Mediamos a discussão para que fossem definidos os materiais que seriam utilizados na construção da maquete, porque muitas vezes os alunos discutiam o conhecimento que deveria ser transposto para a maquete, mas não discutiam que material iriam utilizar para representar referido conhecimento. Durante a discussão os alunos propuseram que o rio fosse feito com água e que fossem colocados filhotes de peixes, mas isto se tornaria inviável porque necessitamos de uma mangueira para que a água retorne para o começo da maquete. Além disso, a espessura do isopor era muito fina para colocá-los. Outros opinaram que fosse utilizado gel de cabelo, mas ficou definido que se utilizaria água para fazer o rio, sem o uso de alevinos. Nesta aula

presenciamos a manifestação do saber-fazer relacionar, porque os alunos tinham que relacionar o que eles consultaram com a representação que seria feita na maquete.

REFLEXÃO:

Os alunos já estão familiarizados com a montagem de maquete, pois já tiveram que montar uma sobre a segunda guerra mundial, num trabalho da disciplina de história. Verificamos que alguns alunos não se manifestaram durante a discussão, porque seria mais fácil, esperar que os outros decidissem por eles, já que seria uma única maquete para a turma toda. Eles sabiam quais assuntos tinham que contemplar, mas tivemos que intervir, pedindo, para cada assunto, qual o material que iriam utilizar para fazer a maquete. Esta prática é complicada tanto para os alunos quanto para os professores que estão fortemente acostumados com a transmissão de saber, mas é uma atitude válida e frutífera, pois como afirma Soussan (2004):

O desenvolvimento da didática das ciências experimentais leva-nos a trocar de modelo: passamos do modelo chamado “a transmissão do saber” (saber estruturado) para o modelo em que o aluno apropria-se do saber; neste caso, ajudado pelo professor, ele constrói e procede à estruturação de seu saber, o que implica uma mudança das concepções e das práticas do ensinador [...] (SOUSSAN, 2004, p. 62).

Na montagem de uma maquete é possível aliar conhecimento teórico com conhecimento prático, onde os alunos têm que aplicar os conhecimentos aprendidos por meio de representações que constituem a maquete. Esperamos que durante a montagem da maquete os alunos pouco participativos tenham uma participação mais efetiva, através de trabalhos manuais. Abaixo segue o roteiro que havíamos preparado com as questões pertinentes à montagem da maquete que ajudaram na condução do debate.

- Como vai ser a maquete?
- Que material usar?
- Que assuntos levantados serão contemplados na maquete?

Tais pontos auxiliaram na condução da aula, ajudando a ordenar as discussões, tornando efetivo o debate em sala de aula e otimizando o tempo do mesmo.

9ª AULA 09/09/05 - ETAPA 5 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Montar a maquete.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

Iniciar a montagem da a montagem da maquete com os materiais trazidos pelos alunos.

AÇÃO:

Começamos a aula organizando o local para a montagem da maquete, ficando escolhido a mesa do professor, pelo fato de ser a única com o tampo 100%horizontal, já que as carteiras dos alunos são inclinadas, o que dificultaria o manuseio do isopor. Os alunos só haviam levado uma folha de isopor, porque o dinheiro que haviam arrecadado entre eles só dava para comprar uma, mas como alguns alunos ainda não tinham contribuído, estes, no momento da aula contribuíram e uma aluna, com a autorização da diretora saiu da escola para comprar o isopor numa papelaria que fica distante uma quadra da escola. Enquanto isso, os demais alunos ficaram discutindo onde seria feita a ponte. Quando a aluna retornou com o isopor os mesmos acharam válido fazer com que a emenda das folhas de isopor fosse feita sobrepondo-as, pois assim poderiam fazer a pequena cachoeira que se forma sob a ponte. Outros alunos, neste momento, verificavam numa bacia se a bomba de oxigênio de aquário estava funcionando, mas perceberam que a mangueira que possuíam era pequena para realizar referida tarefa.

Houve uma grande discussão a respeito de como seria feito o curso do rio e para sanar as possíveis dúvidas, um aluno pegou o mapa da cidade para verificar o curso do rio. Depois de resolvida esta discussão, a turma entrou em outro debate, pois não entravam em acordo sobre a colagem dos dois isopores e sobre o momento em que esculpiriam o contorno do rio no isopor. Esta discussão tomou grande parte da aula, sendo que a mesma encerrou-se com os alunos desenhando o curso do rio e não colando os isopores.

OBSERVAÇÃO:

Alguns alunos que ficaram responsáveis em trazer o material não trouxeram e afirmaram que haviam esquecido. Outros disseram que não tinham o material que achavam possuir em casa. Apontamos que poderíamos ter lembrado do material na aula do dia anterior.-Com relação à montagem da maquete, a parte prática pouco evoluiu, mas a discussão teórica foi intensa, demonstrando que os alunos queriam reproduzir com fidelidade o rio. Esta discussão foi tão forte que em alguns momentos, determinados alunos elevavam sua voz de forma a se imporem e terem suas idéias aceitas. Neste momento, presenciamos a manifestação do saber fazer- discutir. Em certos momentos os alunos nos questionavam, para saber qual das idéias eles deveriam acatar, pois estão acostumados a aceitar tudo o que o professor diz e apenas executam a tarefa dada. Afirmamos que eles teriam que entrar em consenso, já que era um trabalho em equipe, e a classe é que deveria decidir. Esta atitude, por nós tomada, foi válida, porque assim os alunos teriam que tomar a responsabilidade para si e resolverem esta questão da maquete. Algumas alunas pediram que deixássemos que elas filmassem um pouco, queriam ter contato com este equipamento tecnológico, já que muitas nunca haviam manuseado uma filmadora, deixamos que elas filmassem um pouco.

REFLEXÃO:

Os alunos quando empolgados em desenvolver uma atividade prazerosa, buscam desenvolvê-la da melhor forma possível. E nesta busca por um bom trabalho, às vezes se torna difícil entrar em consenso quando há divergências. A discussão entre alunos é válida, pois pode ser um indicativo de que assimilaram o conhecimento e já possuem confiança em expor suas idéias, colocando este conhecimento em prática, representando os conhecimentos construídos na maquete.

A ação educativa pode ser melhorada a partir da construção de um novo saber, saber fazer não só para aprender, mas para aprender a aprender. Nessa perspectiva, a aprendizagem dá-se por significação. O mecanismo interno do pensamento vinculado à aprendizagem significativa é explicado pela teoria de assimilação de David P. Ausubel (1989) mediante a relação entre a estrutura cognitiva do aprendiz e as novas informações com as quais estabelece relações não-arbitrárias e substantivas. (NUÑEZ, 2004, p. 30).

Assim, o aluno através da montagem da maquete, aprimora o conhecimento (saber), e põem em prática as habilidades (saber-fazer). Com este tipo de atividade, podemos inferir que o aluno apropriou o conhecimento e que consegue representar na maquete os conhecimentos que foram construídos.

10ª AULA 16/09/05 - ETAPA 5 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Montar a maquete.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

- Testar o funcionamento da bomba de oxigênio, que será utilizada para fazer as correntezas do rio.
- Escavar o curso do rio.
- Montar a ponte com palitos de sorvete para representar a que existe no local estudado.

AÇÃO:

A aula iniciou-se com a divisão de tarefas. Expusemos as tarefas que deveriam realizar, mas cada aluno escolheu qual delas iria executar. Enquanto uma equipe trabalharia com o isopor, outra montaria a ponte com os palitos de sorvete, e a outra equipe tentaria fazer a bomba de oxigênio funcionar através de uma mangueira maior. Para realização das tarefas os alunos se organizaram de modo que para realizar determinadas tarefas haviam alunos de diferentes equipes. Os próprios alunos se dividiram e trabalharam na montagem da maquete durante toda a aula. Alguns alunos ajudaram em mais de uma equipe, em momentos diferentes. A equipe que trabalhou com o isopor fez todo o curso do rio escavando o isopor com ajuda de uma colher e com as mãos.

Os alunos que estavam montando a ponte colaram os palitos com cola escolar, mas pelo fato do clima estar extremamente úmido, a cola demorou muito a secar, dificultando o trabalho dos alunos. Já a equipe que estava testando a bomba de oxigênio de aquário, fez uso de um balde para que a bomba ficasse submersa e bombeasse a água, mas somente no final da aula os alunos conseguiram fazer com que a bomba funcionasse corretamente, puxando a água por todo cano. Vários alunos pediram a filmadora para realizar a filmagem, sendo que foram orientados em relação ao que tinham que filmar. Nos instantes finais da aula pedimos que os

alunos guardassem os materiais que estavam utilizando para a montagem e que limpassem a sala para a próxima aula que teriam.

OBSERVAÇÃO:

Nesta aula, pudemos perceber um maior envolvimento dos alunos no que se refere à parte prática, os alunos trabalharam tranquilos sem a necessidade de discussões a respeito do que iriam fazer. Neste dia, as equipes que se formaram estavam em consenso com o que teriam que fazer e trabalharam em prol destas tarefas. Enquanto que a equipe que trabalhava com o isopor utilizou a carteira do professor, os alunos que montavam a ponte pediram para utilizar as mesas do refeitório que fica em frente à sala. A equipe que testava a bomba utilizou uma carteira e uma cadeira próxima à única tomada da sala. Houve uma significativa mudança de comportamento de muitos alunos em relação à aula passada, no que se refere ao trabalho de construção da maquete. Enquanto que na aula anterior alguns alunos estavam passivos, nesta aula estavam muito mais participativos e trabalharam efetivamente na montagem. A filmadora, depois que uma aluna pediu para realizar filmagens, acabou se tornando objeto de curiosidade de muitos alunos da sala, pois a cada aula que a filmadora é levada para sala aumenta o número de alunos pedindo para que possam filmar um pouco. À medida em que a aula transcorre, vamos aos poucos deixando os alunos filmarem a aula, pedindo que concentrem a filmagem nos trabalhos que estão sendo desenvolvidos.

REFLEXÃO:

O trabalho que estamos desenvolvendo com os alunos vai ao encontro da proposta dos Parâmetros Curriculares, que afirmam que ao final do Ensino Fundamental os estudantes devem se tornar capazes de:

Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações. Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento. (BRASIL, 1998, p.33).

Trabalhos práticos envolvem intensamente os alunos, fazendo com que a aula transcorra sem nos darmos conta do tempo. Os alunos tornam-se mais motivados e empenham-se em desenvolver estes trabalhos. O fato dos alunos trabalharem efetivamente demonstra que assumiram a responsabilidade para si, estando dispostos a concluir a maquete. O consenso de idéias parece que se estabeleceu entre os alunos, e os mesmos procuram elaborar um

modelo aproximado do que será a maquete depois de pronta. Isto é bom, porque tendo uma visão aproximada no que seria a maquete pronta, se torna mais fácil colocar em prática as atividades manuais, pois os mesmos já sabem o que devem fazer e como fazer.

11ª AULA 23/09/05 - ETAPA 5 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Montar a maquete.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

- Montar a ponte com palitos de sorvetes.
- Fazer as copas das árvores que representarão a mata ciliar e os bananais.
- Testar a bomba de oxigênio utilizada para fazer as correntezas do rio.
- Finalizar o esculpimento o curso do rio.

AÇÃO:

Pedimos que os alunos se organizassem para testar novamente a bomba de oxigênio, para que tivéssemos certeza de seu funcionamento. Pedimos também para finalizar a montagem da ponte, construir as copas das árvores com EVA, terminar de escavar o isopor para pintá-lo e também para pintar os palitos de sorvete que serviram de tronco das árvores. Os alunos se organizaram para desenvolver as atividades propostas, não precisando indicar quais atividades cada um teria que fazer. Como não havia tinta guache na cor marrom para pintar os troncos das árvores, eles misturaram tinta vermelha com verde, buscando chegar a um tom próximo do marrom. Como não havia pincel na escola que os alunos pudessem utilizar, eles pintaram com o dedo o isopor e os palitos de sorvete, mas a tinta verde não foi suficiente para terminar de pintar o isopor. Faltando em torno de dez minutos para acabar a aula, pedimos aos alunos que limpassem a sala e guardassem os materiais para a aula seguinte.

OBSERVAÇÃO:

Os alunos, de um modo geral, trabalharam efetivamente na construção da maquete. Os mesmos durante a aula sugeriram que fizéssemos uma massa de modelar com óleo, vinagre, sal farinha de trigo para utilizar na maquete, só que ao verificar na cozinha da escola faltava ingredientes e os alunos não sabiam a quantidade exata dos ingredientes. Os alunos ficaram na dúvida de que formatos utilizariam para fazer a copa das árvores, auxiliamos quanto ao tamanho (proporção) das copas das árvores, mas o modelo ficou a cargo dos alunos, que utilizaram alguns modelos por eles desenhados. Os alunos que estavam montando a ponte fizeram um suporte com os palitos que tinham, mas não terminaram porque os palitos acabaram, pois o suporte que foi montado por eles acabou utilizando mais palitos que o previsto. Foi sugerido pelos alunos que se utilizasse saco de lixo azul para fazer o curso do rio. Uma aluna ficou encarregada de trazer o saco de lixo azul para ser utilizado na maquete.

REFLEXÃO:

A cada aula que montamos a maquete nos surpreendemos com a criatividade dos alunos ao opinarem sobre os materiais que poderiam ser utilizados. O problema é que muitos materiais que eles sugerem para serem utilizados durante a montagem, a escola não possui. Estes materiais por eles sugeridos geralmente são de custo baixo. A construção da maquete vem se estendendo ao longo das semanas, sabemos que se tivéssemos proposto para que construíssem a maquete em casa esta provavelmente seria montada um espaço de tempo mais curto. Caso realizassem a montagem em casa, ficaria mais difícil para que pudéssemos analisar o trabalho dos alunos, pois os mesmos poderiam realizar esta com a ajuda de terceiros e aplicando na escola conseguimos ver a cada aula como a criatividade dos alunos se manifesta nas sugestões de como estar montando a maquete para representar os conteúdos aprendidos no projeto.

12ª AULA - 30/9/05 - ETAPA 5 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS**PLANEJAMENTO****OBJETIVO:**

- Montar a maquete

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

- Montar os troncos das árvores que vão representar a mata ciliar e os bananais, diferenciando-os.
- Pintar o isopor, tanto o curso do rio, como também a região que representará as pastagens.
- Montar suporte para a fixação da ponte ao isopor.

AÇÃO:

Iniciamos a aula pedindo que dois alunos ajudassem a trazer o material da maquete que estava guardado na sala dos professores da escola. Ao trazer o material os alunos se dividiram e começaram a realizar suas tarefas. Um grupo de alunos ficou terminando de recortar as copas das árvores, outra equipe pintou o isopor nas laterais com tinta verde e onde é o curso do rio com tinta azul. Uma outra equipe foi pintar os troncos e colar as copas das árvores, enquanto outros alunos tentavam terminar de montar o suporte da ponte, com o uso de cola quente. Desta vez conseguimos emprestado de a uma professora da escola três pincéis para que os alunos pintassem, mas como só havia três pincéis, muitos alunos resolveram utilizar a própria mão para pintar. Os alunos utilizaram a cola quente, para colar as copas de algumas árvores e montar o suporte da ponte. Alguns minutos antes de terminar a aula pedimos aos alunos que guardassem o material que estavam utilizando para montar a maquete e limpassem a sala. Neste momento, os alunos pegaram álcool para limpar as carteiras que estavam sujas de tinta e varreram a sala para retirar os pedaços de EVA que haviam caído no chão. Terminado a limpeza da sala, discutimos que, para a próxima aula, necessitaríamos de mais palitos de sorvete, cola quente, tinta azul e plástico para colocar no curso do rio. Alguns alunos se comprometeram em trazer o material, sendo que o plástico que será utilizado para fazer o curso do rio será o papel “*contact*”.

OBSERVAÇÃO:

A cada dia que montamos a maquete podemos perceber o envolvimento dos alunos, sendo cada vez menos necessária a intervenção da professora na montagem da maquete. Muitos dos alunos que geralmente ficavam quietos na sala e eram pouco participativos, estão participando

mais da aula. Os alunos estão demonstrando que estão cada vez mais autônomos. Outro ponto que pudemos ver é que as aulas estão cada vez mais calmas. Nas primeiras aulas em que começamos montar a maquete, os alunos se encontravam muito mais agitados, e com o decorrer das aulas estamos constatando que os alunos estão mais centrados, e trabalhando com mais empenho na montagem da maquete. Isto reflete muito a condição na qual os alunos da referida série se encontravam no começo do ano letivo: alunos desmotivados, e sem interesse nos estudos, e que faltavam muito às aulas. No decorrer deste ano letivo estes problemas diminuíram consideravelmente, sendo que o que ainda nos preocupa é a evasão de alguns alunos desta turma.

REFLEXÃO:

A escolha por estes alunos partiu de um pedido informal da diretora da escola, pois a mesma acreditava que esta atividade poderia contribuir com um melhor desenvolvimento da turma. Sabemos que os créditos dados à motivação não são exclusivos do trabalho que estamos realizando com os alunos, mas sabemos que de uma forma ou de outra, pudemos contribuir para que os alunos se tornassem mais participativos e autônomos no desenvolvimento das atividades em sala de aula. Hoje em dia é comum constatar na literatura a busca de promoção de um ensino no qual o aluno interaja com o conhecimento que está sendo construído, desta forma o aluno deixa de assumir a posição de passivo e interage mais efetivamente na construção de seu conhecimento. Nestas aulas pudemos perceber um maior envolvimento dos alunos no que se refere ao saber fazer e às discussões acerca do projeto, isto acabou trazendo melhorias de comportamento nas que não estávamos desenvolvendo o projeto.

13ª AULA - 07/10/05 - ETAPA 5 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Montar a maquete

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

- Terminar de pintar o curso do rio;
- Terminar de montar o suporte da ponte;
- Colar as copas das árvores nos troncos;
- Fixar o papel “contact” no curso do rio.

AÇÃO:

Iniciamos a aula propondo quais atividades eles poderiam finalizar, e verificamos que alunos haviam trazido o material proposto na aula anterior para a construção da maquete. Depois destes recados, nos deslocamos com dois alunos até a sala dos professores para buscar o material da maquete. Ao retornar à sala com os materiais, os próprios alunos se dividiram e foram realizar os trabalhos que havíamos programado. Como nesta aula havia mais bastões de cola quente e duas pistolas, tivemos a oportunidade colar todas as copas das árvores, montar o suporte da ponte, colar os isopores (fazer a emenda) e começamos a montar a lanchonete que fica na cabeceira da ponte. O curso do rio foi pintado, e como a tinta azul estava acabando, os alunos misturaram com água para poderem finalizar a pintura. Os alunos, no espaço sugerido para representar os arrozais, escavaram o isopor e fizeram o plantio do alpiste, sugeriram que também fosse feito um rebaixamento em volta dos arrozais para indicar as valas que existem em volta das lavouras de arroz. Com relação ao papel “*contact*”, após a pintura do curso do rio, os alunos fizeram o contorno do rio no papel e o recortaram, mas não houve tempo hábil para colá-lo no isopor. Alunos sugeriram que se usasse isopor para fazer as rampas de acesso à ponte, foi verificado que a escola tinha uma caixa de isopor que estava sem condições de uso, e a mesma foi liberada para que os alunos utilizassem na maquete, mas como só havia um estilete, as rampas não puderam ser terminadas nesta aula. Os alunos também fizeram as barras de proteção lateral da ponte com palitos de sorvete. A aula finalizou-se com os alunos recolhendo os materiais e limpando o ambiente que estavam trabalhando (o refeitório).

OBSERVAÇÃO:

Uma aluna que havia se evadido da escola durante quase um bimestre retornou a escola. Voltou a estudar e se mostrou interessada em recuperar os conteúdos que havia sido trabalhado neste período. Durante as atividades, ela trabalhou efetivamente durante a montagem da maquete, participando da pintura do curso do rio e sugerindo que se misturasse água a tinta para podermos terminar de pintar. Para recuperar os conteúdos, foram propostos

trabalhos e atendimentos para explicar conteúdos no horário contrário que ela estudava. Durante a colagem das copas das árvores percebemos um trabalho em conjunto dos alunos, pois enquanto algumas alunas pegavam os troncos e as copas das árvores, um aluno estava passando cola nas copas e as alunas fixavam o tronco. Os demais alunos estavam envolvidos na finalização das rampas de acesso a ponte, e a sua fixação.

REFLEXÃO:

Durante as aulas em que estamos montando a maquete os alunos estão bastante envolvidos, e procurando reproduzir através da maquete, o local estudado com maior fidedignidade. Contudo estamos percebendo que a manifestação dos saberes que queremos analisar, nestas aulas estão pouco se manifestando. O saber que está mais evidente é o relacionar, já os outros quase não têm se manifestado.

14ª AULA - 14/10/05 - ETAPA 5 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Montar a maquete

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

- Fixar a ponte ao isopor;
- Montar uma casa com palitos de sorvete para representar uma lanchonete que se encontra na redondeza estudada pelos alunos;
- Fixar as árvores, indicando onde são os bananais e onde há ainda um pouco de mata ciliar;
- Finalizar a pintura do curso do rio;
- Fixar o “*contact*” no curso do rio.

AÇÃO:

Iniciamos a aula pedindo que os alunos focassem suas atividades para a fixação da ponte e das árvores, pintura do rio e fixação do plástico “*contact*” no curso do rio. Os alunos se dividiram e começaram a realizar suas atividades. Sugerimos que os alunos diferenciassem as árvores que representariam os bananais, das árvores que representariam a mata ciliar. Os alunos separaram as árvores de acordo como o caule (pintado ou não) e de acordo com o formato das copas das árvores, depois fixaram-nas próximas à região onde está representado o arrozal. Um aluno propôs durante a montagem da maquete, que utilizássemos mais um isopor para colá-lo na lateral para fixar a casa. Os demais alunos concordaram e recolheram o dinheiro entre si e a bolsista da escola foi buscar o isopor na papelaria. Enquanto isso, os alunos molharam o alpiste, que ia representar os arrozais e terminaram de escavar o isopor para representar os valos que existem nas lavouras de arroz para escoamento do excesso de água. Dois alunos fizeram os retoques no curso do rio, onde ainda estava branco. E como os alunos resolveram emendar o isopor, as árvores que já haviam sido fixadas tiveram que ser retiradas para facilitar o manuseio. Já o esgoto que é lançado no rio foi feito colando-se carretéis de linha com cola quente. Um aluno trouxe fotos de quando houve uma enchente em que as águas do rio quase passaram por cima da ponte. Estas fotos foram mostradas aos alunos, mas despertaram as atenções de poucos. Um problema que ocorreu este dia é que estávamos trabalhando no refeitório (o qual só telhado é coberto), começou a ventar forte, dificultando o manuseio do isopor. Como era quase final da aula, recolhemos o material e encerramos a aula.

OBSERVAÇÃO:

Pelas fotos trazidas por um aluno, percebemos como o rio se faz presente na vida das pessoas, pois no álbum havia fotos de vários trechos do rio, inclusive de propriedades próximas ao rio que foram alagadas. Outro ponto observado é que os alunos estão cientes que estão demorando com a montagem da maquete e pediram a aula depois do recreio para continuarem a montar a maquete. Não foi possível disponibilizar esta aula porque os alunos estão montando a maquete no refeitório da escola e estava chovendo muito e o local, por possuir as laterais abertas, estava todo molhado. Além disso, estava com goteiras no telhado, impossibilitando a montagem da maquete naquele ambiente. Trabalhar em sala de aula também se tornava inviável porque as carteiras da escola são inclinadas, não tendo assim, um lugar adequado para montar a maquete.

REFLEXÃO:

Os alunos têm consciência de que a montagem da maquete está se estendendo por muito tempo, e querem agilizar a sua finalização. A falta de materiais durante a aula é o maior empecilho na execução da mesma. Os alunos possuem idéias brilhantes para serem executadas, buscando reproduzir na maquete o local, mas estas idéias que eles tem no momento da montagem, para que sejam colocadas em prática necessitam de alguns materiais que algumas vezes não possuímos porque não havíamos previsto realizar referido detalhe da maquete.

15ª AULA - 21/10/05 - ETAPA 5 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS**PLANEJAMENTO****OBJETIVO**

- Montar a maquete;
- Elaborar a legenda.
- Fixar o papel contact no curso do rio;
- Firmar as árvores na maquete;
- Pintar a casa;
- Elaborar a legenda.

AÇÃO:

Após trazer o material da maquete para o refeitório os alunos se organizaram e os mesmos foram realizando as atividades necessárias. Um grupo de alunos optou por fixar o papel contact, referido material apresentou dificuldades de ser fixado, possivelmente pelo fato do curso do rio ser cheio de imperfeições, sendo necessário à utilização de tachinhas (percevejos) e fita adesiva para fixá-lo, já que em alguns lugares tivemos que emendar o papel *contact*. Outra equipe de alunos decidiu retocar o curso do rio e alguns pontos do isopor que havia sido pintado de verde, além de pintar a lateral da maquete. Alguns alunos fixaram as árvores, sendo que depois de colocadas, tornou-se necessário discutir com os alunos e remanejar algumas árvores de lugar para melhor representar as margens do rio. Os locais onde as árvores foram removidas tiveram que ser pintadas, pois o isopor se apresentava branco. Os alunos também pintaram a casinha, contudo na escola não havia tinta da mesma cor da casa que se

encontra próxima ao rio. Os alunos então conseguiram a cor desejada misturando tintas diferentes, até chegar a uma cor próxima à da casa. Parte do telhado da casa os alunos resolveram fazer de isopor, sendo este cortado e pintado da mesma cor que os alunos escolheram para pintar os palitos de sorvete que vão representar o telhado da casa. O telhado ainda falta ser colado. As rampas de acesso à ponte foram feitas de isopor, cortando-os e pintando-os da mesma cor da ponte. Contudo, não puderam ser completamente fixadas porque a cola quente acabou. Porque a cola quente foi muito utilizada na montagem do telhado da casa. Foi feito pelos alunos, um pequeno trampolim de madeira para representar o trampolim real que se encontra as margens do rio. Além deste detalhe a margem do rio, os alunos fizeram a réplica de um hidrante que se encontra também nesta parte do rio. Alguns alunos pediram para que no momento que a maquete estava sendo montada, que os mesmos pudessem começar a escrever suas legendas sobre o rio. A eles foi liberado um tempo para organizar suas legendas. Sendo que enquanto alguns montavam a maquete, outros elaboravam seus textos.

OBSERVAÇÃO:

Para fixar o papel contact os alunos tiveram que ser bem criativos para poderem executar esta atividade, já que o mesmo teve que ser emendado em vários pontos, para isto os alunos fizeram uso de fita adesiva transparente e percevejos (tachinhas). A fixação das árvores foi um ponto que teve que ser bem discutido, pois deveríamos saber distribuí-las na maquete de forma que representassem os bananais e as poucas árvores que existem no decorrer do rio. Algumas árvores tiveram que ser remanejadas para melhor representar a margem do rio. Aqui percebemos a manifestação do saber-fazer – discutir, inferimos isto porque os alunos tiveram que debater entre eles qual seria a melhor forma de estarmos representando os bananais e a mata ciliar em volta do rio.

REFLEXÃO:

Novamente volto a afirmar que neste trabalho (montagem da maquete) os alunos têm se demonstrado criativos, os mesmos tem idéias interessantes, mas que muitas vezes as sugestões são inviabilizada pela falta de material, muito dos objetos por eles sugeridos para a construção, não são encontrados nas escolas. Porém alguns materiais que já utilizamos a escola nos proporcionou, tais materiais são: palito de sorvete, tinta guache, borracha EVA, alguns bastões de cola quente.

16ª AULA - 28/10/05 -ETAPA 5 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Montar a maquete.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

- Montar com palitos de sorvete a rampa que dá acesso à ponte;
- Fixar mais um isopor na lateral da maquete;
- Firmar a casa que representa a lanchonete na maquete.

AÇÃO:

Iniciamos aula falando aos alunos para focalizarem suas ações para o término da casa, para fixação da rampa da ponte e do isopor que seria emendado para fixar a casa. Os alunos foram fixar o telhado da casa e fizeram também uma varanda, além disso, colaram um pedaço de isopor para representar a porta. Outros alunos se ocuparam em pintar o isopor que seria emendado, sendo que este foi preso a maquete por meio de palitos de dente. Outro grupo voltou suas atenções para a fixação da rampa de um lado da ponte (uma rampa já havia sido fixada na aula anterior), e para fazer as passarelas por onde os pedestres atravessam a ponte. Os alunos também fizeram com um palito de sorvete um poste de luz que se encontra sobre a ponte e que possui uma placa alertando a população para não saltar da ponte. Os alunos confeccionaram a placa em um pedaço de isopor, contudo, a mesma ficou desproporcional ao tamanho da ponte, então fizeram outra com o tamanho mais compatível com o da ponte. Os alunos também lembraram da estrutura de concreto que fica abaixo da ponte, onde funcionava antigamente uma hidrelétrica, hoje desativada. Os alunos construíram esta estrutura com isopor, sendo ela pintada e já fixada a maquete. Mas para que a estrutura da antiga hidrelétrica fosse fixada, foi necessário mudar a ponte de lugar, colocando-a mais longe da diferença de níveis entre os isopores. Uma aluna trouxe alguns animais e árvores de plástico que foram fixados na maquete com cola quente, alguns animais não foram colados porque ainda não se

decidiu o local onde os mesmos serão firmados. Os alunos também fizeram com cola e areia a estrada de chão que dá acesso a margem do rio, formando uma pequena “praia”. Já onde haviam plantado o alpiste, os alunos retiraram o algodão e a areia e replantaram o alpiste agora utilizando uma mistura de terra, adubo orgânico da horta da escola e areia e depois molharam para que alpiste pudesse se desenvolver. Os alunos no momento da fixação da casa na maquete, concluíram que a mesma estava muito alta tornando-se desproporcional a ponte que se encontra ao lado da casa, então diminuíram sua altura cortando os palitos. Para firmar a casa os alunos pegaram pedaços de isopor e fixaram na maquete, sendo a casa presa nestes pedaços de isopor, que ainda faltavam ser pintados. Os alunos também recolheram algumas pedras do pátio da escola e lavaram. As pedras seriam utilizadas para representar uma parede de pedras sobre o qual a casa é construída. Os alunos também fizeram de isopor uma escada na lateral da casa que dá acesso a margem do rio. Esta escada foi firmada usando-se palitos de dente e cola quente.

OBSERVAÇÃO:

Os alunos em certos momentos, eles nos surpreendem com a riqueza de detalhes com que querem reproduzir aquele trecho do rio estudado. Mesmo sem utilizar uma escala de medida para produzir a maquete, os alunos buscam atingir uma maior proporção possível, só que esta proporção é baseada somente no olhar dos alunos. Como freqüentam o rio com certa periodicidade, atentaram muitas vezes seus olhares para detalhes que estão presentes no rio e que para muitos poderia passar despercebido. Isto demonstra como o rio se faz presente em suas vidas, pois sabem caracterizar a região com riquezas de detalhes quando questionados sobre o assunto.

REFLEXÃO:

Os alunos como freqüentam o rio com certa periodicidade, atentam para detalhes que às vezes podem passar despercebidos para muitos. Um exemplo simples é a placa alertando para não saltar da ponte; passamos praticamente todos os dias por esta ponte e nunca havíamos reparado na placa de alerta. A busca por reproduzir a hidrelétrica também foi algo que nos chamou a atenção, pois sabiam certo onde havia as saídas de água para escoá-las da barragem da hidrelétrica. Além disso, sabiam o formato certo que esta estrutura tinha dos dois lados da ponte. Até este dia os alunos não haviam comentado sobre a possibilidade de representar a esta antiga usina. E um ponto que nos surpreendeu foi que tiveram a idéia, executaram-na, terminando a mesma no dia. Não os questionamos antes sobre a possibilidade de

reproduzirem na maquete a hidrelétrica, porque achávamos que os alunos encontrariam dificuldades em realizar esta montagem. Mas muitas vezes nós subestimamos a capacidade e a criatividade de nossos alunos, em alguns momentos achamos que os mesmos poderão encontrar dificuldades em realizar determinadas atividades e não as desenvolvemos com nossos alunos. Isto é um erro de nossa parte, porque para que o aluno realmente apreenda um conhecimento, este deve ser instigado, desafiado a resolver um problema³⁸, assim o aluno será levado a construir novas estruturas mentais que contribuirão para que o educando se desenvolva e tenha uma maior facilidade em construir novos conhecimentos.

17ª AULA - 04/11/2005 - ETAPA 5 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Montar a maquete

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

- Pintar os suportes de sustentação da casa na maquete;
- Instalar a bomba de oxigênio de aquário;
- Fixar os animais de plástico, que representarão os animais da região;
- Colocar pequenas pedras para representar algumas formações rochosas que são encontradas nesta região.

AÇÃO:

Os alunos para terminar a maquete se dividiram de modo que uma equipe pintou a representação da rua que dá acesso à ponte e o isopor onde a casa foi fixada. Os animais de plástico foram fixados na maquete com cola quente e ficaram espalhados pela mesma. Também se tentou fixar as pedras na maquete com cola quente, contudo, a mesma não estava

³⁸ Não consideramos como problemas às atividades onde os alunos são levados somente a aplicar a “formula” passada pela professora.

colando as pedras, então as pedras foram só encaixadas (postas) na maquete. Uma professora comentou-nos sobre um quadro que a escola ganhou que retrata a cidade na década de setenta. O quadro é uma foto aérea da cidade, que foi levado até o local onde estávamos construindo a maquete e alguns alunos procuraram comparar como era a cidade naquela época com a cidade atualmente. Viram que a ponte no qual estamos estudando era coberta antigamente e que existia muito mais árvores naquela região. Discutiram que algumas construções ainda existem na cidade e que muitas outras foram construídas, e que o desmatamento já vinha ocorrendo naquela época, porque em alguns trechos do rio que aparecem no quadro é possível identificar a falta de matas ciliares. Alguns alunos começaram a escrever seus textos para detalhar o que pesquisaram e que está exposto na maquete. Vieram até nós para tirar algumas dúvidas sobre a forma como teriam que escrever o texto e também para sanar pequenas incertezas sobre o assunto, não sabiam ao certo como estruturar os conhecimentos levantados. Um grupo maior de alunos tentou instalar a bomba de oxigênio na maquete, mas o problema que foi encontrado é que devido ao papel contact ter sido emendado a água começou a vazar por estas emendas. Tentou-se fechar estes vazamentos com fita adesiva, mas a água continuou vazando, então os alunos retiraram a fita e tentaram então colar com cola quente, mas não foi possível instalar a bomba. Optou-se por consenso, deixar o curso do rio sem água.

OBSERVAÇÃO:

Consideramos muito interessantes as comparações que os alunos fizeram entre o quadro e a cidade atualmente, sabiam bem ao certo onde alguns moravam, onde se localizava a escola, entre outras referências importantes da cidade. Estas comparações são interessantes e demonstram que os alunos possuem facilidade de se localizarem geograficamente. Neste instante verificamos a manifestação do saber-fazer: Discutir e Relacionar, que foi verificado através das falas dos alunos. Foi uma pena não conseguirmos instalar a bomba de oxigênio na maquete, porque durante a montagem do trabalho, vimos o empenho de vários alunos para que a bomba funcionasse, quando conseguiram resolver problema do funcionamento desta, encontraram foi um novo empecilho, pois como haviam escavado o isopor para fazer o curso do rio e o isopor acabou ficando fino em sua espessura, ocorria que a água começava vazar molhando a mesa onde se encontrava a maquete. Assim o que realmente impossibilitou seu uso foi os vazamentos que impediram que a bomba fosse utilizada para representar a correnteza do rio.

REFLEXÃO:

Através da comparação de dados históricos com a atualidade vivida, podemos proporcionar um debate intenso sobre diversos fatores, tais como resgate histórico, desenvolvimento sócio-econômico, avanço da tecnologia na região que proporcionam várias mudanças em uma pequena localidade, como é o caso de nosso estudo. Mas a comparação de dados históricos com a atualidade também nos propicia a discussão em um nível mais abrangente, não se restringindo ao local, mas também podendo ser ampliada para esferas maiores tais como estadual, nacional, e global. Desta forma, podemos realizar uma discussão intensa e interdisciplinar dentro de uma única disciplina e com a presença de um só professor. Mas o professor deve estar atento ao promover este tipo de atividade para que não foque os diferentes olhares dos alunos para um único ponto, o qual ele considera como correto. O que é interessante neste tipo de atividade é a multiplicidade de visões que contribuem para enriquecer o debate, nesta discussão busca-se chegar a um consenso sobre as idéias que estão sendo compartilhadas, mas isto não deve ocorrer de forma imposta, mas sim por um consenso e justificação das idéias que serão aceitas pelo grupo.

18ª AULA - 11/11/2005 - ETAPA 5 – APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS**PLANEJAMENTO****OBJETIVO:**

- Elaborar a legenda da maquete.

CONTEÚDO (Situação-problema):

Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

Dividir os alunos de acordo com os temas que haviam pesquisado, para que os mesmos elaborem um texto informativo com os conhecimentos por eles levantados e que estão presentes na maquete.

AÇÃO:

Iniciamos a aula pedindo que os alunos se organizassem de acordo com os grupos que haviam sido formados para pesquisar sobre a situação-problema. Pedimos para que escrevessem um texto sobre o conteúdo por eles pesquisado. Neste texto deveria ser contemplado o conteúdo por eles pesquisado e que estava presente na maquete. Os alunos se organizaram em grupos e começaram a elaborar seus textos. Algumas vezes os alunos solicitaram nossa ajuda para ver se faltava algum conteúdo a ser escrito no texto e em outros casos para ver se suas idéias estavam sendo bem estruturadas. Procuramos auxiliá-los, de forma que sua linguagem escrita contemplasse todo o conhecimento por eles levantados de forma sucinta e compreensível, pois em alguns casos, da forma que escreviam se tornava fácil para nós e para eles que haviam participado do processo compreender, mas para outras pessoas que não participaram do processo, se tornava um texto um pouco confuso. Algumas equipes já tinham o texto relativamente estruturado, enquanto outras equipes não haviam começado a escrever, nestas equipes tivemos que auxiliá-los mais do que as que já tinham um esboço do texto da legenda. Isto se deu porque na aula anterior, alunos de algumas equipes já haviam começado a escrever seus textos, enquanto que os alunos das outras equipes estavam voltadas para a finalização da maquete. A aula encerrou com o recolhimento dos trabalhos (textos para a legenda).

OBSERVAÇÃO:

Nesta aula pudemos perceber fatos interessantes, pois as equipes que de uma forma ou de outra estiveram bem envolvidos na montagem na maquete, tiveram clara as idéias que deveriam constar no texto, já uma equipe que pouco trabalhou no projeto teve dificuldade estruturar o texto, não sabemos agora se pelo fato de que os alunos desta equipe faltam com certa frequência ou pelo fato de não quererem se envolver tanto com o projeto em si. Outro fator que pode ter influenciado na participação na montagem da maquete é que na aula em que foi escolhido o produto final, alguns alunos desta equipe se manifestaram contra a idéia de se montar uma maquete, mas como o critério para escolha do produto final era por votação, a opção pela maquete saiu vencedora. A equipe que não concordava com a idéia da maquete, quando questionada sobre que produto final poderíamos estar elaborando, não opinou, disse que poderia ser qualquer coisa, mas que não fosse a maquete. Nesta aula pudemos inferir sobre a manifestação dos conhecimentos que foram construídos e que apresentaram através das discussões dos grupos. Percebemos também da manifestação dos saberes-fazer: ler, discutir e relacionar que estavam envolvidos na montagem da legenda. Percebemos que três equipes quiseram englobar no seu texto a questão sobre doenças transmitidas pela água

contaminada, conversamos com cada uma das equipes, e dissemos que cada uma deveria escrever sobre o que pesquisou. Assim uma equipe falou sobre os tipos de peixes que se encontram no rio, uma equipe discutiu em seu texto sobre mata ciliar e afogamentos e a outra finalmente sobre doenças que se pode adquirir quando se toma banho num ambiente relativamente contaminado como este que estamos estudando. E para finalizar, uma equipe explicou sobre as características químicas da água e a outra equipe discorreu sobre desmatamento e erosão no curso do rio.

REFLEXÃO:

Os alunos de nossa escola possuem um pouco de dificuldade em interpretar e conseguir transferir suas idéias para o papel. Esta dificuldade já foi percebida por outros professores e relatada para nós. Às vezes, nos questionamos se é mesmo dificuldade em compreender ou se é falta de atenção, muito comum na idade que os alunos se encontram, onde os mesmos se dispersam com muita facilidade. Não sabemos ao certo o motivo (problema) que leva os alunos a terem esta dificuldade, só podemos afirmar que esta dificuldade já foi identificada por professores de diferentes disciplinas e que todos de uma forma ou de outra, buscam minimizar este problema. Talvez se os alunos fossem mais estimulados a lerem diferentes tipos de literatura, e a escreverem textos nas mais variadas disciplinas, isto poderia contribuir para que a médio e longo prazo, esta dificuldade fosse superada.

19ª AULA - 18/11/2005 - ETAPA 6 - FINALIZAÇÃO DO PROJETO

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Montar a legenda

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

- Escolher os pontos da maquete onde serão fixadas as legendas na maquete e fixá-los;

- Realizar pequenos retoques na maquete.

AÇÃO:

Iniciamos a aula com os alunos organizando alguns detalhes da maquete que precisavam ser reestruturados, pois, como a maquete estava guardada na sala de materiais da escola e algumas pessoas haviam retirado alguns objetos do lugar. Alguns alunos ficaram um quanto tanto nervosos ao verem que haviam mexido na maquete, mas logo começaram a arrumá-la sem reclamar. Tiveram que fixar novamente o isopor da lateral e firmar a ponte e a casa, que estavam soltos. Também colocaram as pedras no lugar correto e retocaram o isopor com guache verde. Também pedimos que os alunos retirassem a cola quente que foi usada para tampar os furos do plástico, já que a água não mais fluiria pelo curso do rio, visto que a bomba de oxigênio não foi instalada. Comentamos com os alunos que precisávamos indicar pontos na maquete que contemplassem os conteúdos por eles pesquisados e que deveríamos escolher um modo de representar. Sugerimos que utilizássemos placas com números indicando os referidos textos por eles elaborados e que ficariam fixados num cartaz. Uma aluna opinou que utilizássemos cores diferentes para indicar na legenda. Fomos então a diretoria da escola para buscar cartolina e verificamos que havia pedaços de borracha EVA de várias cores. Neste momento substituímos a cartolina pela borracha EVA. Cada equipe escolheu a cor do EVA para representar o seu trabalho e o local onde suas legendas seriam fixadas na maquete. Depois disso, recortamos o EVA e colamo-los com cola quente em um palito de churrasco que foi preso à maquete. Também foi recortado um outro pedaço de EVA da mesma cor das fixadas na maquete para que pudessem ser coladas no cartaz. Alguns alunos que não haviam entregado o texto da legenda na aula anterior porque estavam passando a limpo o texto entregaram-no nesta aula. Ficou acordado com eles que na semana seguinte os mesmos iriam apresentar a maquete para os alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental, pois, muitas vezes durante a montagem da maquete estes alunos passavam pelo local onde estávamos montando a maquete e ficavam nos olhando com ar de curiosos. Isto também seria uma oportunidade de socializarmos os conhecimentos com uma parte dos alunos da escola.

OBSERVAÇÃO:

Julgamos interessante a sugestão dos alunos em fazer a legenda colorida e molde que escolheram para recortar o EVA, sendo o mesmo todo cortado em forma de curvas. Os últimos detalhes da maquete foram resolvidos rápido. Os textos ficaram conosco para serem digitados, impressos e colados na cartolina. Os alunos ao demonstrarem o nervoso com

relação à maquete deixaram transparecer o empenho com que haviam construído-a, assim como também o valor sentimental que se manifestou durante as aulas em que construímos a maquete. Os alunos sempre que precisavam transportar a maquete do local onde estava guardada até o local onde realizávamos o trabalho prático, tinham muito cuidado, para que a mesma se encontrasse intacta, sem nenhum detalhe estragado por falta de cuidado.

REFLEXÃO:

Os alunos muitas vezes nos surpreendem com determinadas atitudes e comportamentos, quando viram a maquete com alguns componentes fora do lugar alguns alunos reclamaram, afirmando que pessoas estranhas que não estavam envolvidas com o projeto não deveriam mexer na maquete. Outros, no momento da montagem da legenda vinham empolgados dar sua sugestão. Várias vezes as sugestões dos alunos foram acatadas pelo grupo, isto é um ponto positivo em suas vidas de estudante, pois ao terem suas idéias aceitas pelo grupo, elevam sua auto-estima e firmam sua posição perante o grupo. Já quando estávamos reorganizando a maquete, sugerimos a eles determinadas atividades para que a maquete ficasse pronta. Alguns alunos se prontificavam na hora em realizar a tarefa por nós proposta, isto reflete o comprometimento e a responsabilidade de alguns alunos na execução da atividade.

20ª AULA - 25/11/2005 - ETAPA 6 - FINALIZAÇÃO DO PROJETO

PLANEJAMENTO

OBJETIVO:

- Propiciar a transferência dos saberes aprendidos (saber e saber-fazer) para outras situações cotidianas.

CONTEÚDO (Situação-problema):

- Será que a água do rio Itapocuzinho na ponte do Trapp é própria para o banho?

METODOLOGIA:

Socializar os conhecimentos trabalhados através de exposição e explicação da maquete pelos alunos que desenvolveram o projeto aos alunos do Ensino Fundamental, séries iniciais.

Aplicar o questionário buscando analisar a transferência de saberes para outras situações cotidianas.

AÇÃO:

A aula começou com os alunos organizando a sala para apresentação da maquete, colocando ela no centro da sala com as demais carteiras em volta. Os alunos buscaram o quadro que retrata através de uma foto aérea a cidade na década de setenta, mostrando o rio no trecho por nós estudado. Convidamos previamente as professoras do primário, e depois que a sala estava organizada fomos convidando turma por turma. A primeira classe a nos visitar foi a quarta série, seguida da terceira, segunda e finalmente a primeira série. Ao entrar na sala, os alunos visitantes se posicionavam em volta da maquete e ouviam a explicação dos alunos do projeto. Havia em cada apresentação um representante de cada equipe para explicar o que cada grupo havia pesquisado. Depois os alunos visitantes eram convidados a se dirigirem para próximo do quadro negro onde se encontrava o quadro da cidade, neste local os alunos faziam uma comparação do rio e da cidade na década de setenta com a atualidade. Já na segunda aula os alunos foram organizados em fila e pedido para que os mesmos respondessem o questionário por nós elaborado. Ficou acordado que os alunos não deveriam comunicar-se entre si e que qualquer dúvida deveriam nos chamar para sanar as mesmas. Os alunos responderam sem problemas o questionário, e as dúvidas que surgiram foram sanadas. A grande parte dos alunos acabaram de responder o questionário faltando um certo tempo para acabar a aula. Estes alunos pediram para que pudessem ficar do lado de fora da classe porque estava mais fresco, os mesmos foram liberados para que ficassem ali até que os demais terminassem de responder o questionário.

OBSERVAÇÃO:

A idéia de se pegar o quadro da escola para mostrar para os alunos visitantes partiu de uma aluna da sala que buscou o quadro e se responsabilizou com mais uma aluna da sala em explicar o quadro comparando com a maquete. As mesmas quando explicavam buscavam demonstrar como era a cidade em relação à vegetação natural, discutindo a questão das matas ciliares, o desenvolvimento da cidade, mostrando como havia poucos comércios naquela época e que alguns comércios que havia naquele período, ainda permanecem na cidade. Como havia entre os alunos visitantes alguns estudantes que as alunas do projeto conheciam, as mesmas buscavam mostrar onde provavelmente se encontraria a casa destes alunos no quadro. Mostraram também que a ponte sobre o rio no trecho por nós estudado já foi um dia, coberta

com telhas. Já a escolha dos alunos que iriam explicar a maquete ficou a cargo de cada um dos grupos. Os representantes ficavam a beira da maquete e explicavam o que haviam pesquisado. Havia também na sala um cartaz com uma legenda com a explicação da maquete. Os representantes de algumas equipes eram algumas vezes substituídos por outro da mesma equipe entre uma explicação e outra. Contudo, tivemos equipes em que somente um aluno apresentou. Os alunos que não apresentavam ficavam na sala de aula. Alguns ajudavam o representante da equipe enquanto outros ficaram com um pouco de conversa paralela. Quando questionados, falaram que estavam discutindo sobre o assunto. Já na aula seguinte, durante a aplicação do questionário a dificuldade maior que os alunos apresentaram foi em relação à questão três³⁹ onde os alunos deveriam enumerar cinco alternativas do mais importante para o menos importante. Nesta questão os alunos ficaram na dúvida se teriam que analisar como prioritário a questão ecológica ou a questão financeira da cidade, afirmamos que os mesmos é que deveriam escolher qual dos dois pontos iriam primeiramente analisar. Outra dúvida entre os alunos foi quando a justificativa que teriam que fazer das questões assinaladas, se os mesmos teriam que justificar todas as questões que assinalaram, ou se poderiam justificar apenas algumas. Respondemos aos mesmos que na medida do possível, justificassem todas as alternativas marcadas. Detectamos que a última questão para alguns alunos se tornou difícil apontar os problemas que estavam relacionados à questão sobre saúde. Alguns diziam não ter idéia, perguntamos aos mesmos o que eles achavam que levava as pessoas no inverno a ficarem mais doentes, e alguns com esta explicação conseguiram compreender a questão. Outros ficaram com um olhar de que não haviam entendido muito bem. Neste dia os saberes que se manifestaram foram: Relacionar, discutir, apresentar.

REFLEXÃO:

Promover a socialização de conhecimento é uma forma de buscarmos inferências das aprendizagens de nossos alunos, pois quando os mesmos são levados a exporem oralmente o conhecimento trabalhado, não fazendo o uso de lembrete nos faz concluir que os mesmos tenham construído, apropriados estes conhecimentos. Outro ponto interessante a se destacar é o processo de diálogo, pois alguns alunos encontraram um pouco de dificuldade de adaptar sua fala para se tornar compreensível para os alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. Este problema é muito similar ao enfrentado por alguns professores, pois em certos momentos podem deparar com situações na qual o aluno tem dificuldade em

³⁹ O questionário completo que foi aplicado com os alunos se encontra no capítulo 04.

compreender e assimilar o conhecimento que está buscando construir. Numa atividade de socialização de conhecimentos não devemos encarar isto como um obstáculo em não propor este tipo de situação. O que devemos é estimular este tipo de atividade para que se possa aos poucos ir desenvolvendo esta habilidade de expor e defender suas idéias, pois vivemos na era da comunicação e informação e saber expor seu ponto de vista é considerado fundamental. Toda vez que proporcionamos situações em que seja possível a socialização de conhecimentos entre alunos de diferentes classes, estaremos promovendo um maior intercâmbio que auxiliaram alunos de diferentes classes a construírem um conhecimento mais elaborado acerca do que se tem discutido nos diálogos. Desta forma propiciaremos uma interação entre diferentes níveis educacionais e estaremos contribuindo para um melhor processo de aprendizagem dos diferentes alunos. Isto é uma das funções de todo educador: é socializar o conhecimento científico construído nos diferentes níveis educacionais.

ANEXO III - TRECHO DOS TEXTOS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS

TRECHO DOS TEXTOS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS QUE CONTEMPLAM OS CONTEÚDOS CONSULTADOS E REPORTAM À SITUAÇÃO-PROBLEMA

Texto da equipe 1:

O conteúdo de trabalho pesquisado foi o desmatamento e a erosão, que está claramente à mostra no leito do rio. Na parte do desmatamento está mostrando que na maior parte, nas margens do rio não há mata ciliar que é muito importante para que não ocorra desbarracamento e erosões. A erosão também está no leito do rio, nas margens, por não haver matas nas encostas do rio, acontece os desbarrancamentos, e com isso a diminuição da profundidade do rio e aumentando a largura.

Texto da equipe 2:

Nascentes do rio: Córrego Silvado, Córrego Camarada, Duas Mamas, Arroio Veio, Arroio Joça, Ribeirão Ponta Fina, Ribeirão Braço do Sul, Ribeirão Rancho Bom. E nesse trabalho que realizamos podemos perceber vários tipos de problemas. Um deles é a mata ciliar que deve ter 20 metros para cada lado, mas aí que está o problema, no rio Braço São José não tem o suficiente de mata ciliar. A razão que gera as erosões causando enchentes. O afogamento: no rio Braço São José existe vários lugares onde você ou outra pessoa podem se afogar tipo: buracos dentro do rio, poços, enchentes, quedas de água, redemoinhos, descidas de água que tem no rio, isso também pode provoca afogamento.

Texto da equipe 4:

A maquete fala sobre muitas coisas que estão acontecendo com o Rio Braço São José, e também há muitas doenças transmitidas por animais como: ratos, gatos, porcos, cachorros. Foi descoberto que não há caramujo africano no rio, mas sim restos de animais. Foram encontrados ratos mortos e vários casos de doenças como por exemplo a leptospirose e micoses. Algumas pessoas desinformadas sobre o risco de perigo que o rio traz, continuam a ir no rio freqüentemente e deixam no local lixos recicláveis, assim acumulando água, tornando o ambiente propicio para o desenvolvimento da dengue. Os problemas transmitidos por animais tanto mortos, como vivos são inúmeros. Tomar banho tranqüilo no verão, talvez não haverá mais, a não ser que alguém se mexa e veja que existe solução para a questão. Se a comunidade se conscientizar, evitando jogar lixo nas margens ou dentro do rio. A prefeitura colocar latões de lixo em cada canto no terreno do rio e depois de uma semana ir pegar este lixo. Não esquecer que ali é proibida a entrada de animais.

Texto equipe 5:

Os peixes encontrados nesse rio são: Bagre, lambari, traíra, mandi, cará, muçum, piava, carpa, cascudo, tilápia. Os peixes se encontram em menor quantidade devido à pesca predatória. Esse rio causa muitas doenças como leptospirose, micoses, e o rio está desse jeito por causa da poluição e por isso que não é apropriado para o banho.

ANEXO IV - TRANSCRIÇÃO DOS EPISÓDIOS DAS AULAS

TRANSCRIÇÃO DOS EPISÓDIOS DAS AULAS ONDE FOI POSSÍVEL INFERIR NA FALA DOS ALUNOS A MANIFESTAÇÃO DOS SABERES

1ª aula:

Devido à aula ser filmada somente no final, na discussão no final da aula não foi possível detectar na filmagem a manifestação de saberes, que ocorreram mais efetivamente no início da aula.

2ª aula: Saber fazer: Relacionar

Prof: Qual o problema que vocês levantaram?

A1: Desmatamento.

A2: Lixo jogado no rio.

A3: Doenças, esgotos.

As: Dejetos.

A4: poluição.

A5: Coco.

Prof: fezes liberadas.

A6: peixes mortos... é assim professora... a poluição e os peixes morrem.

Várias conversas

A: Galhos.

Prof: Galhos! Os galhos aqui não entrariam dentro do desmatamento.

A6: Claro.

Prof: Que problemas mais nós temos lá?

A: Afogamento.

A7: Professora... professora! Banana.

A8: Esquistossomose.

A7: Banana.

Prof: Ó peã aí. A questão da banana entraria onde?

As: Venenos.

A6: Veneno no arroz.

As: Arroz.

Em outro momento:

Prof: A gente tem vários fatores que a gente pode estar relacionando. Que assuntos afins a gente tem? Assuntos parecidos, destes ai, que a gente colocou. Que a gente pode estar relacionando?

As: lixo, esgoto.

Prof: Olha aqui, o desmatamento causa o quê? Se a gente tirar tudo de próximo do rio a gente vai ter o quê?

As: Erosão.

Prof: Vai começar a desbarrancar, a gente pode incluir?

As: pode.

A1: Enchentes pode?

Prof: Pode porque? A terra vai pro rio, vai encher o nível do rio, ai vai ter a mesma quantidade de chuva e vai ter o quê?

As: enchentes.

Prof: O esgoto a gente pode agrupar com alguma coisa aqui?

A6: Restos de alimentos.

Prof: Esgotos com restos de alimentos.

A1: Veneno com resíduos de fábrica.

A6: Lixo e doenças, porque se todas as pessoas jogam o lixo no lugar certo não vai ter lixo no rio.

Prof: É, isto é questão de consciência.

Saber fazer: Relacionar e Argumentar

Prof: Alguém mais? Tem mais coisas que podem estar relacionadas ao rio!

A6: Professora! A questão da enchente. Porque vai chover e toda a sujeira vai para lá.

Prof: Será que já teve problemas de ter enchentes neste rio?

As: Já.

A8: aquela no Lucio (reportando a uma enchente no sitio de um conhecido).

Em outro momento:

Prof: Tá, a gente já apontou neste primeiro momento, alguns problemas... só que... oi.

A6: Lembrei de mais um!

Prof: O que?

A6: Pedras que encalham e não deixam a água passar e ai a sujeira vai se acumulando.

Saber: Ter conhecimento sobre ácidos e bases.

Prof: Como a gente sabe, como a gente vai saber se esta água é boa?

A1: Olhando.

Prof: Mas só olhando?

A8: não, fazendo teste da companhia de águas e esgoto!

A9: Medindo o pH!

Saber Fazer: Decidir.

Prof: Nós vamos dividir a sala em grupos de três alunos.

As: Grupos de cinco.

Prof: Mas ai nós vamos ter que agrupar dois assuntos. Tem equipes que vão ter que trabalhar dois assuntos. Nós vamos dividir a sala em grupos de cinco.

Alunos concordam.

3ª aula: Não foi filmado, professora em curso.

4ª aula: Saber fazer: Relacionar e Discutir

A4: Professora, aqui é esgoto? Aqui tem a papelaria e aqui tem este azul, é esgoto? (referindo-se ao mapa da cidade).

Prof: A papelaria.

A8: A papelaria tá aqui. Aqui é a plaquinha.

Prof: Se você perceber a papelaria tá aqui neste pontinho aqui para baixo, não é aqui.

A1: E este ponto?

Prof: Aqui é uma nascente.

A8: Mas passa por onde?

A4: Oh em azul são rios.

A8: Mas se a papelaria tá ali, passa por onde?

A4: Ah! A8, agora eu sei, tem um riacho.

A8: É um riacho!

A3: É, sei que o riacho faz assim. (sinaliza com a mão em forma de curva).

A8: Passa no meio do pasto.

A3: Passa no meio do pasto.

A8: O prô, não é só um rio, tem outros que desembocam.

Prof: Na ponte do Trapp?

A8: Sim.

Saber Fazer: Decidir

As: Pode ir na biblioteca pesquisar?

Prof: Na biblioteca não tem, eu trouxe aqui! E na biblioteca ta sendo passado filme.

A1: Não nessa aqui, lá em baixo na prefeitura. Será que tem? (referindo-se a biblioteca pública).

Prof: É, mas você podem ir na Empresa estadual de agricultura.

5ª aula: Saber fazer: Apresentar

A2: Õh professora, nós vimos que o rio começa no Itoupava –Açu no lado direito...

A5: Lê direito Guri.

A5: Ele despenca no planalto, formando um lindo cenário. Abaixo da cachoeira está localizada na propriedade do senhor H. E tem pesque-pague aberto ao visitante.... Tem truta, carpa...Os peixes são ricos em ômega 3, substância natural que combate o colesterol.

Prof: Essa truta é produzida aqui?

A5: É só em ... rios muito limpos.

A8: E no parque aquático...

Prof: É, mas esta truta é produzida aqui na região?

As: É tem um pesque pague.

Prof: É um pesque pague que produz a truta? E o pesque pague utiliza a água do rio?

A8: Sim. Eles são criador, ai eles pegam água no rio.

A5: A água ali ainda é limpa.

Prof: Tem mais alguém aqui que tem o que apresentar? (referindo-se a equipe).

A2: Tem as leis ali!

Prof: Eles pesquisaram sobre algumas leis ambientais ta! E eles pesquisaram estas leis ambientais e estarão falando para nós sobre estas leis ambientais.

Saber: Compreender a legislação

A10: Lei que criou as figuras das estações ecológicas, áreas representativas de ecossistemas brasileiros, sendo que 90% delas devem permanecer sem exploração e 10% podem sofrer alterações para fins científicos e das áreas de proteção ambiental, onde podem permanecer a propriedades privadas, mas o poder pode limitar as atividades econômicas para fins de proteção ambiental. Ambas podem ser criadas pela união, estados, ou municípios. A lei 9985 modificou esta lei e instituiu o sistema nacional de unidade de conservação da natureza.

A2: O professora, este negócio de desmatamento, lá tinha que as margens do rio tem que ter no mínimo 20 metros de mata de cada lado do rio.

Prof: Olha que informação interessante. O A2 viu que na legislação as lavouras devem ficar 20 metros longe dos rios, dos dois lados dos rios. E o que tem que ter nesse espaço, nesses 20 metros, entre as lavouras e os rios?

A2: área florestal, sem mexer em nada.

Prof: Área florestal, também conhecida como matas ciliares. Ai eu pergunto para vocês, isto aqui é cumprido?

As: Não.

Prof: como que é feita as lavouras nas proximidades dos rios? Elas obedecem esta lei?

Al: A maioria das arrozeiras está encostada nas margens dos rios, ai eles passam veneno e jogam no rio.

Prof: Qual a outra lei que vocês tem ai?

A11: Lei do IBAMA.

Prof: Lei do IBAMA, órgão nacional!

A11: Lei 7735 de 22 de fevereiro de 85. Lei que criou o instituto do meio ambiente e recursos naturais renováveis – IBAMA- incorporando secretarias especiais de meio ambiente que subordinadas ao Ministério do Interior e as agências nacionais na área de pesca e desenvolvimento de florestas e borracha. Ao IBAMA compete escutar a polícia nacional. Então em problemas de órgão públicos...

A8: Professora as matas ciliares de 10 a 30 metros de largura, 20 metros de mata ciliar de cada lado.

Prof: Presta atenção aqui, que ele ta falando algo que liga aqui.

A8: 10 a 30 metros de largura, 20 metros de mata ciliar de cada lado. Até 50 metros, 50 metros de mata ciliar. De 50 a 200 metros, 100metros de mata ciliar de cada lado.

Prof: então vai depender do rio, quanto mais largo o rio, mais larga a mata ciliar. No nosso rio, ali na ponte do trapp, quanto que deveria ser? Ali deve dar 10 metros no máximo.

A5: Mas ali não tem nenhum centímetro.

Prof: o rio tem de 10 a 20 metros. Quanto que ele deveria ter?

A4: 20 metros.

A8: Não tem, o trapp ta ali em cima!

Prof: O trapp ta ali em cima!

A2: O trapp, a empresa de transporte urbano, tá tudo ali em cima do rio. E sobre as enchentes também pesquisei com meu avô.

Saber: Questionar processos naturais e tecnológicos

Prof: Olha aqui, ó! Eles tinham que pesquisar sobre enchentes, se já houve enchentes. E o que você pesquisou com seu avô?

A2: É que com qualquer chuvinha as águas passavam por cima da ponte. Que ali onde é o trapp em 1970 e não sei quanto, passou água por cima da ponte.

Prof: imagina, olha a profundidade que ta esse rio hoje! Imagine o volume de água que tinha esse rio para que na época de enchentes passar por cima da ponte do trapp!

A2: É que era a ponte velha. Ela era um metro mais baixa mais ou menos.

Prof: Era um metro mais baixa, mas mesmo assim dá uma altura relativamente grande!

Saber fazer: utilizar os diversos métodos e recursos

A12: O mapa mostra o rio Braço São José e outros locais, aqui tem mais uma nascente.

Prof: Então o rio, então o nome do rio não é como muitos acham, rio Itapocuzinho. O rio Itapocuzinhi é este maior. Lá na ponte do trapp como é o nome?

A2: Rio Braço São José.

Prof: Rio Braço São José por quê?

A2: Porque ele é a união do rio Braço do Sul com o rio São José.

A5: Diz que tem um poço bem fundo aqui professora. (aponta para o mapa).

A8: não são dois que fazem, são quatro.

Prof: Ta, quatro rios vão se juntar e fazer o rio São José?

A7: Professora a gente tinha pegado da internet, não sei se é igual ao deles. O rio Rancho Bom deságua no Braço do Sul e que se junta com o São José, com Duas Mamas, ai vem até a prainha e ele se junta na ponte pênsil e ai forma o Itapocuzinho. Começa lá no outro lado, na Barra do Sul, conhecida como Barra do Itapocu, ai ele passa pelas localidades de Guaramirin, no alto da serra, perto do rio da luz, ai vai para Jaraguá, Schroeder e termina em Corupá.

Saber: Questionar os processos naturais e tecnológicos

A13: Depois de uma enchente o rio pode mudar seu curso e abrir assim uma cavidade. Inundações os rios podem transbordar se receberem muita água do mar ou se houver excesso de chuva. As inundações são freqüentes em áreas mais baixas e também o desmatamento das redondezas faz crescer o curso da água. A água nossa de cada dia ... a água dos rios, lagos e mares recebe todos os tipos de resíduos de esgotos, muitas vezes sem tratamento. São fezes, urinas e resíduos de industrias e outros materiais. A não conservação dessas águas ocasiona a poluição que prejudica outros seres vivos que ali se desenvolvem.

Saber fazer: Identificar

A14: É que nos rios aqui perto tem bastante doenças, alergias, micoses e também tem bastante desmatamento.

A13: Produtos químicos lançados na água e tem também os esgostos.

Saber Fazer: Argumentar

Prof: Olha que legal! Eles disseram que as enchentes podem mudar o curso do rio. E disseram que o desmatamento também pode mudar o curso do rio. De que forma o desmatamento pode mudar o curso do rio?

A5: Eles cortam as árvores que segura o solo e ai tipo assim, vai o barro do lado vai caindo.

Prof: Vai desbarrancar?

A5: E ai pode fazer outra entrada que a água pode ter saindo em outro lugar.

Saber: Questionar os processos naturais e tecnológicos

A7: A água também sofre vários tipos de poluição básica. A poluição por agrotóxicos, a poluição dos esgostos que são lançados diariamente em rios e lagos sem tratamento... tem também a poluição térmica que as fábricas lançam vapores e água com mais de 40° nos rios e riachos que excede a temperatura máxima de sobrevivência de diversos seres aquáticos. Inúmeros peixes morrem com temperaturas superiores a 40°....a também tem a agricultura que pode contaminar a água subterrânea de diversas formas: irrigação, adubação e correção do solo.

Saber: Compreender que a ciência ajuda a interpretar o mundo que nos cerca.

A7: ai tem também a medição da poluição, tem vários métodos para ver pelo mau cheiro, algo em decomposição, ou de algum produto químico, algo solubilizado...

Prof: Solubilizados seria dissolvidos, tá?

A7: Uma experiência é colocar peixes em pequenas gaiolas em contato com a água. Se algumas horas tiver mortes e alguns peixes morrerem na água é porque a água está contaminada e há poluição. Também a água com gosto tem que fazer exames bacteriológicos e também a seleção de fontes...

Saber fazer: Argumentar

Prof: A equipe de você tem mais alguma coisa?

A15: Tem sobre o caramujo africano. Não é comprovado que tem ali o caramujo. Que nem as sangue-suga tem, tem até comprovado...

A16: Tem comprovado.

Prof: Então você foi vítima da sangue-suga ali no rio?

A16: Sim.

A15: Os diversos animais. Há bastante casos de leptospirose, micose. Isto é comprovado que tem!

Prof: E o que a prefeitura ta fazendo para combater?

As: Nada.

Prof: Aqui na escola nós temos o caso do Aluno R que teve contaminação por leptospirose.

Em outra equipe:

Prof: Mas no mapa o que vocês perceberam? O que deu para perceber no mapa? Aquele dia da sala de informática deu para perceber bastante coisa?

A8: No mapa tinha matadouro, cemitério perto do rio.

Prof: E tinha cemitério. Vocês não sabem a que distância tá este cemitério do rio?

A8: Tinha uma cruzinha perto do rio, mas eu não sei a distância.

A8: O que mais tinha perto do rio era bananas.

Prof: Bananais

A8: E também criadores de frango e de porco.

Prof: As bananas eles passam veneno do que?

As: Avião!

Prof: Ai passa com o avião próximo aos rios, o que vai acontecer?

A: vai cair no rio.

Prof: Vai causar o quê?

A17: poluição.

Saber fazer: relacionar

Prof: Deu para perceber o que? A água desse rio para ser boa o que deveria ter?

A16: Água limpa.

A7: Ter controle do esgoto.

A17: Saneamento básico.

Prof: Oh! Um de cada vez!

Aa: Tratamento da água.

Ao: Controle do esgoto.

Prof: Falou-se tanto em esgoto, e o veneno das lavouras?

A7: Tem que ter algo nas leis ambientais.

Prof: A gente falou, meninos! A gente falou em esgotos, mas a questão dos venenos o que a gente poderia estar fazendo?

A2: Chamar o IBAMA, fazer campanha, sei lá!

A8: Toda aquela banana, se todo bananicultor deixasse aquela beirada do rio (sinaliza com a mão) e não plantasse banana.

Prof: A mata ciliar estaria protegendo.

Saber fazer: Decidir

Prof: agente falou que a gente teria que montar um produto final. Poderia ser um jornal, poderia ser um teatro, uma maquete, uma revista. A escolha vai ficar a critério da sala. A sala vai decidir o que ela vai querer montar.

Conversas...

Prof: Pelo que parece o que ficou decidido com vocês foi a maquete.

Ao: É a maquete.

Aa: Jornal!

Prof: Maquete ou jornal?

As: Maquete.

6º aula: Saber fazer: Identificar

A18: Prof essa água aqui parada como lá trás não pode dar dengue?

Prof: Aqui pode

A18: É água parada!

Em outro instante:

A19: O rio passará ali em cima

Prof: O rio passava ali em cima antigamente.

A19: É disseram que sim, que o barranco vinha ali, o rio passava por lá e agora ela fez todo esse desvio aqui.

Prof: Então ele já sofreu esta alteração

A8: E aqui o barranco, ia até 3m ali.

Saber Fazer: Apresentar

A15: É um canal de difícil dele correr tanto do lado direito como do lado esquerdo a água fica parada, essa pode trazer um problema, a dengue então!O canal não tem como correr como do esquerdo como do direito e fica água acumulada.

Prof: Água da chuva.

A15: Água da chuva como quando é, os carros só vem passando vai fazendo...

Prof: As valas

A15: É só vai acumulando água.

A15: Tem tempo que essa água ta parada aqui, não tem como correr e fica tempo parada ala chega a criar tipo umas larvas que pode ser o caso dos mosquitos da dengue.

Prof: Pode ser os mosquitos da dengue.

A15: Pode ser, tem que ver ainda.A prefeitura ta recolhendo para ver se é do mosquito da dengue ou é uma larva comum.

7º aula: Saber Fazer: Escolher

Prof: Olha aqui ta! Vamos para o primeiro ponto.Maquete!Como nós vamos montar esta maquete?

As: Com isopor

Prof: Vai ter o isopor, pegamos um pedaço de isopor, mas que assuntos vamos contemplar?

As: Esgoto

A7: Ali a mata

A3: A mata Atlântica

Saber fazer: Relacionar:

Prof: Ta pessoal vocês estão me levantando vários assuntos, mas a gente tem que pensar não adiante falar a mata Atlântica, a poluição, mas como a gente vai mostrar esta poluição.

A7: Ta a gente tem que fazer assim a estrutura da ponte, onde vai o começo do rio e fazer casa que é a lanchonete que tem lá uns esgoto que é como que tem saindo no rio.

8º aula: Saber fazer: Identificar:

Prof: Vocês queriam ver o mapa? O Diego trouxe.

A8: Aqui é o trapp.. Aqui tem a ponte.

A20: Aqui ta o rio Itapocuzinho.

A8: Mas é aqui no rio São José.

A2: Aqui é a empresa de transporte urbano. Aqui é o posto de gasolina e aqui é a empresa de transporte urbano. Aqui é a Prefeitura da cidade.

A9: É aqui ó, rio Braço São José. Aqui ó.

A2: Eu falei que ele fazia uma curva na empresa de transporte urbano.

9º aula: Saber fazer: Discutir:

A7: E o negócio do arroz como nós vamos fazer.

Prof: Nós vamos ter que cavar. Onde vai ser feito?

As: Do lado de lá.

Prof: Então temos que escavar mesmo que o rio e jogar terra para poder plantar. Então eu quero agora. Vocês são 20 poucos alunos, eu quero sete aqui, sete pra ponte e sete lá (referindo ao isopor e bomba).

10ª aula: Saber fazer: Relacionar:

A12: Professora sabe aquela parede que tem assim?

A16: Tipo aquela piscina assim!

Prof: Aqui é a marca onde vai ficar o trapp.

A16: A piscina é assim mais ou menos, ela é mais pequena que o trapp então ela fica assim ó!

11ª aula: Saber fazer: Decidir:

Prof: Ai me diga como vocês vão fazer esse suporte da ponte?

A17: Assim, um quadrado ai essa parte vai no isopor ai aqui para colar na ponte vai um papel ou...

A8: Algo para estabilidade.

12ª aula: Saber fazer: Decidir:

A6: A professora a gente podia jogar sabão em pó assim ó e como o rio é sujo vai ficar aquela espuminha como se fosse xixi de sapo.

Prof: Tá então faz ali.

A6: Aqui ta legal?

Prof: Tá.

A6: Ai joga sabão em pó professora depois que secar se não....

Saber fazer: Relacionar:

A9: Já pensou se tiver bicho nesta areia? Ui.

A18: Isso nasce né prô?

Prof: Nasce.

A9: Vai lá buscar coisa da horta.

A1: O que da horta?

A9: Alguma coisa que tenha esterco, se não como vai nascer o alpiste.

A18: Lá em casa a nasce.

A3: Lá em casa cai na brita professora e uma semana depois já começa a nascer...Acho que nem dá uma semana.

A12: Minha prima fez um bonequinha com serragem e meia de seda e nasce os cabelinhos.

Saber fazer: Relacionar:

A7: Professora, não tem uns valor que entra no rio?

A12: É.

A7: Tem que fazer o valor.

A12: Tem que fazer assim, um valinho ao redor dela que vai pro rio.

Prof: A maior das arrozeiras tem o valor em valor.

As: É.

Prof: Então vamos fazer o seguinte a gente poderia fazer é cavar bem pouquinho e pintar, bem fininho.

13ª aula: Saber fazer: Identificar:

Prof: Os bananais é acima ou abaixo do rio.

A6: Para baixo

Prof: Pra baixo da ponte.

A6: É bem pra baixo.

A20: Eu nunca vi, só se for bem longe.

A6: É bem longe... lá onde o rio faz a curva.

Prof: Então pessoal a gente pode estar representando os bananais nesta região.

14ª aula: Saber fazer: Identificar:

A4: O professora aqui passa água também.

Prof: Mas aqui...tem aquela terrinha aqui tem árvore.

A4: Aqui tem um esgoto onde passa a água, to falando para lá ...tem a ponte tem um riozinho.

Prof, mas a ponte não vai ficar aqui.

A2: Passa por fora do rio.

A5: Passa por trás. Onde a professora viu os peixinhos.

15ª aula:

Na aula quinze não foi possível detectar na filmagem a manifestação das habilidades por nós proposta, isto não quer dizer que elas não tenham sido manifestadas, mas que durante a filmagem estas não foram captadas.

16ª aula: Saber fazer: Identificar

Prof: Alguém doou o mapa da cidade antigamente e que se vocês perceberem... Olha aqui o curso do rio, como que vinha? Olha o tanto de mata que tenho.

A7: A ponte era coberta

Prof: E a ponte... Antigamente era o que?

A7: Coberta. A ponte era coberta... A enchente teve uma enchente muito grande.

As: Aqui pra cá é a cidade!

As: Nossa, como aqui agora tem tanta casa!

Prof: Viu como em quarenta anos como mudou?

A20: Aqui está a empresa de fundição de metais.

Prof: Onde?

A20: Por aqui. Aqui é aquele salão velho!...

Prof: Onde está a escola?

A1: Bem pra cá!

A20: Aqui é o rio da loja de roupas, lá onde a gente foi. Aqui nem tinha a empresa de transporte urbano.

17ª Aula: Saber Fazer: Escrever

Professora lê a legenda que os alunos estão montando.

Prof: Nosso conteúdo de trabalho pesquisado foi o desmatamento e a erosão que esta claramente a amostra na maquete. Foi só? Sobre desmatamento está mostrando que a maior parte da maquete não há mata ciliar. Ciliar é com C e não com S. Que é muito importante para que não ocorra desbarrancamento e erosões. A erosão também aparece na maquete... A erosão

aparece na maquete nas margens e no próprio leito do rio São José que acontece pela má conservação do rio pela população.

Acho que ta legal, ta. Dá para melhorar? Dá. O que vocês podem estar falando. De vez de maquete, ta falando o curso do rio. A erosão o que que causa? Essa terra desbarrancando que vai para o rio? Vai fazer o que com o rio?

A5: Vai aumentar o nível do rio.

Prof: Vai aumentar o nível do rio, ou o quê?

A17: Diminuir.

Prof: Vai diminuir, vai ficar com mais terra. Vai diminuir o que? A altura, a profundidade do rio.

Em outro instante:

Prof: Vamos ver o de vocês. A maquete fala sobre muitas coisas que estão acontecendo. Como o nome do rio Braço São José e que tem muitas doenças transmitidas por animais, ratos, gatos, porcos, cachorros e cavalos.

Foi pesquisado e descoberto que não há caramujos africanos. Restos de animais, feses... fezes é com z, foram encontrados mortos e vários casos de doenças como leptospirose, micose e corte graves. Ta bom mas dá para melhorar o português. Vamos prestar atenção aqui equipe.

A15: É isto que nós vamos fazer agora. (referindo-se a melhoria da escrita).

Em outra equipe:

A7: Professora pode continuar assim?

Prof: no dia oito de junho tivemos o resultado do pH do rio Braço São José que foi de 6,4, o valo do pH esta abaixo do valor normal da água... Para saber o valor normal, nós deveríamos entrar no site do CONAMA – que é o conselho nacional do meio ambiente.

Aa: Mas eu tenho!

Prof: Tem? ... Mas isto aqui é tratamento de água para consumo... Então o pH aqui do rio ta o que? Ta quase neutro, ta levemente ácido, Ta assim, um pouco ácido.

18ª Aula:

Assim como na aula quinze, não foi possível detectar na filmagem a manifestação das habilidades por nós proposta, isto não quer dizer que elas não tenham sido manifestadas, mas que durante a filmagem estas não foram captadas.

19ª Aula – Apresentação da maquete para os alunos do primário:**Saber fazer- Apresentar**

A18: Essa é a maquete que a gente fez do rio Braço São José, pra quem não sabe, na ponte do Trapp...

Prof: Ta então explica o que vocês pesquisaram. Continua falando da tua equipe A18.

A18: Ta, a nossa equipe fez o pH da água, que o valor que deu é 6,4. O valor normal é 7. A água ta ácida.

Aluno visitante: Cada cor disso aqui?

A2: Nossa cor é a azul. Nós pesquisamos sobre mata ciliar e desmatamento.

Prof: Equipe da A16.

A15: A gente pesquisou alguns tipos de doenças causadas por animais, o caso da dengue também. A gente pesquisou o que tinha e o que não tinha. O caso da leptospirose tem!

Prof. Visitante: Tem?

A15: Tem, já foi comprovado.

Em outro momento.

A8: Aqui são dois rios que encontram o de ... Rancho Bom e o duas mamás e vão formar o Braço São José e não rio do Trapp...

Prof: Então fala das árvores, o quanto que tinha de cada margem no rio.

A8: O rio tem 10 metros de comprimento, seria mais de 30 metros de árvores de cada lado.

Em um instante diferente:

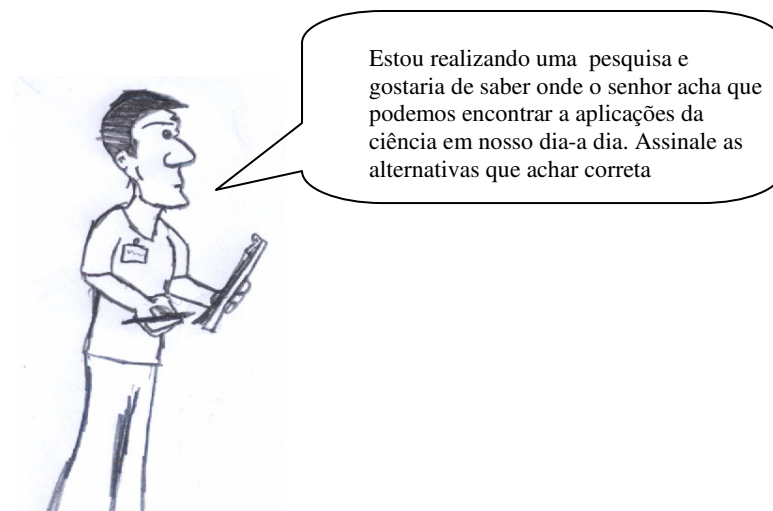
A7: Aqui tem esta ponte, vocês tão vendo... Ali era a ponte antigamente, ela era coberta, aí veio uma enchente... e derrubou. Aqui é o rio, aqui é o rio veja, ele não é reto, aí ele vai e ali não dá mais para ver.

A8: A nossa equipe fala sobre o desmatamento e erosão, quando acontece a erosão o rio diminui a profundidade e fica mais largo.

ANEXO V - QUESTIONÁRIO COM AS RESPOSTAS DADAS PELOS ALUNOS

QUESTIONÁRIO COM AS RESPOSTAS DADAS PELOS ALUNOS

01 Análise a questão abaixo e responda:



- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> nos livros didáticos | <input type="checkbox"/> no aparelho de televisão |
| <input type="checkbox"/> na cozinha | <input type="checkbox"/> no carro |
| <input type="checkbox"/> no jardim de casa | <input type="checkbox"/> no corpo humano |
| <input type="checkbox"/> nas mudanças climáticas | <input type="checkbox"/> na roupa que você veste |
| <input type="checkbox"/> no celular | <input type="checkbox"/> no refrigerante |
| <input type="checkbox"/> no microondas | <input type="checkbox"/> nos rios que existem no município |

Justifique as alternativas que você assinalou.

Abaixo segue o quadro com as alternativas da questão e o número de alunos que as assinalaram as mesmas. Os alunos tinham liberdade de assinalar mais de uma alternativa.

Alternativas	Número de alunos
Livro didático	20
Cozinha	10
Jardim da casa	10
Mudanças climáticas	16
Celular	07
Microondas	07
Aparelho de televisão	17
Carro	13
Corpo humano	18
Roupa que você veste	05
Refrigerante	09
Rio que existe no município	17

Segue as justificativas dadas pelo alunos nas alternativas mais assinaladas.

ASSINALARAM TODAS AS ALTERNATIVAS:

A3: na minha opinião eu acho que todas essas alternativas há um pouco de ciências, umas pouco e outras muito.

A7: Porque em todas as alternativas a ciência está presente, sendo nos rios (no estudo, poluição, pH da água) etc, em todas a ciência está presente, na sua roupa o agrupamento de átomos, no corpo humano, a sua genética, na composição dos alimentos, nas mudanças do clima.

TELEVISÃO:

A21: há tv mostra sobre o solo o tempo.

A2: na TV porque há programas de ensino sobre ciências.

A22: Tem muita coisa explicando sobre ciência.

A18: No aparelho de televisão, tem muitos programas educativos que mostram a importância a ciência em nosso dia-a-dia.

A4: na televisão porque passa bastante coisas sobre ciência.

A12: no aparelho de televisão passa muitas informações sobre a ciência.

A23: porque todos assistem e pode ser passado para todo Brasil.

A3: a TV fala de ciências.

A2: porque os sinais da teve viajam pelo espaço e depois são gerados na sua teve.

A10: na TV a energia.

A9: na TV noticiário que nos informa na verdade tudo.

LIVRO DIDÁTICO:

A17: Porque nós podemos encontrar experimentos científicos e nos ensinando como fazer.

A5: Nos livros por que existem muitos livros de ciências que explicam passo a passo sobre a ciência.

A21: aprendemos como plantar flores, qual é a melhor terra para planta árvores, etc.

A2: nos livros porque estão aí para explicar e ensinar sobre a ciência.

A22: o livro de ciências mostram muita coisa sobre a ciência.

A18: Nos livros didáticos é importante, por que todo aluno que ler acaba conhecendo a ciência e a sua importância.

A4: nos livros didáticos porque pode ter bastante coisas que fala sobre a ciências.

A12: nos livros você encontra muitas coisas sobre a ciência.

A16: os livros falam de ciências.

A19: nos livros didáticos que nos dão mais conhecimento sobre a ciência.

A8: Podemos aprender sobre ciências.

A15: nos livros por que é mais uma forma de ensino pros alunos mas uma fonte de ensino.

A9: nos livros porque muitas vezes o que procuramos está nos livros declaradamente.

A23: nos livros = onde quase todos lê.

Dois alunos assinalaram esta alternativa, mas não justificaram.

CORPO HUMANO:

A5: no corpo humano por que é a ciência que nos estuda e descobre cada parte do nosso corpo.

A21: o corpo humano é um assunto da ciência.

A4: no corpo humano porque faz parte da ciência.

A16: na ciência se estuda o corpo humano.

A15: o corpo humano a várias partes a serem estudadas e é ai que a ciência entra pois podemos estudar o porque disso.

A7: no corpo humano, a sua genética.

A24: no corpo humano podemos encontrar = sobre os tipos de sangue e etc...

A22: o nosso corpo, os órgãos.

A18: no corpo humano, através da ciência, acabamos conhecendo melhor nosso corpo humano (doenças etc...).

A19: no corpo humano nossos órgãos.

A8: ciência estuda nosso corpo assim sabemos se temos alguma doença.

Cinco alunos assinalaram esta alternativa, mas não justificaram suas respostas.

RIOS DO MUNICÍPIO:

A4: nos rios porque fala sobre a poluição, desmatamento etc...

A2: nos rios porque é preciso usar a ciência analisar se ele está poluído.

A11: Por causa da poluição que é lançada nos rios por pessoas que vivem de pesca.

A10: nos rios a poluição.

A18: nos rios (o que a poluição causa etc...).

A23: no Rio = Porque é muito freqüentado no verão.

A9: nos rios podemos fazer as pesquisas para obtermos mais informações do rio em nós nos banhamos.

A22: Estudamos pra saber se a água é potável se o pH está bom, se contém algum inseticida.

A24: nos rios podemos encontrar o valor do pH se a água está ácida, e etc...

A20: irrigação

A21: a higiene.

02. Um agricultor estava preocupado com a queda da produtividade de seus bananais e contratou um agrônomo para verificar este problema com sua plantação de bananas



Se você fosse o agrônomo, que fatores você acha que poderia estar influenciando na produtividade dos bananais?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> pH do solo | <input type="checkbox"/> Falta de investimento financeiro na produção |
| <input type="checkbox"/> Quantidade de chuva | <input type="checkbox"/> Tipo de banana plantada |
| <input type="checkbox"/> Nutrientes no solo | <input type="checkbox"/> Modo de produzir as bananas (técnica utilizada) |
| <input type="checkbox"/> Desequilíbrio ecológico | <input type="checkbox"/> Os insetos que vivem nas proximidades dos bananais |
| <input type="checkbox"/> Inclinação do terreno | <input type="checkbox"/> Modo como são colhidas |
| <input type="checkbox"/> Excesso de sol | <input type="checkbox"/> distância entre os pés de bananas |
| <input type="checkbox"/> Solo muito úmido | |

Justifique as alternativas que você assinalou.

Na segunda questão analisamos o saber: ter conhecimento sobre ácidos e bases. Nas alternativas que pontuamos, procuramos listar alguns conteúdos relacionados ao ensino de ciências e que estavam envolvidos na situação. Percebemos que este a maioria dos alunos assinalaram a pH do solo, contudo detectamos na justificativa de alguns alunos uma interpretação equivocada deste conteúdo.

Alternativas	Número de alunos
pH do solo	16
Quantidade de chuva	12
Nutrientes do solo	15
Desequilíbrio ecológico	12
Inclinação do terreno	06
Excesso de sol	08
Solo muito úmido	06
Falta de investimento financeiro na produção	12
Tipo de banana plantada	09
Técnica utilizada	13
Insetos nas proximidades	10
Modo como são colhidas	06
Distancia entre os pés de bananas.	10

Segue as justificativas dadas pelos alunos:

PH DO SOLO:

A4: porque o pH do solo pra vê se o solo ta baixo ou alto.

A18: pH talvez esteja abaixo do normal, e a terra esteja ácida.

A19: pode ter algum problema com o pH do solo

A8: pode estar baixo.

A5: o pH do solo pode está muito fraco.

A6: o veneno “o inseticida” afeta o solo, de modo que o pH fique baixo demais, sem nutrientes.

A22: pH do solo = muito veneno, por pouco menos.

A21: não serve a terra é ruim.

A10: pH do solo a poluição

A2: o pH porque a terra não tem muitos nutrientes.

Quatro alunos assinalaram esta alternativa, mas não justificaram sua resposta.

NUTRIENTES:

A15: poucos nutrientes na terra e isso não esteja gerando muita força pra que os bananais se reproduzem.

A15: É que a banana necessita de nutrientes.

A2: os nutrientes porque talvez ele não aduba seus bananais.

A10: nutrientes no solo não a tantos.

A4: porque tem nutrientes que estraga as plantações.

A21: demais a produção não rende, são venenos demais.

A20: adubo, água, inseticidas.

A3: Os nutrientes devem ser adequados para as bananas.

A9: Se há nutrientes especiais para uma boa qualidade.

A5: As bananas usam só um minério e esses minérios podem estar acabando por que só é plantado banana.

A22: nutrientes do solo mesma coisa que pH.

Outros quatro alunos assinalaram esta questão, mas não justificaram sua escolha por esta alternativa.

TÉCNICA UTILIZADA:

A18: Não é só plantar e pronto, precisa de cuidado.

A6: O modo que o agricultor produz está errado.

A20: escavação de buracos mudas bonitas.

A10: Técnica utilizada deve estar errada.

A21: plantar de maneira errada.

A9: O que é usado para a banana virar uma fruta grande e bonita e de ótima qualidade.

A5: Está colocando muito inseticida ou adubo, o adubo em muita doze queima a plantação.

Outros seis alunos assinalaram esta alternativa, mas não justificaram sua resposta.

03. Em uma conversa entre o prefeito de uma pequena cidade e o dono de uma grande indústria...



Se você fosse o prefeito, enumere quais pontos você consideraria para analisar esta proposta. Coloque 1 para o ponto mais importante, enumerando conseqüentemente as outras alternativas do mais importante para o menos importante.

- | | |
|------------------------|--|
| () Geração de emprego | () Poluição atmosférica |
| () Poluição do rio | () Mais dinheiro circulando no comércio |
| | () Vantagem política numa próxima eleição |

Na terceira questão visávamos inferir sobre o saber compreender a legislação. Nesta questão os alunos deveriam analisar as implicações da instalação de uma indústria na cidade, analisando os prós e contras. Para responder a questão, os alunos deveriam enumerar de 1 a 5

as alternativas⁴⁰ que eles consideravam mais importantes para as menos relevantes. A seguir apresentamos uma tabela onde consta as alternativas e o peso que os alunos deram para cada uma das alternativas.

alternativas questionários	Geração de empregos	Poluição do rio	Poluição atmosférica	Mais dinheiro circulando no comércio	Vantagem política numa próxima eleição
01	2	5	4	1	3
02 ⁴¹	X	X	X	X	X
03	1	3	4	2	5
04	1	2	3	4	5
05	X	X	X	X	X
06	2	1	3	4	5
07	2	1	3	4	5
08	1	3	2	4	5
09	1	2	3	4	5
10	3	2	1	4	5
11	3	1	2	4	5
12	1	3	4	2	5
13	1	4	3	2	5
14	1	3	4	2	5
15	4	1	2	3	5
16	2	1	3	4	5
17	3	2	4	4	5
18	3	2	1	4	5
19	3	1	2	4	5
20	2	3	1	4	5
21	3	2	1	4	5
22	3	1	2	4	5
23	3	1	2	4	5

GERAÇÃO DE EMPREGO:

Sete alunos deram peso 1 para esta alternativa (consideraram ela como primeiro ponto a se analisar). Cinco alunos deram peso 2. E oito alunos deram peso 3 para esta alternativa.

POLUIÇÃO DO RIO:

Oito alunos deram peso 1 para poluição do rio. Seis alunos deram peso 2 e cinco alunos deram peso 3.

POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA:

Cinco alunos deram peso 1. Seis alunos deram peso 2, seis alunos deram peso 3 e quatro alunos deram peso 4.

⁴⁰ Na alternativa que eles consideravam mais importante, eles deveriam colocar o número 1, enumerando consequentemente as outras alternativas do mais importante para o menos importante.

⁴¹ Toda vez que nos quadros aparecerem às alternativas marcadas somente com X, estaremos nos referindo a questões que foram anuladas porque os alunos não responderam de acordo com o que havíamos pedido.

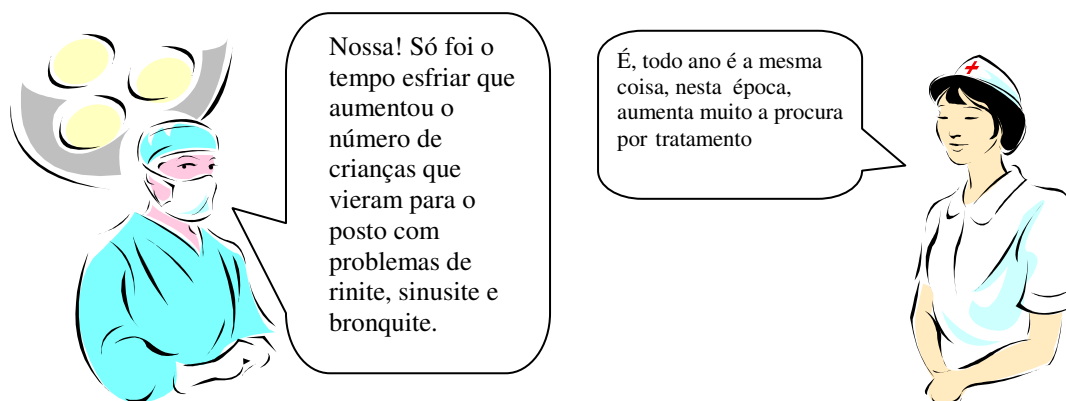
DINHEIRO CIRCULANDO NO COMÉRCIO:

A maior parte dos alunos deram peso 4 para esta alternativa (15 alunos), mas quatro alunos deram peso 2 e os outros dois alunos deram peso 1 e 3 respectivamente para esta alternativa.

VANTAGEM POLÍTICA NUMA PRÓXIMA ELEIÇÃO:

Podemos considerar que praticamente foi unânime a resposta para esta alternativa. Vinte alunos assinalaram esta alternativa dando-a peso 5, e somente um aluno propôs peso três nesta alternativa.

4. Numa cidade onde o clima é muito úmido no inverno, um médico e uma enfermeira conversam no posto de saúde:



Em sua opinião, quais seriam os problemas, que poderiam levar ao aumento de casos destas doenças durante o inverno?

Já na questão quatro, procurávamos indícios do saber-fazer: identificar. Nesta questão os alunos deveriam apontar possíveis problemas e conseqüências relacionadas com o grande número de doenças do aparelho respiratório que acomete as crianças no período do inverno. Percebemos uma variedade considerável de apontamentos feitos pelos alunos relacionados a esta situação que propomos.

Problemáticas levantadas pelos alunos	Frequência com que problemáticas apareceram no questionário
Se molhar na chuva (tomar banho de chuva)	04
Roupa inadequada	09
Veneno dos aviões	01
Aerossóis	01
Mudanças bruscas de temperatura	05
Ficar com os pés descalços	07
Tomar banho no rio	01
Friagem (sair com cabelo molhado, tomar sereno, ficar parado na frente da geladeira).	04
Umidade	03
Vírus e bactérias	05
Vento frio	04
Poluição	02
Animais mortos no rio	01
Mal ventilação da casa	01
Poeira	01
Bichos de estimação e de pelúcia	01
Pobreza	01
Sistema imunológico	01
Ar seco	01
Corpo molhado ⁴²	01
Em branco	01

Respostas dadas pelos alunos:

A21: andar nas poças, ficar na chuva, não se cuidar, vestir roupas frias no inverno.

A10: Falta de agasalho, muito vírus da gripe, muito frio, beber coisa geladas, ficar na frente da geladeira.

A20: Falta de cuidados dos pais, deixando as crianças andarem descalços ou com roupas curtas.

A6: Ar frio, Vento, nas cidades pobres e subúrbios sem agasalhamento necessário.

A18: Acho que é pela poluição, pelos animais que morrem no rio e acabam tendo bactérias.

A8: O frio, o ar seco e o vento. O frio vem junto com o ar seco causando bronquite, etc.

A19: O frio que junto com ele trás o vento gelado, a despreocupação de se cuidar, agasalhar, etc. As bactérias e vírus também podem agravar os problemas.

A24: Sair com cabelo molhado no vento. (ao escurecer). Tomar banho de chuva.

A23: Muitas pessoas pegam muito resfriado porque mexem com água e ficam muito tempo molhadas, ou andam descalço no chão úmido e isso causa muito mal a saúde.

⁴² O aluno nesta questão não se referiu a chuva, colocamos este apontamento desvinculado da chuva, por considerar que o aluno poderia estar se referindo a outras circunstâncias na qual poderíamos ficar com o corpo molhado. Por exemplo: quando lavamos roupa, podemos às vezes, molharmos a roupa que estamos usando.

A16: o tempo mais úmido causa gripes e resfriados e o frio ataca principalmente as crianças que sempre estão descalças e são mais fáceis de pegar doenças.

A7: Como o verão é muito quente e com as mudanças climáticas, trás com isso doenças. O inverno tempo de chuvas e umidez, trás essas doenças, mas também pode ser o sistema imunológico das pessoas esteja fraco, mas não descarta o desequilíbrio ecológico que também pode estar causando doenças além de outros fatores.

A14: Pés descalços no chão pode dar pneumonia, andar no molhado, andar na chuva e outras coisas que podem dar doenças críticas que podem levar a morte.

A13: Os problemas seriam a umidade, muito frio, mudanças climáticas, desequilíbrio e etc.

A17: por causa do frio as pessoas não estão muito agasalhadas com isso, contraem o vírus da gripe.

A11: Aumentou o número de crianças doentes por causa dos venenos lançados pelos aviões e esgotos das cidades lançados no rio.

A4: As crianças andam sem camisa, pés descalço, tomam banho no rio, etc.

A3: Os problemas são: mudança de clima, calor e depois frio, ou frio e depois calor, o corpo quente e uma friagem em cima da pessoa, isso pode fazer que a pessoa fique doente ou pegue algum tipo de doença. E também os pés bem quentes ao piso frio ou gelado.

A2: Porque com a queda da temperatura o corpo não está muito acostumado com o frio, fazendo as crianças ficarem doentes. Pelo ar ser mais frio causa inflamações no pulmão e na garganta.

A12: Minha opinião é que tem muitas famílias pobres que não tem como comprar agasalhos para si mesmos e para seus filhos.

A15: A poeira, poluição, maus cuidados com as crianças, bichos de estimação e pelúcia.

A22: muito Frio, friagem que dá catarro no pulmão, bronquite, o clima está muito frio, bronquite, rinite e quando o clima está quente e de repente fica frio, a gripe. Chuva, vento, friagem.

A5: Não andar agasalhado, andar descalço, e ficar no sereno.