



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
NÍVEL MESTRADO

Nádja Patrícia Gonçalves da Silva Almeida

PROJETOS TEMÁTICOS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS
COMO PROPOSTA DE UMA
CONTEXTUALIZAÇÃO SÓCIO-CULTURAL

Recife, Setembro de 2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
NÍVEL MESTRADO

Nádja Patrícia Gonçalves da Silva Almeida

PROJETOS TEMÁTICOS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS
COMO PROPOSTA DE UMA
CONTEXTUALIZAÇÃO SÓCIO-CULTURAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências – Nível Mestrado, da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências, especialidade química.

Orientadora: Edenia Amaral Ribeiro, Dra.

Co-orientadora: Maria Marly de Oliveira, PhD

Recife, Setembro de 2006

Ficha catalográfica

Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central - UFRPE

A447

ALMEIDA, Nádja Patrícia Gonçalves da Silva Almeida

Projetos temáticos no ensino das ciência como proposta de uma contextualização sócio-cultural / Nádja Patrícia Gonçalves da Silva Almeida - 2006.

166 f.; il.

Orientadora: Edenia Maria Ribeiro do Amaral

Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências – Química) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Educação.

Inclui anexo, apêndice e bibliografia.

CDD 540.7

1.Projetos temáticos

2.Comunidade quilombola

3.Contextualização

I. Amaral, Edenia Maria Ribeiro

II.Título

**PROJETOS TEMÁTICOS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS
COMO PROPOSTA DE UMA
CONTEXTUALIZAÇÃO SÓCIO-CULTURAL**

Nádja Patrícia Gonçalves da Silva Almeida

Banca examinadora

Profª Drª. Edênia Maria Ribeiro do Amaral
Presidente

Profª Drª. Francimar Martins Teixeira Macedo, Dra.
1ª Examinadora

Profª. Drª Rejane Martins Novais Barbosa, PhD
2ª Examinadora

Profª Drª Maria Marly de Oliveira, PhD
Co-orientadora e 3ª Examinadora

Os profetas são aqueles ou aquelas que se molham de tal forma nas águas de sua cultura e da dos dominados do seu povo, que conhecem o seu aqui e o seu agora e, por isso podem prever o amanhã que eles mais do que adivinham, realizam...

Paulo Freire

Dedico este trabalho a:

DEUS

A quem devo a vida

Expedito e Maria,

Meus pais, eternos educadores...

Sebastiana Pereira,

Minha segunda mãe, minha proteção...

Assis Almeida,

Meu esposo, a quem agradeço a paciência

Por assumir a difícil tarefa de “Pãe”¹

Luanny e Layane,

Minhas filhas, meus amores, minha vida.

Meus irmãos e sobrinhos,

Meus alicerces

Meus Amigos,

Meus presentes

Meus Professores,

Todos os que participaram da minha formação,

De todos aprendi algo... Semearam muito e eu colhi o que estava ao meu alcance...

Meus alunos,

Todos os que participaram da minha formação,

Aprendi muito mais que ensinei...

¹ Pãe: uma junção das palavras pai e mãe

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a **Deus** por tornar possível a realização desse sonho. E a todos que contribuíram de alguma forma para torná-lo real.

À professora Dr^a. **Edenia Maria Ribeiro do Amaral**, minha orientadora, pela atenção, apoio, dedicação, compreensão e amizade. Sua orientação foi essencial não apenas para o desenvolvimento desse trabalho, mas para meu desenvolvimento e crescimento profissional e pessoal. À professora Dr^a. **Maria Marly Oliveira**, co-orientadora. Uma educadora que me proporcionou o prazer de assistir suas aulas e ver concretizada a educação progressista e humanista que Paulo Freire tanto defendeu.

A todos os **professores e professoras** do Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências da **UFRPE** e aos **colegas do mestrado**, que foram verdadeiros “presentes” na minha vida e vão sempre ocupar um lugar eterno no meu coração e na minha memória, o lugar dos amigos...

A toda a **comunidade Quilombola do Leitão da Carapuça**, à **Associação Rural Umbuzeiro Leitão**, à **Diaconia**, ao **Grupo Mulher Maravilha**, ao **Projeto Dom Hélder** e à **Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira**, pelo apoio e colaboração.

À **Escola Monsenhor Antônio de Pádua Santos...** Segundo Freire: Escola não é prédio, Escola é gente... Alunos, professores e toda a comunidade escolar... Em especial as professoras **Joselina Cruz, Marta Nascimento e Paula Betânia**, com as quais pude contar plenamente para o desenvolvimento dessa pesquisa. A todos os professores, amigos e colegas da **Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco**. E a **Elvira de Siqueira Silva** pela revisão gramatical.

A minha **tia-mãe Sebastiana Pereira de Moraes (tia nénen)** que me apoiou, me deu estrutura e força para que eu pudesse me ausentar tantas vezes do meu lar. E aos meus familiares, especialmente minhas irmãs **Socorro e Sônia** que me acolheram em Recife durante todo o período de estudo e a família Almeida: **Assis**, meu esposo, **Luanny e Layane**, minhas filhas. Pelo que representam na minha vida: **T U D O.**

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo investigar o desenvolvimento de um projeto temático - “*Qualidade da água em uma comunidade Quilombola*” – vivenciado em uma escola da rede pública localizada na cidade de Afogados da Ingazeira, Pernambuco. O nosso intento foi analisar atividades desenvolvidas no projeto temático, tomando por base alguns dos princípios que fundamentam a perspectiva pedagógica do trabalho com projetos didáticos e de temas geradores, considerando o processo de contextualização promovido ao longo da vivência do projeto na escola. A nossa análise focou o estudo dos conteúdos químicos e considerou como os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem constroem significados para o conhecimento científico escolar quando aplicado às situações cotidianas. A nossa discussão foi pautada na importância dos projetos temáticos para o processo de contextualização e como esse processo faz emergir diferentes concepções acerca dos conteúdos científicos explorados. Verificamos que o processo de contextualização promovido pelo projeto possibilitou aos alunos ampliar a visão sobre a realidade regional e conhecer de perto o modo de vida de uma comunidade quilombola. Além disso, as discussões realizadas na escola e em contextos extra-escolares possibilitaram aos alunos e professores a percepção de diferentes concepções e diferentes formas de expressão relativas ao conhecimento científico, dependendo do sujeito que produz o discurso e do contexto no qual ele é produzido. Nesse sentido, buscamos identificar relações semânticas e padrões temáticos produzidos por esses sujeitos em diversos momentos do projeto. Finalmente, constatamos que a vivência de um projeto temático pode levar alunos e professores a compreender melhor a realidade no seu entorno e à discussão de diferentes formas de compreensão para os conceitos científicos introduzidos pelas disciplinas escolares, o que demanda uma visão mais ampla sobre como o conhecimento científico é construído e as suas relações com outras formas de conhecimento.

Palavras chave: Projetos temáticos, comunidade quilombola, contextualização.

ABSTRACT

This work aimed to investigate the development of the thematic project - “*Quality of Water into a Quilombola community*” – in a public school located in Afogados da Ingazeira town, Pernambuco. Our purpose was to analyse activities developed in the project, taking into account some pedagogical principles for didactical projects in school and themes for teaching considering the real context and concrete situations faced along the proceeding of the project. Our analysis focused in studies about chemical concepts and considered how people construct meaning for scientific concepts when involved in the teaching-learning process and in the everyday context. Our point was the relevance of thematic projects in including issues from everyday and local context in the classroom debate and the emergence of different forms of thinking and ways of speaking about scientific contents during this process. We realize that in including issues related to local context in the classroom debate and involving people from other contexts out of the school, these features provide a wide view about local reality and ways of life related to the community studied. Beside this, the debate occurred in and out of school allowed students and teachers realize different forms of conceptualization and expression related to scientific knowledge, according to who produced discourse in a specific context. In this sense, we looked for to identify semantic relations and thematic patterns produced by students, teachers and people out of school during activities of the project. Finally, we pointed out thematic project as a path to better understanding by students and teachers about different forms of thinking and ways of speaking scientific concepts presented in school courses, which demands a wider view on how scientific knowledge is constructed in relationship with others forms of knowledge.

Word-key: Thematic Project, *quilombola community*, context.

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	V
Resumo.....	VI
Abstract.....	VII
Lista de quadros.....	XI
Lista de figuras.....	XII
Lista de fotos.....	XIII
Lista de siglas.....	XIV
INTRODUÇÃO.....	1
Objetivo geral.....	7
Objetivos específicos.....	7
Questão da pesquisa.....	8
Capítulo 1	
Fundamentação teórica.....	9
1.1.Perspectivas Pedagógicas no Ensino das Ciências.....	9
1.1.1.O Ensino Por Transmissão (EPT).....	9
1.1.2.O Ensino Por Descoberta (EPD)	12
1.1.3.O Ensino para a Mudança Conceitual (EMC).....	14
1.1.4.O Ensino Por Pesquisa (EPP).....	15
1.2.O trabalho por projetos e a contextualização no ensino de Química	17
1.3.Conhecimento científico e conhecimento cotidiano no ensino-aprendizagem na escola	24
1.4.A contextualização do conhecimento escolar: diferentes formas de compreender e expressar o conhecimento científico	31
Capítulo 2	34
Metodologia.....	
2.1.Justificativa do paradigma	34

2.2.Instrumento de coleta e análise dos dados.....	36
2.2.1 Perfil dos sujeitos que participaram da pesquisa	37
2.2.1.1 Alunos	37
2.2.1.2 Docentes	37
2.2.1.3 Sujeitos da comunidade extra-escolar	38
2.2.2 Características do contexto da pesquisa	39
2.2.2.1 A escola	39
2.2.3 Caracterizando a comunidade quilombola	42
2.2.4 Caracterizando o projeto temático Qualidade da Água em uma Comunidade Quilombola	42
2.2.5 Material bibliográfico e estratégia de ensino usados na disciplina de química	45
2.2.6 Análise dos dados	48
2.2.6.1 Análise do processo de contextualização	49
2.2.6.2 Análise dos episódios e identificação dos padrões temáticos e relações semânticas	49
Capítulo 3	
Resultados e discussão.....	53
3.1. Análise do processo de contextualização do projeto pesquisado.....	53
3.1.1. O processo de contextualização abrindo espaços para a interação escola-comunidade.....	54
3.1.1.1 O tema como motivador para a participação de alunos	55
3.1.1.2 Contato com a vida da comunidade	57
3.1.1.3 Conhecendo sobre a importância e formas de uso da água pela comunidade	61
3.1.1.4 O uso das cisternas – depoimentos na comunidade	62
3.2. Análise das atividades desenvolvidas na disciplina de química	67
3.2.1 Análise do pH das águas das cisternas	67
3.2.2 O processo de coleta das amostras e análise da água	68
3.2.3.Desdobramento das discussões que emergiram no projeto temático	72
3.3. Análise das diferentes formas de compreensão que emergem na vivência do projeto.....	75
3.3.1 O uso do hipoclorito na desinfecção das águas de cisternas	75
3.3.2 Entrevistas na comunidade	76

3.3.3 Palestras na escola	79
3.4. Questões sobre a quantidade de hipoclorito usado nas águas do pote	85
3.5 Identificando relações semânticas nas diferentes concepções	89
Capítulo 4	
Considerações Finais	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
APÊNDICE A: Projetos temáticos como alternativa para um ensino Contextualizado das ciências: Análise de um caso.....	103
ANEXOS:	108
Anexo 1: Normas do CONAMA	108
Anexo 2: Projeto Água em FoCo: Qualidade de Vida e Cidadania	115
Anexo 3: Fichas de Campo.....	126
Anexo 4: Normas para publicação na Revista Enseñanza de las Ciencias	141
Anexo 5: Agenda 21 na EMAPS.....	144

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Perfil dos profissionais sujeitos da pesquisa	38
Quadro 2	Perfil dos membros da comunidade considerados para a pesquisa...	39
Quadro 3	Os projetos temáticos na Escola Monsenhor Antônio de Pádua Santos	41
Quadro 4	Mapas de ações desenvolvidas no projeto Qualidade da Água em Uma Comunidade Quilombola Primeira Etapa.....	46
Quadro 5	Mapas de ações desenvolvidas no projeto Qualidade da Água em Uma Comunidade Quilombola - Segunda Etapa.....	47
Quadro 6	Sete momentos da vivência do projeto foram selecionados para análise dos dados.....	48
Quadro 7	Episódio 1: Valores de pH obtidos nas duas etapas do projeto na análise da água das cisternas e dos potes	55
Quadro 8	Episódio 2: A necessidade do uso de cisternas na comunidade.....	61
Quadro 9	Episódio 3: A necessidade dos cuidados no manuseio com a água das cisternas	64
Quadro 10	Episódio 4: Recolhendo a água da primeira chuva.....	65
Quadro 11	Episódio 5: A questão do manejo da água da cisterna.....	66
Quadro 12	Valores de pH obtidos nas duas etapas do projeto na análise da água das cisternas e dos potes	71
Quadro 13	Episódio 6: Água sanitária, hipoclorito e cloro são a mesma coisa?..	76
Quadro 14	Episódio 7: Hipoclorito ou cloro são sinônimos?.....	77
Quadro 15	Episódio 8: Qual a diferença entre hipoclorito e cloro?.....	80
Quadro 16	Episódio 9: Hipoclorito ou cloro são sinônimos?.....	82
Quadro 17	Episódio 10: O uso do hipoclorito na desinfecção das águas dos potes.....	86
Quadro 18	Definição para as relações semânticas entre o hipoclorito e cloro	90
Quadro 19	Definição para as relações semânticas entre o hipoclorito, cloro e água sanitária	90
Quadro 20	Definição para a palavra cloro.....	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Figura ilustrativa do padrão semântico da palavra temático.....	52
Figura 2: Mapa feito por alunos a partir de mapas fornecidos pela ARUL e pela prefeitura municipal.....	59
Figura 3: Diagrama dos padrões temáticos nos diversos contextos.....	91

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Visão Panorâmica da comunidade.....	58
Foto 2 – Apresentação do grupo de dança de coco Negros e Negras do Leitão para os alunos na comunidade.....	60
Foto 3 – Cisterna: Reservatórios de água de chuva da comunidade	62
Foto 4 – Coleta das amostras das águas nas cisternas da comunidade	69
Foto 5 – Coleta das amostras da água em um outro ângulo	69
Foto 6 – Palestra com o representante da ONG Diaconia	79
Foto 7 – Palestra com a representante da Secretaria de Saúde do município.....	83
Foto 8 – Medição e cálculo do volume da cisterna	85
Foto 9 – Entrega dos reservatórios e panfletagem sobre os cuidados e manejo adequado da água das cisternas.....	88

LISTA DE SIGLAS

PCNEM-	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.....	1
EPT	Ensino Por Transmissão.....	9
EPD	Ensino Por Pesquisa.....	9
EMC	Ensino para a Mudança Conceitual.....	9
EPP	Ensino por Pesquisa.....	9
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos PCNEM	17
DQ1	Docente de Química 1.....	38
DQ2	Docente de Química 2.....	38
DM1	Docente de Matemática 1.....	38
DM2	Docente de Matemática 2.....	38
EMAPS	Escola Monsenhor Antônio de Pádua Santos.....	39
CD	Compact Disc	42
ARUL	Associação Rural Umbuzeiro Leitão.....	42
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente.....	44
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais.....	45
SEDUC	Secretaria de Educação e Cultura de Pernambuco	45
RF	Projeto de Formação Continuada Professor Ricardo Ferreira.....	47
pH	Potencial Hidrogeniônico.....	47
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento.....	47
ONG	Organização Não Governamental.....	47
PET	Polietileno Tereftalato.....	68
P1MC	Projeto um Milhão de Cisternas.....	79
ASA	Articulação do Semi-Árido brasileiro.....	87

INTRODUÇÃO

Este estudo trata de uma investigação sobre o desenvolvimento de *projetos didáticos* na sala de aula, e nele é analisado o projeto “*Qualidade da água em uma comunidade Quilombola*”, vivenciado em uma escola pública de Afogados da Ingazeira, região semi-árida de Pernambuco. Os aspectos relativos aos projetos temáticos no ensino das ciências, em especial da química, têm sido objetos de especial interesse no campo da pesquisa educacional. Neste trabalho, procuramos apresentar aspectos relevantes da trajetória histórica, teórica e prática traçada para um ensino de ciências fundamentado na pedagogia de projetos.

Nesse sentido, procuramos aprofundar e/ ou ampliar aspectos referentes à elaboração de propostas que se vinculam à realidade escolar do ensino público, em Pernambuco, na perspectiva de sua transformação, a partir da escola em que atuamos. Além disso, buscamos a coerência entre o que se pensa estar fazendo e o que realmente estamos fazendo em termos de melhoria do ensino, onde ressaltamos as nossas próprias experiências escolares, experiências de vida e ideologias compartilhadas com nosso grupo social principalmente no trabalho com os projetos temáticos na escola.

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio (PCNEM) apontam para o ensino por projetos, como uma alternativa para o desenvolvimento de uma nova proposta curricular, na qual são enfatizadas: a interação entre áreas do conhecimento, a contextualização dos conteúdos e a participação ativa dos professores na elaboração do currículo e no desenvolvimento da metodologia de ensino. Para o ensino de ciências é estabelecido, dentre outros, o objetivo de desenvolver competências e habilidades que capacitem os alunos a enfrentar as transformações próprias do seu tempo, apresentando uma postura crítica perante a ciência, a sociedade e suas próprias vidas (BRASIL, 2002).

Acreditamos que as recomendações feitas nos PCNEM têm incentivado a elaboração e implementação de projetos didáticos em escolas de Pernambuco e de outros estados brasileiros. No entanto, consideramos que muitos desses projetos são desenvolvidos sem que haja uma discussão sobre as perspectivas didático-pedagógicas que eles representa

Segundo Araújo (2003), projetos são estratégias pedagógicas, nas quais os conteúdos tradicionais deixam de ser a “finalidade” da educação e passam a ser concebidos como “meio”, como instrumentos, para se trabalhar os temas que constituem o centro das preocupações sociais. Os projetos temáticos podem ser estratégias de contextualização sócio-cultural para o ensino de ciências e possibilitam trazer para o contexto de ensino, formas de conhecimento que emergem da cultura de uma determinada comunidade, considerando, dentre outras, as condições de vida, os valores, as crenças e atitudes constituídas na vida cotidiana do aluno. (ALMEIDA e AMARAL, 2005).

A organização de projetos de trabalho toma por base uma concepção de globalização, entendida como um processo mais interno do que externo, na qual as necessidades e problemas que surgem no processo de aprendizagem determinam as relações entre conteúdos e áreas de conhecimento (HERNANDEZ, 1998). Segundo o autor, os projetos de trabalho envolvem estratégias de organização da informação e dos conhecimentos escolares partindo de uma abordagem disciplinar, mas tomando como foco alguns temas vislumbrados sob múltiplos ângulos e métodos, sugerindo uma interação entre disciplinas.

De acordo com Delizoicov et all (2002), os projetos de trabalho fundamentam-se nos seguintes princípios: *aprendizagem significativa*, com base no que os alunos já sabem; articulação com uma atitude favorável para o conhecimento; previsão de uma estrutura lógica e seqüencial dos conteúdos, na ordem que facilite sua aprendizagem; sentido de funcionalidade do que aprender; memorização compreensiva das informações e avaliação do processo durante toda a aprendizagem (p.164).

O desenvolvimento de projetos, no âmbito da escola e na sala de aula, privilegia uma abordagem aos conteúdos a partir de temas relevantes para a vida dos alunos. Uma abordagem temática para o ensino está inserida numa perspectiva curricular na qual a conceituação científica está subordinada a temas que possibilitem a ruptura entre conhecimento científico e do senso comum. Os temas geradores apresentam os seguintes princípios básicos: uma visão de totalidade e abrangência da realidade; a ruptura com o conhecimento no nível do senso comum; adoção do diálogo como sua essência; a exigência de uma postura crítica por parte do educador, de problematização constante, de distanciamento, de estar na ação e de se observar

e se criticar essa ação; valorização e orientação para a participação, discutindo no coletivo e exigindo disponibilidade dos educadores. (DELIZOICOV ET ALL, 2002).

Em um projeto didático, os temas podem ser propostos como objetos do conhecimento e se articulam com uma análise sobre as contradições sociais, emergência e universalidade, no sentido de construir uma melhor compreensão da realidade e de atuar na perspectiva das transformações (SNYDERS, 1988 e FREIRE, 1975 in DELIZOICOV ET ALL, 2002). O processo didático-pedagógico deve estar voltado para garantir a interpretação e construção do significado dos temas por parte dos alunos, a partir da problematização do que é dado, o que implica em uma educação dialógica (FREIRE, 2005). Os temas devem incluir situações significativas para os alunos, para que estes possam construir, nas interações com colegas e professores, a compreensão sobre os conceitos, modelos e teorias da ciência.

Essa é uma perspectiva de prática pedagógica não tradicional apresentada por Delizoicov et all (2002) que inclui aspectos que se confrontam com formas mais tradicionais de ensino por transmissão, nos termos colocados por Cachapuz et all(2002) e também com a concepção bancária da educação criticada por Freire (1987). Dentre outros aspectos, uma abordagem temática supõe uma disposição para a prática da multi, inter e transdisciplinaridade. Se contrapondo à estrutura disciplinar que geralmente, se apresenta nas escolas e que se torna patente num currículo oficial por matérias, e é o resultado de um processo de compartimentalização do saber, devido a sua acumulação ao longo dos anos. (HERNANDEZ, 1998)

Com o presente estudo e pesquisa, pretendemos contribuir para uma reflexão sobre a inserção de projetos temáticos no ensino médio como uma estratégia proposta para a contextualização sócio-cultural no processo de ensino-aprendizagem. Acreditamos que o trabalho com projetos temáticos possa estimular alunos e professores a priorizarem informações integradas, ligadas à realidade, valorizando o processo coletivo da construção do conhecimento e desenvolvendo os valores implicados neste processo, tais como, o respeito pela opinião dos colegas, a participação e a responsabilidade do aluno por sua própria formação. Além disso, a contextualização sócio-cultural poderá proporcionar uma condição favorável, para que o aluno saia da posição de espectador passivo, ao trazer para a escola experiências pessoais, sociais e culturais da realidade local.

Consideramos que os projetos temáticos no ensino das ciências, como proposta de contextualização sócio-cultural, possibilitam a abordagem de conteúdos culturais através de temas geradores que podem, se bem abordados, preparar o aluno para uma aprendizagem significativa que envolva a cidadania crítica e ativa, tornando-se membros solidários e democráticos para uma sociedade similar. A escolha do contexto sócio-cultural, como ponto de partida para os projetos temáticos, possibilita envolver uma determinada escola e sua região ou comunidade e responde assim a uma das finalidades do ensino das ciências identificada por Sanmartí (2002) na citação abaixo:

A ciência possibilita entender o mundo, fazer previsões e transformar práticas. Considera-se que a escola tem a finalidade de preparar os indivíduos para compreender, julgar e intervir em sua comunidade de maneira responsável, justa, solidária e democrática. (p.64)

Nessa mesma perspectiva, Santomé (1998) sugere que as culturas minoritárias, antes ausentes ou estereotipadas no discurso escolar sejam temas de reflexão através de projetos e pesquisas relacionadas com a vida cultural de etnias mais próximas, de maneira que os alunos possam se identificar através de suas crenças, conhecimentos, habilidades e valores até então ignorados. Para o autor, raramente o corpo docente e os alunos ocupam-se em refletir e pesquisar questões relacionadas com a vida e a cultura de etnias mais próximas. Também é raro encontrar discussões semelhantes, em algum texto de livro didático, que em geral não debate as dificuldades enfrentadas pelas pessoas que vivem da agropecuária nos núcleos rurais, dentre outras, das suas menores oportunidades culturais, sanitárias e econômicas. Segundo o autor, é necessário superar os déficits culturais e atrasos importantes devido à falta de oportunidades para desenvolver as habilidades e conhecimentos exigidos e valorizados pela instituição escolar.

Numa perspectiva educacional que ressalta a proximidade entre Escola, História e Cultura em um processo de ensino-aprendizagem contextualizado social e culturalmente, Freire (1992) chama a atenção dos educadores(as) para o movimento contraditório entre negatividades e positivities da cultura. Com relação ao tema que constitui o projeto didático analisado neste trabalho, o autor afirma não existir dúvida, de que nosso passado escravocrata nos marca até hoje e que os quilombos² foram um momento exemplar do aprendizado de rebeldia, de

² Segundo nota no próprio autor, a palavra quilombo, na acepção tomada no livro *Pedagogia da Esperança* (1992), tem uma conotação política forte como um lugar no qual os negros escravos do Brasil se refugiavam e juntos, em solidariedade total, construam suas cidades, praticamente auto-sustentadas, numa verdadeira cultura de resistência à opressão barbarizante da escravidão.

reinvenção da vida, de assunção da existência e da história por parte de escravas e escravos que, da “obediência” necessária, partiram em busca da invenção da liberdade.

Hoje se espalham ainda tímidos pelo país, os “movimentos negros”. Esses liderados por alguns negros e algumas negras, aqueles e aquelas que da aceitação de sua negritude estão fazendo a sua valorização e assim forjando um novo tempo e um novo espaço para a raça negra no Brasil. Sem jamais deixarem de se sentir e de se saber brasileiros e brasileiras, esses homens e essas mulheres vêm acentuando, intencionalmente, as marcas culturais da herança africana. O silêncio secular finalmente está sendo substituído pela voz, com que se assumem historicamente. (p.235)

Freire (1980) defende a introdução de temas geradores no processo educacional, ressaltando que *“pela ausência de uma análise do meio cultural, corre-se o perigo de realizar uma educação pré-fabricada, portanto, inoperante, que não está adaptada ao homem concreto que se destina”*. (p.34). Isso, porque cada homem está situado no espaço e no tempo, no sentido em que vive numa época precisa, num lugar preciso, num contexto social e cultural preciso. O autor pondera ainda que, para ser válida, a educação deve considerar a vocação ontológica do homem – vocação de ser sujeito – e as condições em que ele vive: em tal lugar exato, em tal momento, em tal contexto, ou melhor, para ser instrumento válido, a educação deve ajudar o homem, a partir de tudo o que constitui sua vida para chegar a ser sujeito. Kustner et all (2004) chama a atenção para o fato de que não se trata de reduzir a ação pedagógica ao localismo, porque todos têm o direito de conhecer e ter acesso aos bens culturais na humanidade. Queremos é que os bens culturais da comunidade, na qual o aluno está inserido, estejam também presentes no conteúdo programático da escola.

Elementos da vida social, da cultura e da história, de uma forma ou de outra, são encontrados nos contextos escolares, principalmente no que diz respeito às regiões específicas, onde essas escolas estão localizadas. No entanto, esses aspectos parecem distantes das aulas de ciências naturais, como se esses dois campos não tivessem as suas relações estabelecidas. Lemke (1997) chama a atenção para o fato de que, na sociedade em seu conjunto, os alunos de classe média e classe média alta, na maior parte das vezes, conseguem um desempenho melhor nas escolas que os alunos de classes trabalhadoras e de famílias pobres.

O autor afirma que não é surpreendente, que aqueles que apresentam êxito em ciência, ou ainda os que defendem e falam de maneira apropriada sobre ciência, tendem a ser: homens mais do que mulheres; brancos mais do que negros; classe média e classe média alta e, em

uma maior escala, sujeitos vinculados a regiões industrialmente mais desenvolvidas, em países da Europa e do chamado primeiro mundo.

De acordo com o autor, não podemos separar os problemas educativos dos problemas sociais mais gerais, tão pouco podemos esperar que estes últimos se resolvam para começar a ajudar a nossos alunos a aprender com maior eficiência. Se cada um de nós, em cada instituição ou tipo de sociedade, esperarmos a mudança social, poderíamos ficar esperando indefinidamente. As mudanças só começam a se realizar, quando a gente decide fazer as coisas de modo diferente. Lemke (1997) faz as suas proposições, a partir da análise sobre o desenvolvimento de uma forma de falar ciência (não falar em ciência – ênfase do autor), remetendo a uma idéia de alfabetização científica, ou seja, de se ter propriedade sobre o que se fala e como se fala em termos da linguagem científica. Dessa forma, pode-se avaliar o nível de aprendizagem ou conhecimento científico de um determinado grupo social.

Sanmartí (2002) reforça que a construção do conhecimento científico está fortemente interrelacionada com a aprendizagem da linguagem utilizada para comunicá-lo. Uma vez que a linguagem científica é, para o aluno, muitas vezes uma linguagem estranha, diferente daquela utilizada para se comunicar com os amigos e com a família. A linguagem coloquial pode ser muito rica; mas é distinta da linguagem científica, por isso é que os alunos, que vivem em ambientes com baixo nível de cultura científica, podem ter mais dificuldades que outros para conectar suas idéias com as idéias dos cientistas. (p.141)

Lemke (1997) acredita que a aprendizagem da ciência está relacionada com o fato de o aluno aprender a falar o idioma próprio da ciência. Isso implica em saber utilizar esta linguagem específica ao ler e escrever; ao raciocinar e resolver problemas, durante a prática, em laboratório e na vida cotidiana. Implica também em aprender a comunicar-se nesse idioma e ser membro ativo da comunidade de pessoas que o utilizam. “*Falar cientificamente significa observar, desafiar, argumentar, desenhar experimentos, realizar procedimentos, julgar, avaliar, decidir, concluir, generalizar, divulgar, escrever, dissertar, e ensinar mediante o idioma da ciência*” (p.17).

O autor pondera que necessitamos analisar como utilizamos a linguagem para significar algo e o que é ou o que a faz triunfar ou fracassar para que possamos compreender como funciona a comunicação. “*Os recursos semânticos da linguagem constituem, portanto os fundamentos de*

todos nossos esforços para comunicar a ciência e outras matérias” (p.12) O autor considera que para os alunos entenderem o que é dito pelos professores, eles devem vincular a temática científica com a forma com que se expressam sobre um tema no cotidiano.

Lemke (1997) realizou suas análises, na sala de aula, investigando as relações semânticas e os padrões temáticos no contexto da ciência escolar. Neste trabalho, pretendemos analisar algumas das atividades desenvolvidas dentro do projeto temático *Qualidade da Água em uma Comunidade Quilombola*, tomando por base alguns dos princípios que fundamentam as perspectivas pedagógicas de projetos de trabalhos e de temas geradores.

Em primeiro lugar são analisados alguns momentos relevantes para o ensino-aprendizagem, que foram resultantes do processo de contextualização sócio-cultural promovidos pelo projeto. Logo a seguir é apresentada uma análise comparativa de discursos produzidos por diferentes sujeitos sociais, em diversas atividades propostas.

Diante do que foi colocado anteriormente, em resumo podemos considerar que neste trabalho os nossos objetivos foram:

Objetivo Geral:

Analisar o processo de contextualização de conteúdos químicos a partir do desenvolvimento de um projeto temático na escola e verificar como sujeitos envolvidos neste processo buscam significar o conhecimento científico escolar quando aplicado às ações cotidianas.

Objetivos específicos:

Analisar a relevância de aspectos sociais, históricos e culturais na apreensão e aplicação de informações técnico-científicas no processo de contextualização promovido pelo projeto temático.

Identificar e investigar referências aos conhecimentos científico (escolar) e cotidiano (senso comum e saber popular) na comunicação entre alunos, professores e sujeitos sociais da comunidade extra-escolar durante a vivência do projeto.

Estabelecer relações semânticas e propor padrões temáticos que possivelmente foram construídos no discurso entre sujeitos sociais envolvidos no projeto, buscando identificar diferentes formas de compreensão do conhecimento científico escolar.

A questão da pesquisa:

Como ocorre o processo de contextualização dos conteúdos escolares a partir de um projeto temático e que significados, relações semânticas e padrões temáticos, possivelmente foram construídos nas interações que ocorrem entre os diferentes sujeitos envolvidos no projeto?

A discussão está pautada na importância dos projetos temáticos para a contextualização do ensino de ciências, mais especificamente de química, e como o processo de contextualização fez emergir diferentes concepções acerca dos conteúdos científicos explorados no projeto temático. Nesse processo, o conhecimento científico adquire significados e formas de expressão dependendo do sujeito que produz o discurso e do contexto no qual ele é produzido. Nesse sentido, a vivência do projeto temático pode levar alunos e professores à discussão de diferentes formas de compreensão para os conceitos científicos, introduzidos pelas disciplinas escolares, o que demanda uma visão mais ampla sobre como o conhecimento científico é construído, e as suas relações com outras formas de conhecimento.

Este trabalho de pesquisa foi organizado em quatro capítulos: No primeiro capítulo, são discutidos os referenciais teóricos com as principais idéias que fundamentam a discussão no trabalho, a partir de uma abordagem sobre a evolução das perspectivas didáticas para o ensino das ciências, localizando o trabalho com projetos; temas geradores; aspectos dos conhecimentos científico escolar e cotidiano (senso comum e saber popular), e a contextualização sócio- cultural. No segundo capítulo apresentamos a metodologia com os fundamentos teóricos metodológicos da pesquisa qualitativa, da abordagem etnográfica e da análise de aspectos da linguagem, as etapas e instrumentos da coleta de dados, o perfil dos sujeitos investigados, a caracterização da comunidade, da escola e do projeto *Qualidade da Água em Uma comunidade Quilombola*. No terceiro capítulo, são apresentados os resultados e discussão, e no quarto capítulo, são feitas as considerações finais sobre a pesquisa e sugestões para futuros trabalhos.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, apresentaremos alguns aspectos teóricos que servirão de base para as discussões propostas nesta pesquisa. Iniciaremos nossa discussão teórica com a apresentação das perspectivas pedagógicas para o Ensino de Ciências como relatadas por Cachapuz et al (2002), procurando enfatizar a perspectiva de Ensino Por Pesquisa que evidencia o trabalho com projetos e, portanto será mais bem explorada nesta pesquisa. A seguir, confrontaremos essas perspectivas com as sugestões que os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) propõem para o ensino de química, que é a disciplina na qual estará focada a análise do projeto temático a ser investigado.

Logo após apresentaremos uma discussão sobre a contextualização sócio-cultural proposta para o desenvolvimento de projetos temáticos. E finalmente, serão colocadas questões que dizem respeito à relação entre os conhecimentos científicos transmitidos pela escola e os conhecimentos cotidianos que emergem no processo de contextualização. Considerando este último aspecto serão ressaltadas idéias propostas por Lemke (1997) nas quais são evidenciados processos da construção da linguagem científica na aprendizagem em ciências.

1.1 Perspectivas Pedagógicas no Ensino das Ciências

De acordo com Cachapuz et al (2002) o ensino das ciências apresenta quatro perspectivas justificadas a partir de seus quadros teóricos que são seguidas com maior ou menor ênfase por diferentes professores: a perspectiva de Ensino Por Transmissão (EPT), a de Ensino Por Descoberta (EPD), Ensino para a Mudança Conceitual (EMC) e a perspectiva de Ensino Por Pesquisa (EPP). Faremos a seguir uma síntese de cada uma delas:

1.1.1 O Ensino por Transmissão (EPT)

Para Cachapuz et all (2002), nessa perspectiva o professor narra o conteúdo e o aluno escuta, acumula, armazena e reproduz a informação, podendo representar dessa forma uma visão behaviorista da aprendizagem. É considerado que o conhecimento existe fora de nós e para aprender, é suficiente ouvir com atenção. O conhecimento é visto como sendo cumulativo, absoluto e linear. Disso resulta uma grande preocupação em conseguir que o produto obtido (output) no processo de ensino se situe tão próximo quanto possível da informação que foi apresentada (input). Embora existam diferentes aspectos a serem discutidos, “trata-se de uma didática repetitiva, de base memorística, de ritmo uniforme, que encerra uma motivação de exterioridade ao aluno, onde o papel do erro é entendido como negativo e que centra a avaliação, de tipo normativo, na medição dos conhecimentos arquivados na mente, à medida que vão sendo reproduzidos” (p.141). Essas características encerram uma perspectiva didática que coloca ênfase nas exposições orais do professor e o aluno é relegado a um plano de objeto de ensino. Freire (1987) faz uma associação dessa forma de ensinar com uma concepção bancária da educação: o professor deposita informações e o aluno recebe as mesmas.

Considerando a concepção de ciência associada a esta perspectiva, Cachapuz et all (2002) afirma que a ciência se apresenta como um corpo objetivo de conhecimentos, repleta de certezas e marcada, aos olhos do professor, por um realismo ingênuo. Segundo o autor, “aparentemente não existem grandes dificuldades de aprendizagem, já que a clareza, o ritmo de apresentações, as pausas e as repetidas explicações (muitas vezes de forma idêntica), parecem mesmo confirmar a convicção do professor de que não há dificuldades de aprendizagem nos alunos” (p.145). Estas poderiam aparecer de forma passageira, restrita a momentos, uma vez que o conhecimento científico que se apresenta definitivo e suas mudanças é consequência de novos fatos e dados que surgem fazendo aumentar, crescer quantitativamente o conhecimento que parece deslizar sem dificuldades do senso comum, ou seja, a ruptura entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento científico parece simples no sentido de que é suficiente o aluno prestar atenção e ouvir o professor para assimilar o conhecimento.

Pressupõe que a sua construção se deve a quantidade de informações, fatos e dados adequados ao nível intelectual, além de uma boa memória e não a uma complexidade crescente para a compreensão dos mesmos. Nesse contexto, a sala de aula surge isolada da escola, do mundo natural e da comunidade. “O conhecimento parece ser apenas posto nas cuidadas observações microscópicas, na visualização dos fenômenos físico-químicos, nos mapas distantes, nos

tabuleiros das rochas e fósseis, ambos descontextualizados, está no que é mostrado e visto pelos alunos com toda a atenção” (p. 145).

Pozo e Gómez Crespo (1998) consideram que neste modelo, o professor é um mero provedor de conhecimentos já elaborados prontos para o consumo, e o aluno, no melhor dos casos, o consumidor desses conhecimentos acabados, que se apresentam quase como fatos, algo dado e aceito por todos aqueles que tenham se preocupado em pensar sobre o tema, e ao aluno não resta outra opção senão aceitar ele também esses conhecimentos como algo que forma parte de uma realidade imperceptível, porém não menos material, consolidando a indiferenciação entre fatos e modelos que caracteriza a posição realista mais ou menos elaborada, que segundo temos visto são próprias do conhecimento cotidiano.

Giordan (1982) apud Sanmartí (2002) assinala que nessa concepção basta que o aluno acumule fatos para compreender, não tem mais que repetir para aprender. Atualmente as aulas se projetam fundamentalmente com o professor buscando maneiras de como transmitir mais conhecimentos em menos tempo, quer dizer, centradas na atividade explicativa do que “ensina”. (p. 170) Nesse sentido, Freire (1992) adverte que o mal não está na aula expositiva, na explicação que o professor ou professora faz. Mas na relação educador-educando em que o educador transfere o conhecimento em torno de a ou b ou de c objetos ou conteúdos ao educando, considerado como puro recipiente. (p.119)

Vasconcelos (1989) por sua vez coloca em questão a metodologia expositiva apenas quando esta não admite a construção do conhecimento por parte do sujeito: “ou o aluno aprende por ouvir o professor (viés empirista: conhecimento vem pronto de fora) ou aprende por ‘recordar’ o que já sabe (viés inatista)”. O autor assinala, porém que nem sempre a metodologia expositiva se apresenta de forma tão explícita e que algumas vezes pode vir precedida de atividades diferenciadas embora a postura epistemológica continue sendo de depósito de informações na cabeça do aluno.

Considera que uma das razões dessa perspectiva durar e ser aceita ainda hoje está por reproduzir a forma de educação que as gerações passadas tiveram e que é legitimada também porque os professores estão familiarizados com ela e tem o respaldo da estrutura da sociedade de classes, que segundo opinião do próprio autor não tem interesse em formar criticamente as

grandes massas; e para esta sociedade, ainda segundo o autor, os atuais índices de reprovação, evasão e aprovação sem domínio do saber são soluções e não problemas.

Vasconcelos (1989) pondera, no entanto, que no fundo o problema passa pela tensão qualidade da apropriação de conteúdos versus quantidade de informações, ou seja, a questão do tempo que emerge como consequência da preocupação com a quantidade de conteúdos a serem trabalhados pelo professor, num determinado período letivo. E adverte para os equívocos de uma mudança na perspectiva pedagógica adotada por um determinado professor que poderá não diferenciar uma aula meramente expositiva, narrativa e uma exposição em aula necessária para apresentar, explicar e sistematizar um determinado conteúdo, concluir que não deva mais fazer crítica ao aluno e deixar passar “visões distorcidas dos alunos”, não corrigindo os seus equívocos e com isso perder a excelência acadêmica da escola em que atua. (p.155)

As críticas ao EPT surgiram desde colocações feitas por Comenius, Rousseau, Rabelais e Montaigne que ressaltam a necessidade de relacionar as palavras às coisas; por Montessori, Pestalozzi, Froebel e Decroly evidenciando a percepção sensorial em contraponto ao poder da palavra (representando as pedagogias intuitivas) e Decroly, Ferrieri, Cousinet e Freinet fazendo alusão à ação dos alunos sobre as coisas em oposição à exposição do professor (pedagogias ativas) (SANTOS e PRAIA, 1992). Pozo e Gómez Crespo (1998) consideram que o ensino tradicional parte do pressuposto de que as formas de conhecimento cotidiano e científico são perfeitamente compatíveis e que os alunos estão prontos para seguir a lógica do discurso científico. Além disso, o conhecimento científico é considerado como saber absoluto e a aprendizagem da ciência como a aquisição do conhecimento que o cientista tem da natureza. Segundo os autores, esse modelo apresenta dificuldades relativas às diferenças entre motivos e metas do professor e do aluno, e ainda ao difícil uso do conhecimento apreendido em contextos variados.

1.1.2 O Ensino Por Descoberta (EPD)

Por volta dos anos 70, surge o modelo de Ensino por Descoberta (EPD) com alguns avanços em relação à perspectiva anterior. São enfatizadas estratégias que utilizam o método científico com a convicção de que os alunos através da observação (investigação científica) aprenderiam

por conta própria, qualquer conteúdo científico. Nessa perspectiva do EPD, é valorizada a atividade do aluno, o sujeito aprendiz, embora, ela seja principalmente orientada pela percepção sensorial vivenciada na experiência, o que possibilitaria a construção de idéias a partir dos fatos dados ou obtidos. Não é levada em consideração a construção ativa do conhecimento, ou seja, o processo no qual é importante considerar a discussão de idéias o diálogo a partir das interações entre sujeitos como também não há preocupação com o que os alunos já sabem. O professor ignora o saber cotidiano acumulado progressivamente em toda uma vida. “A atividade do aluno limita-se à constatação de fatos, no sentido de serem descobertos” (CACHAPUZ et al, 2002: p.34) e daí a imagem recorrente em manuais escolares de um aluno detetive, um aluno cientista cujos fatos apenas necessitariam de esforço e concentração para serem encontrados.

A crítica mais consistente a essa perspectiva está no fato da mesma apresentar as descobertas científicas e o trabalho dos cientistas de forma mecânica, invariável e linear, previsível e fomentando descrições e imitações ingênuas do “método científico”. Criando a ilusão nos alunos de que seguindo o “método” obterão resultados análogos aos dos cientistas, como se não houvesse diferenças enormes entre a construção científica e o ensino de ciências. (p.148).

Piaget (1983) apud Pozo e Gómez Crespo (1998) defende que “cada vez que se ensina prematuramente a uma criança algo que poderia fazer só, impedimos essa criança de inventar e em consequência entendê-lo completamente”. Os autores criticam a perspectiva de Ensino Por Descoberta fundamentados em Ausubel; Novak; Hanesian (1978) porque apesar de aparentemente ajudar a superar algumas dificuldades mais comuns da perspectiva de EPT, gera outros problemas não menos importantes, ao assumir a compatibilidade básica entre a mente dos alunos e a mente dos cientistas, se parte da suposição de que estes podem aprender e atuar em múltiplos contextos como pequenos cientistas, e passa a idéia de que todo o conhecimento real é descoberto por um cientista e não em idéias que tenham sido descobertas por outros e posteriormente comunicadas significativamente. O descobrimento não é a única alternativa a memorização. Além do mais o método do descobrimento é muito lento e, sobretudo, se apóia em um indutivismo ingênuo só para citar algumas limitações.

Segundo Nunes e Silva (2001) o ensino por descoberta constituiu uma tentativa para superar as limitações do ensino tradicional e conferir ao aluno um papel mais ativo no processo de aprendizagem. O ensino por descoberta contabilizou alguns pontos positivos e importantes

para o ensino das ciências, a exemplo do desenvolvimento da atitude de responsabilidade dos alunos face à aprendizagem, e da motivação pela experimentação, no sentido de aprender a "descobrir" e a observar. Os autores acreditam que seu equívoco lógico, na época, foi fundamentar-se numa estrutura epistemológica sobre a construção do conhecimento hoje superada.

1.1.3 O Ensino para a Mudança Conceitual (EMC)

A perspectiva do Ensino para a Mudança Conceitual (EMC) segundo Cachapuz et al (2002) é baseada em perspectivas cognitivo-construtivistas da aprendizagem, que enfatizam a atividade cognitiva do sujeito. São “os alunos que constroem e (re)constroem os seus conhecimentos, que transformam a informação em conhecimento e que de forma progressiva – contínua ou descontínua – irão adquirir e desenvolver instrumentos para pensar melhor” (p.153) . Na perspectiva do EMC, são valorizadas as construções prévias dos alunos, uma vez que elas têm um papel importante na aprendizagem dos conceitos, pois a partir delas é que os alunos podem filtrar, escolher, decodificar, assim como (re)elaborar informações recebidas no processo educativo.

Nesse processo o aluno elabora e constrói o seu próprio conhecimento e deve tomar conhecimento de suas limitações, resolvendo-as. A meta fundamental é mudar as concepções intuitivas dos alunos e substituí-las pelo conhecimento científico. Assume-se que há incompatibilidade entre conhecimento cotidiano e científico. As atividades de ensino e avaliação são propostas a partir de diversas seqüências, que podem ser resumidas em três fases principais: levantar os conhecimentos ou teorias prévias dos alunos, promover o confronto dessas idéias a partir de situações de conflito e consolidar os conhecimentos adquiridos, compreendendo seu maior poder explicativo frente à teoria anterior.

No final da década de 80, surgem às críticas ao EMC, pautadas essencialmente nas estratégias de ensino usadas no trabalho com as idéias dos alunos. Foi constatado que a perspectiva de mudança nas idéias dos alunos revelou que as mesmas são pessoais, fortemente influenciadas pelo contexto do problema, muito estáveis e resistentes às mudanças, sendo possível encontrá-las mesmo entre alunos universitários (VIENNOT, 1979 apud MORTIMER, 1996). Pozo e

Gómez Crespo (1998) também considera que uma das dificuldades encontradas no EMC é a persistência das concepções alternativas dos alunos mesmo depois da exposição sistemática aos conflitos cognitivos. Segundo Mortimer (1996), no EMC há a crença de que o monitoramento das situações de conflito - normalmente propiciadas por "experimentos cruciais" - leva à superação do conflito, seja pelo abandono das idéias anteriores, seja por sua subsunção às idéias científicas mais poderosas. Este pressuposto resulta em estratégias de ensino que reencarnam o empirismo ao acreditar que é possível modificar e construir novas idéias a partir da experiência sensorial.

Cachapuz et all (2002) aponta para outras dificuldades: sobrevalorizar a aprendizagem dos conceitos, desvalorizando metas educacionalmente e culturalmente relevantes mais ligadas aos valores, interesses cotidianos e pessoais dos alunos, com implicações na motivação dos alunos, devido a uma visão epistemológica internalista da ciência. A dificuldade de utilização de estratégias metacognitivas pelos alunos, que facilitaria a desestruturação das suas concepções alternativas, permitindo ao mesmo conhecer o que já sabe e o que ainda não sabe. Outras dificuldades seriam a fragmentação da ciência escolar presente, muitas vezes, nos currículos, a teorização excessiva e as abstrações cada vez maiores, marcando a preocupação exagerada com terminologias específicas de diferentes áreas do saber, o que torna ainda mais difícil aos alunos relacionar e integrar os conceitos das diversas áreas de forma coerente.

Assim, não é de admirar que os mesmos sintam enormes dificuldades, e até mesmo impossibilidade de uma compreensão adequada dos conteúdos e na ruptura do pensamento de senso comum para o conhecimento científico, (p.170). É comum inclusive, ouvirmos em conversas informais que “o professor ou a professora está falando grego”, ou seja, está falando de forma incompreensível para os alunos, está falando em uma outra língua, em um nível mais amplo, este modelo de ensino não foi acompanhado por uma adequada formação de professores e nem por uma estruturação nas próprias condições organizacionais da escola o que faz o ensino por transmissão permanecer como uma prática dominante.

1.1.4 O Ensino Por Pesquisa (EPP)

Uma outra perspectiva de ensino considerada segundo Cachapuz et all (2002) como uma evolução no ensino das ciências que deu origem a novas formas de pensar a Educação em

Ciência é o Ensino Por Pesquisa (EPP) que pressupõe a construção de conceitos, competências, atitudes, valores e atribui uma especial ênfase na educação, não apenas na instrução. O Ensino Por Pesquisa está ligado diretamente aos interesses cotidianos e pessoais dos alunos, a mudanças de atitudes e de processos metodológicos e a informação que se procura não nasce apenas do currículo mas na discussão dos alunos com a ajuda do professor, de problemas sócio-culturais, que pouco a pouco vão se delimitando e preparando para o exercício da pesquisa partilhada intra ou intergrupalmente. Em uma tradução *ipso literacy* trata-se de envolver cognitivamente e afetivamente os alunos, sem respostas prontas e prévias e sem conduções muito marcadas pela mão do professor, caminhando-se para soluções provisórias, como respostas a problemas reais de conteúdo inter e transdisciplinar, cultural e educacionalmente relevantes. (CACHAPUZ et al, 2002; p.172)

A perspectiva EPP pode contribuir para a familiarização do aluno com as características do trabalho científico: desenvolvendo processos metodológicos mais abertos, mais diferenciados. Colocando o aluno numa situação de cidadão ativo, que tem de desempenhar papéis e partilhar responsabilidades com os seus pares, que tem de encontrar soluções e de aprender a decidir em situações pluridisciplinares, em que a voz da ciência é uma, entre diversas vozes da sociedade (CACHAPUZ et al, 2002: p.180). Dessa forma, os autores valorizam o trabalho com temas socialmente relevantes para o aluno e a comunidade do entorno escolar, como podemos perceber no fragmento de texto abaixo:

As temáticas com incidência social, bem como questões ambientais e os problemas delas decorrentes deveriam ser o grande desafio a colocar numa Educação em Ciência do futuro. (p.180):

Consideramos que as questões propostas na perspectiva do EPP apresentam diversos aspectos similares às orientações curriculares presentes nos PCNEM tais como os apelos a:

- a) Inter e a transdisciplinaridade
- b) À abordagem de situações-problemas do cotidiano
- c) O pluralismo metodológico no nível de estratégias de trabalho, em particular as novas orientações sobre o trabalho experimental;
- d) Os desafios colocados por uma avaliação não classificatória, formadora, envolvendo todos os intervenientes no processo de ensino-aprendizagem.

Assim é preciso atender aos diferentes contextos educacionais, quer dos alunos, quer da turma, quer das próprias condições de trabalho e que podem ser incluídos numa perspectiva pedagógica de trabalhos por projeto, o que será discutido a seguir. Dessa forma, o trabalho com projetos na escola pode ser considerado como uma perspectiva pedagógica inovadora que rompe com a forma tradicional de ver e ensinar a ciência. E que representa uma nova visão, situada historicamente, sobre a Educação em Ciências e especificamente, sobre o ensino de química.

1.2 O trabalho por projetos e a contextualização no ensino de Química

Segundo os PCNEM o ensino de química visa contribuir para a formação da cidadania permitindo o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo. Defendem um aprendizado que acreditam mais significativo, que tenha seu ponto de partida no universo vivencial comum entre alunos e professores, que investiga ativamente o meio natural ou social real e faz uso do conhecimento prático de especialistas e outros profissionais. Tal aprendizado, de acordo com os autores, aproxima a escola do mundo real, que entra em contato com a realidade natural, social, cultural e produtiva, a partir de atividades que promovam interações relevantes do aluno com o mundo que o cerca.

Os PCN+ sugerem uma proposta de organização dos conteúdos para o ensino de química que considera:

- i) a vivência individual dos alunos – seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, tradições culturais, relação com os fatos e fenômenos do cotidiano e informações veiculadas pela mídia e
- ii) a sociedade em sua interação com o mundo, evidenciando como os saberes científico e tecnológico vêm interferindo na produção, na cultura e no ambiente. Não se procura uma ligação artificial entre o conhecimento químico e o cotidiano; restringindo-se a exemplos apresentados apenas como ilustração ao final de algum conteúdo; ao contrário, o que se propõe é partir de situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las (BRASIL, 2002, p. 93).

Um dos pontos que ressaltamos nas orientações feitas pelos PCN+ é que eles apontam para uma maneira de selecionar e organizar os conteúdos a serem ensinados através de temas estruturadores. Para tanto sugerem nove temas que são apresentados a seguir:

- a) Reconhecimento e caracterização das transformações químicas;
- b) Primeiros modelos de constituição da matéria;
- c) Energia e transformação química;
- d) Aspectos dinâmicos das transformações químicas;
- e) Química e atmosfera;
- f) Química e hidrosfera;
- g) Química e litosfera;
- h) Química e biosfera;
- i) Modelos quânticos e propriedades químicas.

Os PCN+ propõem ainda que o professor utilize-se de diferentes estratégias pedagógicas, entre elas, os projetos disciplinares ou interdisciplinares, articulando estudos do meio, uso do computador, diversificação de materiais ou recursos didáticos para o desenvolvimento das diferentes competências almejadas, particularmente aquelas associadas à contextualização sócio-cultural. Nesse sentido, propõe que seja selecionado um tema de relevância científica, tecnológica, social ou cultural associado ao conhecimento químico para a realização de atividades didáticas. Além disso, sugere programar as diferentes etapas para o trabalho, dividir tarefas e responsabilidades no grupo, interagir com outras comunidades, buscar e trocar informações prévias, desenvolver as ações previstas, avaliá-las e relatá-las, e outros. Alguns exemplos são sugeridos para temas de estudo, como a análise das águas no entorno da escola, desde aquelas de uso na própria escola até outras presentes em rios, lagos, represas, ou mar que estejam localizados nas proximidades. (BRASIL, 2002).

De acordo com as orientações encontradas nos PCNEM e PCN+, podemos considerar que o desenvolvimento de projetos na escola, a partir de temas relevantes para os alunos, poderá possibilitar uma contextualização e ampliação da dimensão do ensino, promovendo um processo educativo voltado para a formação de cidadãos.

Delizoicov et all (2002) considera o trabalho com projetos uma das práticas pedagógicas não tradicionais no ensino das ciências, que se caracteriza como uma reação ao ensino tradicional e emerge da reflexão sobre a ação pedagógica, na qual são levados em conta aspectos sociais e psicológicos (cognitivos e afetivos) envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, os autores ressaltam que a perspectiva baseada no uso de temas geradores, para muitos de seus divulgadores, não pode ser entendida como um conjunto de receitas para a ação dos professores, mas como um processo que permite conjugar ação-reflexão-ação, na geração de projetos pedagógicos próprios para as escolas.

Hernández (1998) define os projetos de trabalho como uma proposta transgressora para a educação escolar, no sentido de que possibilita, segundo opinião do autor a construção de uma nova relação educativa que é baseada na colaboração em sala de aula, na Escola e com a comunidade. E ainda, na não-marginalização do conhecimento cotidiano, como também na construção de um novo sentido de cidadania que procura favorecer a solidariedade, o valor da diversidade, o sincretismo cultural³.

Segundo Araújo (2003), a atual legislação brasileira consolidou em seu interior a possibilidade de desenvolver projetos como estratégia pedagógica, através dos temas transversais. E embora a maioria dos países hoje em dia aceite essa concepção, a Espanha e o Brasil são os países que talvez mais aprofundaram essas propostas até o momento. Na concepção de transversalidade defendida por Araújo (2003), relembramos que os conteúdos tradicionais deixam de ser a “finalidade” da educação e passam a ser concebido como “meio”, como instrumentos, para se trabalhar os temas que constituem o centro das preocupações sociais. Os projetos priorizam a educação em valores, a preocupação com o ensino de formas dialógicas e democráticas de resolução dos conflitos cotidianos e dos problemas sociais e a busca de articulação entre os conhecimentos populares e os científicos.

Nessa perspectiva, os temas cotidianos e os saberes populares são o ponto de partida, e muitas vezes também de chegada, para as aprendizagens escolares. A sugestão é que cada cultura, cada sociedade, cada comunidade, atenta aos princípios da transversalidade, possa eleger os temas transversais que considera pertinentes de serem abordados nas suas instituições

³ Fusão de dois ou mais elementos culturais, permanecendo claras as características de cada um deles e a discrepância, ou seja, a criticidade, a divergência de opinião.

educacionais. Araújo (2003) reconhece que a vantagem de utilizarmos os projetos como estratégia pedagógica é a plasticidade que ele representa porque não designa um programa curricular predeterminado a ser aplicado. A partir de uma decisão inicial, que dá abertura para o novo, para o planejamento coletivo, não engessa as ações docentes e permitem uma participação mais ativa dos estudantes na construção do conhecimento.

Consideramos que os projetos temáticos, como uma proposta de contextualização sócio-cultural, geram possibilidades para a escola (re) apresentar ao aluno o ambiente onde ele vive. Esse ambiente é um contexto sócio-cultural importante, a partir do qual ele pode perceber, por exemplo, que os conceitos da química podem ser encontrados em diferentes situações do seu cotidiano. No trabalho com projetos, o aluno poderá se tornar mais autônomo e mais motivado para querer aprender, para estabelecer relações entre a vida e a química e, dessa forma, desenvolver mais simpatia por essa disciplina que é considerada tão árida pela maioria dos jovens. Possivelmente uma das razões para este fato esteja na seleção de conteúdos para a aprendizagem no ensino de química, que tradicionalmente estão associados a problemas próprios do contexto escolar e da ciência, que o aluno só verificará na escola.

Sanmartí (2002) considera que tradicionalmente, a ciência escolar tem partido de análises de situações, problemas, ou exemplos próprios somente do contexto escolar. Para o aluno é muito difícil transferir estas aprendizagens para análises ou explicações de situações do seu entorno. Por exemplo, a maioria dos fenômenos químicos que estão presentes nos livros didáticos se refere às experiências que o alunado só verá na escola e unicamente lhe servirá para responder a problemas e perguntas de avaliações escolares (p.90).

Os projetos temáticos, como uma proposta didática para a contextualização sócio-cultural, possibilitam entre outros aspectos, que situações-problema reais e relevantes socialmente, muitas vezes furtadas de uma análise devido a sua complexidade, possam então ser contempladas em discussões no contexto escolar. No entanto, é importante deixar claro que isso não reduz as dificuldades, porque na maioria das vezes, os problemas reais são complexos, e resolvê-los completamente é muito difícil a partir dos estudos propostos nas disciplinas escolares. Além disso, vale ressaltar que cada disciplina tem sua forma própria de explicar as situações presentes no mundo. Os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem - seja aluno, professor ou membro da comunidade podem apresentar uma

maneira diferente de explicar e sugerir soluções para situações-problema, de acordo com uma visão de mundo particular.

Os problemas relevantes podem ser os menos intuitivos, ou seja, as situações podem não permitir “ver” tão facilmente o marco teórico que se pretenda introduzir, os problemas relevantes mudam constantemente, no sentido de que talvez seja difícil introduzir um determinado conhecimento científico escolar, mediante uma temática significativa, além de que os problemas relevantes não são os mesmos. Quase sempre dependem do contexto sócio-cultural e do espaço-temporal em que ocorrem. No caso específico do sertão de Pernambuco, por exemplo, um dia é a seca, no outro as chuvas torrenciais, um dia é a fome, no outro o desperdício de culturas, mediante a falta de estrutura para comercializá-las; só para citar alguns exemplos. Isso pode se constituir em dificuldades para o processo de contextualização no ensino de conceitos científicos a partir da análise de situações reais.

Em geral, os problemas do mundo “real” são mais complexos do que aqueles analisados tradicionalmente na ciência escolar, contudo faz-se necessário atribuir um sentido ao que se estuda na escola. É nesse sentido que deve ser enfatizado o estudo de problemas relevantes, mesmo que sejam menos intuitivos para o alunado. O problema didático é, pois, ensinar Ciências elaborando questões relativas a problemas ou perguntas “com sentido”, mesmo que a solução seja mais difícil (SANMARTÍ, 2002).

Os projetos temáticos também podem ser discutidos a partir das idéias de Freire (1987): “o que mais custa a um homem saber, de maneira clara, é sua própria vida, tal como está feita por tradição e rotina de atos inconscientes”. Para vencer a tradição e a rotina, o melhor procedimento prático não se encontra nas idéias e conhecimentos exteriores e distantes, mas no questionamento da tradição por aqueles que se conformam com ela, no questionamento da rotina em que vivem. (p 35)

O autor considera que a investigação de temas geradores ou de temáticas significativas deve ser o ponto de partida para a organização do conteúdo programático na escola. Para ele, o processo didático-pedagógico deve estar voltado para garantir a interpretação e construção do significado dos temas por parte dos alunos a partir da problematização do que é dado, o que implica em uma educação dialógica. De acordo com Freire (1980) a contextualização sócio-cultural possibilita trazer para o contexto do ensino o conhecimento da sociedade e da cultura

de uma determinada comunidade e merece uma atenção especial porque abrange, entre outras coisas, a vida cotidiana, as condições de vida, os valores, crenças, atitudes e promove no aluno a possibilidade dele expressar o seu ponto de vista, e o que ele já sabia do mundo no qual vive e convive. As temáticas dos projetos são extraídas da vida dos alunos e é, a partir daí, recriada, re-significada, no confronto com os conhecimentos aportados pela Ciência.

Para Freire (1980), o local do educando deve ser o ponto de partida para a construção do conhecimento do mundo, para a escolha das temáticas significativas. Fazer o educando falar a partir de seu território, do seu lugar de vida permitindo que desvende o local e o universal, denomine o mundo e se comprometa com as ações necessárias à construção do mundo novo, com justiça social. O autor pondera que toda educação deve estar precedida de uma reflexão sobre o homem e de uma análise do meio de vida concreto do homem concreto a quem queremos ajudar a educar-se. E complementa alertando para o fato de que, pela ausência de uma análise do meio cultural, corre-se o perigo de realizar uma educação pré-fabricada, portanto, inoperante que não está adaptada ao homem concreto a que se destina (pp. 33, 34).

As ações libertadoras, num certo meio histórico devem corresponder não somente aos temas geradores como ao modo de se perceber estes temas. Esta exigência implica em outra: a procura de temáticas significativas... A procura temática converte-se assim numa luta comum por uma consciência da realidade e uma consciência de si, que fazem desta procura o ponto de partida do processo de educação e da ação cultural do tipo libertador... (FREIRE, 1980: p.33)

Em um mundo globalizado, no qual a massificação se torna um dos efeitos negativos para pessoas e comunidades, investir na formação e fortalecimento da identidade pessoal e social significa valorizar as raízes e marcar a diferença no mundo. Nessa perspectiva, a escola pode se constituir em um ambiente no qual o aluno possa lidar com outros saberes, especialmente contribuindo para a melhoria das suas condições de vida. Recordamos, não se trata de reduzir a ação pedagógica ao localismo – o que seria cometer não só um erro, mas um crime – uma vez que todos nós temos o direito de conhecer e ter acesso aos bens culturais da humanidade. Trata-se, contudo, de otimizar a nossa relação com o mundo e nesse caso, é importante rever velhas oposições e preconceitos (KUSTNER et all, 2004).

Delizoicov et all (2002) considera que partir de temas significativos e apresentar os conhecimentos como processuais, históricos, portadores de procedimentos é o resultado de ações e possibilita ações e explicações, tornando o aprendizado uma forma de conquista pessoal e coletiva de uma vida melhor. Nesse sentido o autor afirma que uma vez que o ponto

de partida e de chegada é o mundo em que a vida se dá, o conhecimento científico aparece como uma das formas – nem a única nem a mais importante, mas indispensável na atualidade – de atuar e explicar criticamente fenômenos. E só faz sentido em sua relação com os conhecimentos tanto da cultura prevalente como das outras disciplinas escolares (p.154). Partindo desses pensamentos, acreditamos que o processo de contextualização que pode ser promovido pelo desenvolvimento de projetos temáticos na escola, poderá levar alunos e professores a obterem contato com diferentes formas de compreensão sobre fenômenos e situações tematizados e problematizados para estudo. E dessa forma, o conhecimento científico escolar apresentado no processo de ensino-aprendizagem pode se confrontar com outras formas de conhecimentos que têm perspectivas outras diferentes daquela sistematizada e estruturada no contexto científico.

A base curricular comum para as redes públicas de ensino de Pernambuco, ou seja, os referenciais curriculares do Estado de Pernambuco⁴, apresentam uma idéia de contextualização que aparece como um elemento que pode promover a quebra de mecanismos tradicionais da disciplinarização dos saberes feita de forma excessiva. A reflexão é feita no sentido de que a partir de uma forma muito fragmentada de apresentação e discussão dos conteúdos escolares, o aluno acaba por simplesmente acumular um conjunto de conceitos adquiridos e de representações já construídas, no seu processo de aprendizagem. De outra forma, o empenho para promover um ensino contextualizado tem como objetivo levar o aluno a estabelecer relações entre os diferentes conhecimentos com os quais ele entrará em contato, buscando, nessas relações, identificar as complementaridades, as divergências e as convergências entre eles (PERNAMBUCO, 2004/2005).

Um outro aspecto a ressaltar, com relação ao processo de contextualização, é a consideração de que todo conhecimento está intimamente relacionado às práticas sociais, que servem de referência a esses conhecimentos. Essas práticas sociais exercem uma grande influência na dinâmica de produção e circulação dos saberes que chegarão à escola, e é importante compreender que são os diferentes movimentos de contextualização, descontextualização e recontextualização que irão permitir ao aluno a construção do significado dos conhecimentos escolares. Dessa forma, podemos possibilitar ao aluno que identifique e se identifique com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua

4 Documento a ser publicado.

plena cidadania. Assim, por meio da contextualização é que esses conceitos e representações darão suporte à aprendizagem escolar, que, por sua vez, dará sentido à experiência social desse aluno (PERNAMBUCO, 2004/2005).

Tomando por base as considerações feitas acima, um dos objetivos deste trabalho está relacionado com a análise de como alguns conteúdos de química são compreendidos em diferentes momentos de vivência de um projeto temático, que envolveram sujeitos com diferentes visões de mundo. Pressupomos que o contato com práticas sociais de sujeitos do contexto extra-escolar possibilita aos alunos conhecer diferentes formas de compreensão para os conteúdos trabalhados nas disciplinas escolares.

As atividades do projeto ampliam o espaço de aprendizagem dos alunos colocando-os em contato com o mundo que os cerca, favorecendo a contextualização dos conteúdos estudados. Nesse processo, os alunos poderão construir significados para alguns conceitos químicos específicos, considerando diferentes formas de compreensão para os mesmos, que emergem das práticas sociais estabelecidas na comunidade extra-escolar. Dessa forma, conhecimento científico e conhecimento cotidiano são envolvidos no processo de ensino-aprendizagem e a consciência sobre as diferentes formas de expressão para os mesmos pode ser um elemento essencial para a aprendizagem.

Neste trabalho, consideramos importante discutir as relações entre conhecimento científico e cotidiano no sentido de subsidiar a nossa análise sobre as diferentes formas de compreensão e expressão dos conceitos químicos estudados no projeto em investigação.

1.3 Conhecimento científico e conhecimento cotidiano no processo de ensino-aprendizagem na escola

Delizoicov et all (2002) considera que a perspectiva didática dos projetos, entre outros princípios⁵, promove a ruptura com o conhecimento no nível do senso comum. Cachapuz et all (2002) avalia que a passagem do pensamento do senso comum para o conhecimento científico é uma passagem difícil, em descontinuidade, que exige mudanças graduais e evolutivas e que não se processa de uma só vez. Implica rupturas que se desenvolvem e

⁵ A adoção do diálogo como sua essência; a exigência de uma postura crítica, de problematização constante, de distanciamento, de estar na ação e de se observar e se criticar essa ação por parte do educador; a orientação para a participação, discutindo no coletivo e exigindo disponibilidade dos educadores.

acompanham a própria maturação cognitiva e afetiva dos alunos. Isso pode estar em consonância com a idéia de que o processo de aprendizagem pode se constituir de momentos de contextualização, descontextualização e recontextualização, necessários para a construção de significados entre os conceitos apresentados na dimensão científica e aquilo que eles representam no senso comum, muitas vezes presente no cotidiano dos alunos.

Frigotto (2004) chama a atenção para o fato de que trazer a vida do aluno e da comunidade para dentro da escola, resgatando a memória cultural, o seu cotidiano, ressignificando a relação entre a escola e a comunidade, promovendo uma interação social que estabelece vínculos importantes, não pode significar jamais a banalização do conhecimento científico e esse é um grande risco e o maior desafio que temos de enfrentar no desenvolvimento de uma proposta de ensino contextualizada. Para o autor, existem basicamente dois riscos: o da cristalização prescritiva e o da pulverização ou diluição do conhecimento.

Considerando que a fragmentação dos campos disciplinares não corresponde à natureza da realidade histórica, e sim a uma forma de apreendê-la, devemos estar atentos ao fato de que partir dos sujeitos concretos e de sua diversidade cultural não implica negar a especificidade dos campos científicos, nem reduzir o conhecimento à experiência do senso comum e a um permanente presentismo. A recomendação do autor nos remete a uma maior atenção com relação à caracterização possível para as diferentes formas de conhecimento presentes no processo de contextualização, no nosso caso específico, e no processo de ensino-aprendizagem de uma maneira geral.

Pozo e Gómez Crespo (1998) consideram que existem importantes diferenças entre o conhecimento cotidiano dos alunos e o conhecimento científico, tal como se ensina nas aulas, mas para os alunos utilizarem ou por em prática algum tipo de conhecimento científico é necessário adotar procedimentos efetivos para empenhar atitudes e usar os conhecimentos conceituais adquiridos. A aprendizagem da ciência que tem como meta dar sentido ao mundo que nos rodeia e entender o sentido do conhecimento científico, não só repeti-lo como um mantra, é o resultado de uma tarefa sumamente complexa e laboriosa. A crise da educação científica também se deve a dificuldade que tem os alunos para encontrar esse sentido, já que o ensino da ciência se mostra habitualmente ineficaz para conseguir atingir as profundas mudanças não só conceituais, mas também atitudinais e procedimentais que requerem a transição do conhecimento cotidiano ao científico.

Ao analisar essas relações desde o ponto de vista da psicologia cognitiva da aprendizagem e a própria tradição em didática das ciências, podemos diferenciar ao menos três concepções claramente distintas das ciências citadas em Pozo(1994) apud Pozo e Gómez Crespo (1998): a compatibilidade, a incompatibilidade e a independência entre ambas formas de conhecimento, que se correspondem com três formas distintas de entender as metas do currículo de ciências na educação obrigatória. Estas concepções respondem a diferentes tradições educativas, já que, com frequência, se acham implícitas mais que explícitas as distintas propostas para a educação científica.

Não obstante, aqui as trataremos como outras tantas hipóteses ou suposições, como distintas formas de entender o currículo de ciências, que tem a pretensão de reconciliar em uma nova posição, avançando para uma quarta hipótese, a da integração hierárquica entre vários tipos de conhecimento como meta da educação científica. As primeiras análises do pensamento científico, desde a psicologia cognitiva, se baseavam na suposição da compatibilidade entre as formas de pensar próprias da ciência e do conhecimento cotidiano, quer dizer, assumiam que a chamada racionalidade científica não é senão uma prolongação da própria racionalidade humana.

Entretanto, numerosos estudos têm mostrado que o conhecimento cotidiano se baseia em formas de pensamento e aprendizagem, que se afastam bastante dessa racionalidade, dando lugar a hipótese da incompatibilidade entre ambas as formas de pensamento. O autor afirma existir comprovações de que o conhecimento cotidiano sobre os fenômenos científicos se aprende por processos implícitos, mais que por raciocínio explícito, de forma que as teorias implícitas próprias do conhecimento cotidiano diferenciam das científicas não só em seu conteúdo, mas principalmente, nos princípios e nas estruturas conceituais desde as que se organizam esses conhecimentos. Desta forma, a aprendizagem da ciência requereria uma profunda mudança conceitual desde essas teorias implícitas em direção a formas de conhecimento científico. Entretanto, essa mudança conceitual não só tem se mostrado muito difícil de conseguir, mas, segundo alguns estudos mais recentes, talvez seja inclusive desnecessária.

Alguns autores assumem a independência entre ambas as formas de conhecimento, que serviriam para contextos e metas distintas, de forma que não se trataria de substituir um pelo

outro e sim de fazê-los coexistirem e aprender a ativá-los de forma situada, em função do contexto (POZO, 1994 apud POZO e GÓMEZ CRESPO, 1998). Para esses estudiosos aprender ciência seria adquirir corpos de conhecimento e formas de raciocínio úteis só para esse âmbito do saber, que não seriam nem melhores nem piores que as formas de conhecimento cotidiano.

Uma última versão destas relações entre conhecimento cotidiano e científico, que será a que se defende nesta exposição, seria a integração hierárquica entre ambas formas de conhecimento, que poderiam ser relativamente independentes em seu uso contextual, porém deveriam ser capazes de integrar as formas mais simples e intuitivas do saber, nos modelos mais complexos, elaborados e explícitos, mas não por que sejam os conhecimentos científicos sempre mais úteis ou relevantes.

Lopes (1999) faz uma diferenciação entre conhecimento científico (produzidos no contexto da pesquisa científica) e o conhecimento escolar (aquele presente no contexto escolar) e afirma que, na escola nos deparamos com o processo de constituição do conhecimento escolar, que ocorre no embate entre diferentes formas de conhecimento, dentre eles os saberes sociais. Nesse processo ora afirmamos ora negamos um dado saber; algumas vezes contribuindo para a sua construção, e outras vezes configurando obstáculos para a sua elaboração por parte dos alunos.

Segundo a autora, dentre os diferentes saberes sociais, o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano se mostram como dois campos que diretamente se inter-relacionam com o conhecimento escolar nas ciências físicas, mas não sem contradições. Primeiro, porque o conhecimento escolar por princípio, se propõe a construir/transmitir aos alunos o conhecimento científico e, ao mesmo tempo, é base de transmissão/construção do conhecimento cotidiano de uma sociedade. Segundo, diretamente associado à questão anterior, porque o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico têm entre si uma nítida ruptura que, frequentemente, é mascarada pelo conhecimento escolar.

O conhecimento cotidiano, como todos os demais saberes sociais, faz parte da cultura e é construído pelos homens das gerações adultas, que o transmitem às gerações sucessivas,

sendo a escola um dos canais institucionais dessa transmissão⁶. O papel da escola é preponderante na constituição desse conhecimento, pois, por interações contínuas, elabora um *habitus* comum a todos os indivíduos. O conhecimento escolar ao mesmo tempo nega e afirma o conhecimento cotidiano, trabalha contra ele e é sua própria constituição. Por conseguinte, a discussão sobre as relações entre o conhecimento escolar, conhecimento cotidiano e conhecimento científico continuamente são levantadas entre os pesquisadores que atuam nas áreas de currículo e didática.

Referindo-se mais especificamente ao processo de ensino-aprendizagem, Lopes (1999) afirma que o conhecimento cotidiano, de uma forma geral, é entendido como um conhecimento a ser suplantado pelo conhecimento científico, o que faz deste, a única forma de conhecimento a ser valorizada na escola. No entanto, a autora faz um contraponto argumentando que o conhecimento cotidiano das classes populares é situado como eixo central do processo de ensino-aprendizagem, como é o caso de autores referenciados na Educação Popular. Para ela, o currículo deve se pautar na produção de formas políticas de conhecimento popular capazes de fortalecer a organização e a prática de movimentos populares, e não na distribuição do conhecimento científico elaborado socialmente, ainda que seja explicitada a necessidade de questionamento crítico do conhecimento cotidiano.

A autora amplia a sua discussão e faz considerações sobre o Ensino de Química, apontando para pesquisas que ressaltam a necessidade de valorização de saberes populares, considerados como conhecimento cotidiano, e defendem que o processo de ensino-aprendizagem significativo precisa aproximar-se do cotidiano, de forma problematizadora. No embate de diferentes saberes é constituído o conhecimento escolar que tem como objetivo a socialização do conhecimento científico, necessária à ampliação cultural dos alunos, e à constituição do conhecimento cotidiano que muitas vezes priva as classes sociais exploradas de seu próprio saber que expressa e se deriva de suas necessidades, substituindo-o por um saber portador das necessidades e dos interesses de outras classes.

Essa contradição está diretamente associada ao papel da escola nos processos de reproduzir e produzir, manter e renovar, mascarar e gerar rupturas. Em outras palavras a escola tem o

⁶ É importante ressaltar que aqui não se trata de transmissão no sentido didático-pedagógico, vinculada a um modelo tradicional de ensino, e sim a um processo social de preservação de saberes tradicionais de uma cultura vigente.

objetivo explícito de ministrar uma formação científica, ao mesmo tempo em que possui por objetivo implícito, formar o conhecimento cotidiano, fazer com que o aluno incorpore cotidianamente, não apenas conhecimentos científicos, mas valores e princípios de uma dada sociedade.

Lopes (1999) diferencia o conhecimento cotidiano em senso comum e saber popular e define senso comum como forma de expressão do saber popular, ou a maneira de conceber e interpretar o mundo pelas camadas populares. A autora defende que o senso comum possui um caráter transclassista, o que o faz tender a um grau de universalidade, ipso literacy, suas concepções permeiam diferentes classes e grupos sociais, mantendo-se resistentes a mudanças. O saber popular é fruto da produção de significados das camadas populares da sociedade, ou seja, as classes dominadas do ponto de vista econômico e cultural. As práticas sociais cotidianas, a necessidade de desenvolver mecanismos de luta pela sobrevivência, os processos de resistência constituem um conjunto de práticas formadoras de diferentes saberes.

Como um saber produzido a partir das práticas sociais de grupos específicos, os saberes populares podem ser considerados um saber cotidiano do ponto de vista desse pequeno grupo, mas não são cotidianos do ponto de vista da sociedade como um todo, como ocorre com o senso comum e complementa que enquanto o senso comum aponta para a universalidade e para a uniformidade, os saberes populares apontam para a especificidade e para a diversidade. De uma maneira geral, os saberes populares não são um conhecimento necessário para que esses grupos se orientem no mundo, ajam, sobrevivam, se comuniquem, o que constitui um senso comum geral. Mas são conhecimentos necessários para aquele dado grupo viver melhor. O conhecimento científico é difícil, justamente porque rompe com as concepções do conhecimento cotidiano. Mas sua dificuldade não é intransponível, uma vez que é essencialmente uma produção humana.

Segundo Lopes (1999) O conhecimento cotidiano se baseia no realismo das primeiras impressões e permite sustentar o pragmatismo e o espontaneísmo que lhe são próprios. São transmitidos de gerações em gerações sem serem questionados e não são problematizados. Por isso devem ser questionados sempre que aplicados em contextos não-cotidianos científicos ou escolares, mas na vida cotidiana esse questionamento não é necessário, nem desejável, nem possível analisarmos cada momento cientificamente. A autora define o conhecimento científico como racional, fruto do diálogo constante entre empirismo e racionalismo, o

conhecimento que é crítico das primeiras impressões que considera como possíveis erros e diferencia o conhecimento escolar que por sua vez se constitui a partir de sua relação com os diferentes saberes sociais.

Lopes (1999) considera que o conhecimento escolar é diferente do conhecimento científico porque os processos de disciplinarização e de mediação didática e a forma como as disciplinas escolares reorganizam o conhecimento científico em novas subdivisões, não necessariamente correspondem às divisões dos saberes acadêmicos, além de sofrerem influências das universidades e centros de pesquisas e, principalmente, de questões político-econômicas acrescentando-se a isso o fato de que as disciplinas escolares atendem a objetivos distintos do conhecimento científico, que procura a construção de novo conhecimento, a busca pelo desconhecido e não a retificação do conhecimento já adquirido e a aceitação prévia do conhecimento produzido em outras instâncias com o objetivo de torná-lo ensinável e acessível, a nível de compreensão dos estudantes, como é o conhecimento escolar.

Estamos conscientes de que há um viés político bastante evidenciado nas idéias de Lopes (1999) sobre o conhecimento a ser ensinado na escola. Contudo consideramos que o processo de contextualização dos conteúdos escolares, principalmente no contexto de escolas públicas no interior do estado, como é o caso do nosso trabalho, necessariamente implica em uma aproximação com alguns fundamentos sobre a educação popular e um contato com os saberes populares. E um dos pontos relevantes a serem considerados refere-se ao uso das expressões e linguagens utilizadas no processo de ensino-aprendizagem.

Bagno (2003) avalia que existe uma norma-padrão de linguagem que está estreitamente ligada à escola, ao ensino formal, mas que a difusão desse padrão conservador não pôde contar com o auxílio da chamada “democratização” do ensino ocorrida no Brasil a partir da segunda metade do século XX. Para o autor, “essa “democratização” significou, basicamente, uma radical mudança quantitativa no sistema educacional brasileiro, acompanhada de uma igualmente radical piora qualitativa das nossas escolas públicas.

Durante muito tempo reservada aos filhos das classes privilegiadas urbanas, a pressão social fez a escola pública se abrir para acolher os filhos de pais analfabetos e pobres, oriundos da zona rural, que se instalavam, sobretudo nas periferias das cidades” (p.101). Essa incorporação do alunado pobre às escolas públicas levou as classes médias e altas a transferir

seus filhos para instituições particulares de ensino. Relacionando esse fator ao ensino de ciências, concordamos com a análise que Lemke (1997) faz sobre os métodos atuais de avaliação que favorecem aos alunos cujas habilidades de linguagem escrita são relativamente fortes, dado que a linguagem escrita está baseada na norma padrão e isto favorece alunos de classe média e alta.

1.4 A contextualização do conhecimento escolar: diferentes formas de compreender e expressar o conhecimento científico

Lemke (1997) considera que a comunicação e o ensino são processos sociais que dependem das atitudes, valores e interesses sociais e não só do conhecimento e das habilidades. Para o autor, quando falamos ciência (não falamos de ciências – ênfase do autor), estamos ajudando a criar ou re-criar uma comunidade de pessoas que compartilham certas crenças e valores. Uma aula de ciências não se encontra isolada das atitudes, valores e interesses sociais da maioria na comunidade, pois professores e alunos levam isso consigo para dentro da sala de aula.

Com relação ao processo social de comunicação, o autor considera que nos comunicamos melhor com pessoas que são membros de nossa própria comunidade: aqueles que tenham aprendido a utilizar a linguagem nas mesmas formas que nós fazemos. Quando as pessoas com quem estamos tentando nos comunicar utilizam a linguagem de maneira diferente, em formas que dão um sentido distinto do nosso sobre o tema em questão, a comunicação se torna muito mais difícil. Trazendo essas considerações para o contexto do ensino, Lemke afirma que os professores de ciências pertencem a uma comunidade de pessoas que falam a linguagem da ciência e os alunos, ao menos por um longo tempo, não.

Os professores utilizam a linguagem científica buscando construir uma visão dos temas estudados que pode ser muito diferente daquelas que os alunos possuem. Para o autor, esta é uma razão pela qual comunicar ciência pode ser tão difícil. Lemke (1997) considera que a linguagem da ciência não é parte da linguagem natural dos alunos.

Trata-se de um registro forâneo (subconjunto especializado de linguagem) dentro da língua falada, no nosso caso português, e soam estranho e incômodo para a maioria dos alunos até que os tenha utilizado por muito tempo. Os alunos entendem melhor se o professor explica em

sua própria linguagem cotidiana. (p.184). Nesse sentido, afirma que é necessário conceber o ensino da ciência como um processo social e introduzir os alunos, nem que seja parcialmente, dentro dessa comunidade de pessoas que falam ciência.

Cada disciplina escolar apresenta certas formas convencionais de fala, raciocínio e atuação, que podem ser aprendidas mediante a participação em uma comunidade que as pratica. Atualmente, podemos considerar que existem diferentes tipos de linguagem, sendo elas igualmente difíceis e complexas, contudo qualquer jovem normal que se desenvolve em uma comunidade que fala alguma dessas linguagens, pode apreendê-la. Do mesmo modo, ocorre com as práticas culturais e as “linguagens” especializadas de uma sociedade, incluindo a ciência. Se algumas línguas estrangeiras nos parecem mais difíceis do que outras, isto se deve principalmente ao fato de que elas são menos ou mais similares à linguagem que conhecemos, ou porque as experiências que as representam são menos ou mais familiares para nós.

Mortimer et al (1999) considera que, em uma perspectiva sócio-construtivista, o conhecimento e o entendimento, inclusive o entendimento científico, são construídos quando os indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns. Conferir significado de acordo com essa perspectiva é, portanto, um processo dialógico que envolve pessoas em conversação e a aprendizagem é vista como o processo pelo qual os indivíduos são introduzidos em uma cultura por seus membros mais experientes. À medida que isso acontece, eles ‘apropriam-se’ das ferramentas culturais por meio de seu envolvimento nas atividades dessa cultura, o que distingue essa perspectiva das perspectivas de EPD, onde a construção do conhecimento é vista apenas como processo individual, e da perspectiva EMC em que aprender ciências é caracterizado como a promoção de uma mudança conceitual das idéias informais dos alunos para as idéias da comunidade científica (Hewson, 1981; Posner et al, 1982; West e Pines, 1985) apud Mortimer (1999).

O autor considera que um problema nessa caracterização é que não deveríamos esperar que os estudantes necessariamente abandonassem suas idéias do senso comum, como resultado do ensino de ciências, os mesmos podem continuar a usar essas idéias para se comunicar dentro dos contextos sociais apropriados.

Consideramos que na contextualização promovida em um projeto vivenciado no âmbito de uma escola, envolvendo diferentes disciplinas, diferentes sujeitos dos contextos escolar e extra-escolar, é inevitável que sejam colocadas em contato diferentes formas de expressão

sobre situações, fenômenos e conceitos. Neste trabalho, dentre outros, tivemos a pretensão de identificar algumas dessas formas de expressão, por acreditarmos que o processo de ensino-aprendizagem na escola, quando imbuído de uma dimensão contextualizada, implica na discussão dos diversos significados atribuídos aos conteúdos estudados nos mais diversos contextos. Nesse sentido, concordamos com o que foi colocado acima que a aprendizagem guarda uma estreita relação com o domínio das formas de falar cientificamente considerando o significado que as palavras e os símbolos trazem em cada contexto de sua aplicação. Para alcançar este e outros objetivos, traçamos uma metodologia de pesquisa que será apresentada a seguir.

CAPITULO 2

METODOLOGIA

A metodologia utilizada no trabalho foi de natureza qualitativa e etnográfica resultado de uma investigação desenvolvida durante a vivência do projeto temático *Qualidade da Água em uma Comunidade Quilombola*, realizado no ano letivo de 2005, na Escola Monsenhor Antônio de Pádua Santos na cidade de Afogados da Ingazeira, Pernambuco, Brasil. A opção por uma abordagem metodológica qualitativa e de cunho etnográfico, foi escolhida uma vez que pretendíamos refletir sobre a vivência e as práticas educativas que emergiram do trabalho com projetos temáticos como uma proposta de contextualização sócio-cultural.

Nesse sentido, foram investigados alguns aspectos surgidos da contextualização promovida pelo projeto em estudo e que foram considerados relevantes para o processo de ensino-aprendizagem. Dentre estes aspectos, destacamos as relações estabelecidas entre diferentes formas de conhecimento, a partir das interações que foram realizadas ao longo do projeto - conhecimentos científicos veiculados pela escola na interação entre alunos, professores puderam ser confrontados com conhecimentos cotidianos que emergiam no discurso de membros da comunidade extra-escolar. Com relação a este último ponto, buscamos identificar a alternância dos diferentes discursos produzidos pelos diferentes sujeitos envolvidos no projeto. Com a análise pretendemos identificar referências aos conhecimentos científico e cotidiano na comunicação, lembrando que o objetivo dessa reflexão seria identificar diferentes significados atribuídos a termos e expressões científicas dentro da comunidade. Em outras palavras, observar relações semânticas e padrões temáticos.

2.1. Justificativa do paradigma

Mattos (2001) afirma que a utilização da abordagem etnográfica na investigação científica traz algumas contribuições importantes ao campo das pesquisas qualitativas, especialmente aquelas que se interessam pelos estudos das desigualdades sociais e dos processos de exclusão. De acordo com o autor, etnografia é também identificada com as seguintes abordagens:

Pesquisa social, observação participante, pesquisa interpretativa, pesquisa analítica, pesquisa hermenêutica. Compreende o estudo, pela observação direta e por um período de tempo, das formas costumeiras de viver de um grupo particular de pessoas: um grupo de pessoas associadas de alguma maneira, uma unidade social representativa para estudo, seja ela formada por poucos ou muitos elementos. Por exemplo: uma vila, uma escola, um hospital, etc. (MATTOS, 2001)

Zago et all (2003) observa que o estudo da ação em contexto organizacional é sempre um estudo interpretativo de uma ação. Não se descortina, desse modo, qualquer possibilidade de realizar a investigação da ação fora de pautas interpretativas – as dos investigadores e as dos atores.

Não se trata de uma transposição imediata e linear da realidade: sobre esta foram feitos cortes, seleções, nela há pontos de luz particularmente pregnantes para a atenção do investigador e há também pontos de cegueira. (ZAGO et all, 2003)

Neste trabalho, apesar dessas limitações, buscamos apresentar uma descrição analítica do contexto e da contextualização vivenciados no projeto e reproduzir trechos relevantes do registro das falas dos alunos, do professor e de membros da comunidade extra-escolar. Com isso pretendemos fornecer ao leitor um panorama de um projeto que poderá ser útil para futuras pesquisas e ações que tenham como perspectiva essa estratégia de ensino.

Podemos considerar que se trata de um estudo de caso etnográfico, no qual a abordagem etnográfica busca uma forma de retratar o que se passa no dia-a-dia do trabalho com um projeto temático particular. Busca também revelar a complexa rede de interações que constitui essa experiência escolar junto a uma comunidade e mostrar como se estrutura o processo de produção de conhecimento científico e a inter-relação entre as dimensões cultural e institucional na prática pedagógica. Dessa forma, como sugere André (1997) o objetivo primordial desse tipo de abordagem metodológica é a compreensão da realidade para, numa etapa posterior, agir sobre ela, modificando-a.

Mattos (2001) adverte que o trabalho de campo envolve métodos e procedimentos nos quais temos que ser muitas vezes indutivos para a seleção do que deve ser importante para a pesquisa e Hammersley (1983) *apud* Mattos (2001) lembra que as categorias ou temas que escolhemos para observar não são necessariamente escolhidos previamente; na maioria das

vezes essa escolha se dá a partir do desenvolvimento do trabalho de campo, a esse movimento da pesquisa o autor chama *hipóteses progressivas*, pois a cada momento de reflexividade sobre o trabalho e o desempenho no trabalho, modifica-se o caminhar e cria-se um movimento próprio aos dados e de como eles refletem as nossas questões. Indução e dedução estão constantemente em diálogo com este procedimento analítico.

Na perspectiva metodológica adotada, para a coleta de dados, foi escolhida a técnica de gravação em vídeo por esta possibilitar rever imagens, falas, contextos e momentos, possibilitando discutir e confrontar diferentes interpretações, o que é essencial para uma descrição etnográfica do processo e para o refinamento da análise, na busca por atingir uma aproximação mais precisa do objeto pesquisado. As análises de diferentes significados construídos nas interações entre os diversos sujeitos e em diferentes contextos foram feitas a partir da transcrição de falas dos mesmos mediante a gravação em vídeo.

2.2 Instrumentos de coleta e análise dos dados

As transcrições foram feitas tomando por base as idéias de Lemke (1997) e apresentam episódios ou partes dos mesmos. Cada transcrição começa com uma pequena descrição do contexto no qual a fala foi produzida, descrevendo um pouco o início do episódio e outras menções ao contexto de produção das falas analisadas foram colocadas em algumas notas dentro e ao final das transcrições para indicar a direção na continuidade do discurso analisado.

Foi usada uma pontuação simples para melhorar a leitura e foram omitidos detalhes dos tempos e diálogos superpostos⁷. Foram numeradas as linhas dos fragmentos transcritos para localizar a análise do texto e a linguagem cotidiana foi respeitada. Estamos conscientes de que a língua falada é diferente daquela retratada no texto escrito e o contexto de produção do discurso pode situar o leitor quanto aos significados produzidos pelos sujeitos e as interpretações feitas pela pesquisadora. Tentamos sobrepor algumas dessas limitações a partir da descrição desse contexto na apresentação dos trechos transcritos.

Antes de descrever a proposição, elaboração e desenvolvimento do projeto parecem-nos adequado apresentar o perfil dos sujeitos investigados: alunos, docentes e sujeitos da

⁷Diálogos sobrepostos, que acontecem quase simultaneamente ou ao mesmo tempo.

comunidade extra-escolar que participaram do projeto e que, de alguma forma, estão envolvidos na análise apresentada neste trabalho. Assim apresentaremos um perfil desses sujeitos, os quais não serão utilizados nomes fictícios, mediante acordo prévio com os mesmos, mas serão preservados seus sobrenomes. Logo após a apresentação do perfil dos participantes faremos uma breve descrição do projeto temático que é objeto desta análise.

2.2.1. Perfil dos sujeitos que participaram da pesquisa

2.2.1.1. Alunos

Consideramos para a análise a participação de vinte (20) alunos das três séries do ensino médio, estudantes dos turnos vespertino e noturno e quatro (04) docentes – dois (02) de química e dois (02) de matemática no projeto. Além disso, como a atenção da proposta centra-se na competência da contextualização sócio-cultural, fragmentos das falas de alguns membros da comunidade extra-escolar também foram analisados.

Nas aulas observadas houve alguma flutuação quanto ao número de estudantes presentes. Na primeira etapa do projeto, houve uma maior participação dos alunos, provavelmente pelo fato das atividades planejadas estarem inseridas no programa curricular das disciplinas. Na segunda etapa do projeto, as atividades foram realizadas em horário extra-classe e houve uma frequência menor tendo em vista a ocupação dos alunos por causa dos afazeres diários e/ou do trabalho.

Portanto, de uma maneira geral, consideramos a participação efetiva na pesquisa de 20 alunos das três séries do Ensino Médio, que estiveram presentes em praticamente todos os momentos do projeto sendo três (03) alunos do primeiro ano, doze (12) alunos do segundo ano e cinco (05) alunos do terceiro ano. Quinze destes alunos residem na zona urbana e cinco deles residem na zona rural. Dessa forma foi formado um grupo heterogêneo: alguns alunos fora de uma faixa etária normal para a série cursada, outros apresentavam um perfil de baixa renda, alguns trabalham, outros são agricultores, e outros cuidam do serviço doméstico.

2.2.1.2. Docentes

Quatro (04) docentes foram envolvidas diretamente no projeto duas (02) professoras de química e duas (02) professoras de matemática. Essas professoras participaram de momentos relativos ao projeto no qual fizemos coleta de dados e a fala de algumas delas são analisadas. Tivemos a colaboração de três (03) docentes da área de Ciências Humanas que não se constituíram como sujeitos desta pesquisa.

Quadro 1
Perfil dos profissionais participantes da pesquisa

Professores	Formação	Pós-graduação	Tempo que leciona	Disciplina que leciona	Situação profissional
DQ1 (Paula)	Matemática	Não possui ainda	4 anos*	Química	Mini-contrato
DQ2 (Nádja)	Licenciatura Plena em Biologia	Especialista e mestranda em Ensino das Ciências	15 anos	Química	Efetiva
DM1 (Joselina)	Matemática	Matemática	20 anos	Matemática	Efetiva
DM2 (Marta)	Matemática	Matemática	15 anos	Matemática	Efetiva

* Sem vínculo efetivo

2.2.1.3. Sujeitos da comunidade extra-escolar

Foram considerados aqueles sujeitos cujas idéias expressas nas interações escola-comunidade promovidas pelo projeto. Foram analisados fragmentos do discurso de seis (06) membros da comunidade extra-escolar: sendo quatro (04) da comunidade rural quilombola – dois (02) líderes⁸ da comunidade, a esposa de um dos líderes da comunidade, uma moradora da comunidade, dois (02) palestrantes que atuaram no projeto - o representante do P1MC (Programa Um Milhão de Cisternas) que trabalha na Organização Não Governamental Diaconia⁹ e a representante da Secretaria de Saúde do Município, conforme descrito no quadro 2:

⁸ O líder comunitário é a pessoa responsável por representar a comunidade e resolver assuntos de interesse de todos os moradores e depois divulgar em reuniões agendadas com todos os membros comunitários. Para visitarmos uma comunidade é costume pedir permissão ao líder, apresentando nossas intenções para que o mesmo possa agendar uma reunião com alguns moradores.

⁹ A Diaconia, assim como outras organizações não governamentais, vem disseminando, a utilização de cisternas de placas como fonte de água potável na em algumas regiões do país dentre elas a micro-região do Alto Sertão Pajeú

Quadro 2
Perfil dos membros da comunidade participantes da pesquisa

Identificação	Formação	Situação profissional	Atividades que realiza
C1 Ademar	Fundamental incompleto	Líder da comunidade do Leitão	Presidente da ARUL
C2 Sebastião	Fundamental incompleto	Líder da comunidade de Umbuzeiro	Secretário adjunto Municipal da Agricultura
C3 Rosângela	Fundamental incompleto	Esposa do Líder da comunidade do Leitão	Dona-de-casa
C4 Maria	Fundamental incompleto	Habitante da comunidade	Dona-de-casa
C5 Mário	Ensino Médio	Técnico da Diaconia	Coordenador de apoio responsável pelo P1MC
C6 Giórgia	Superior Completo	Representante da Secretária Mun. de Saúde	Coordenadora da Divisão de Vigilância Sanitária

2.2.2. Características do contexto da pesquisa

2.2.2.1.A escola

A Escola Monsenhor Antônio de Pádua Santos (EMAPS) é uma escola estadual de porte médio, localizada na zona urbana, da cidade de Afogados da Ingazeira, que fica no interior do Estado de Pernambuco, Brasil, na micro-região do Sertão do Alto Pajeú. Atende a uma clientela de 1.300 alunos, de ambos os sexos, com faixa etária entre 7 e 30 anos, oriundos da zona urbana e rural. A estrutura curricular da escola é anual (seriada) e as séries do ensino fundamental e ensino médio funcionam nos três turnos.

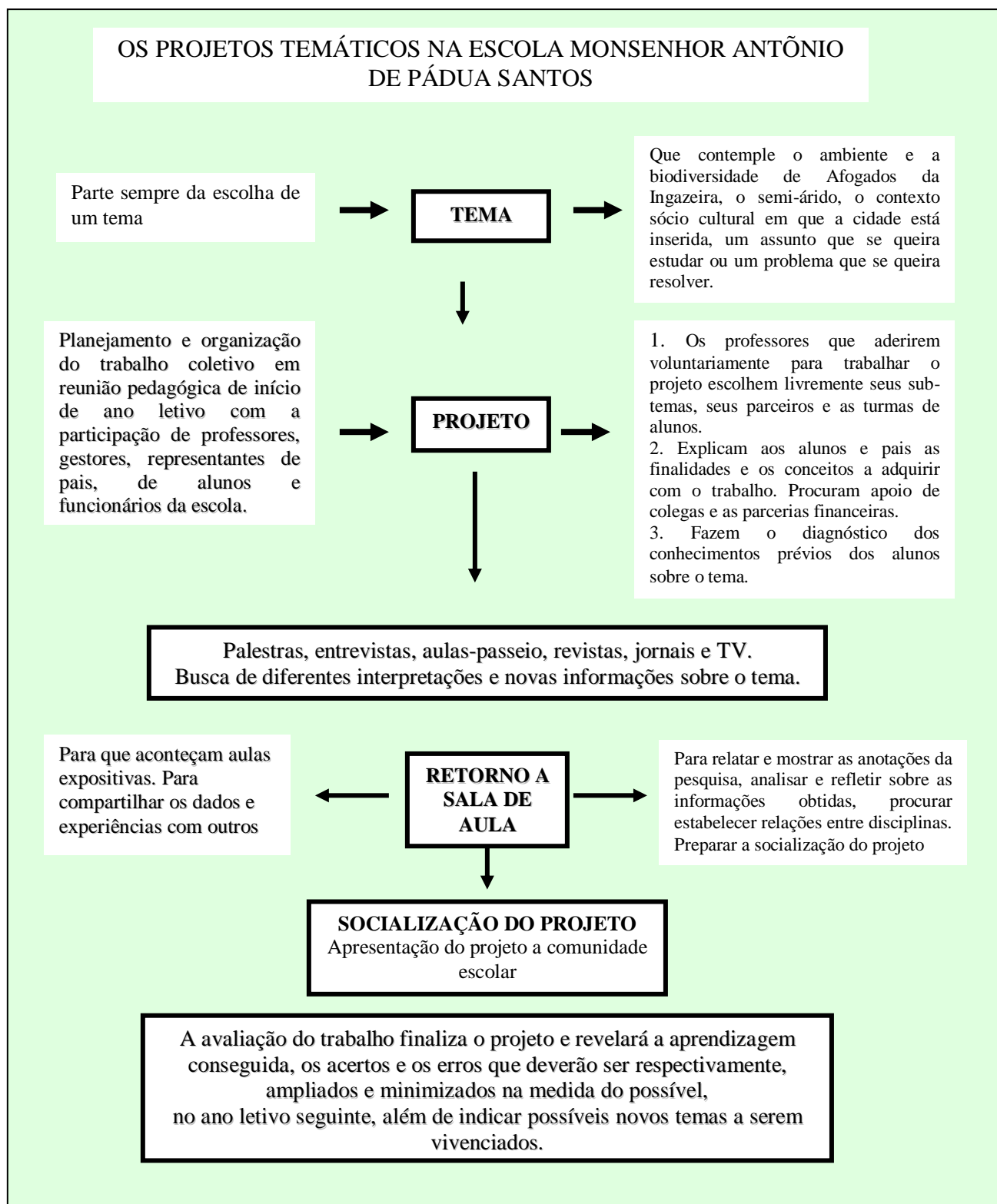
Os principais problemas pedagógicos que identificamos na escola são: evasão e repetência, além de uma crescente falta de motivação do aluno e do professor. No nosso ponto de vista, uma das causas da falta de motivação do aluno pode estar relacionada aos conteúdos ensinados que são desarticulados da realidade dos alunos, sem interações significativas com a vida dos mesmos. Isso tem incentivando aos professores dessa escola a utilizarem a

estratégia da vivência de projetos temáticos como uma tentativa de minimizar esse e outros problemas.

A vivência de projetos temáticos faz parte da Proposta Político-Pedagógica da EMAPS que tem como missão a produção do conhecimento baseada no modelo de convivência com o semi-árido. Os projetos são vivenciados um a cada ano e essa proposta didática teve início a partir do projeto temático *O Ambiente e a Biodiversidade de Afogados da Ingazeira*, no ano de 2001. Nos anos seguintes foram vivenciados os seguintes projetos: em 2002, o projeto temático *Aprenda Arte, Fazendo Arte*; em 2003, *Alternativas de Convivência com o Semi-árido*; em 2004, o projeto *Vendendo Lixo* e em 2005, *Qualidade da Água em uma comunidade Quilombola*. Com essa trajetória, a EMAPS reafirma os seus objetivos de buscar a transformação do jovem no sentido de uma formação geral para a valorização da sua região, da sua cultura e da mobilização constante em busca de uma melhor qualidade da educação e de uma melhor qualidade de vida para os alunos e para os habitantes do semi-árido.

A proposta pedagógica feita pela escola implica em pressupostos metodológicos que subjazem à atividade de ensino por projetos. Com isso busca-se a construção da prática docente a partir da concepção educativa e pedagógica do ensino progressista e também humanista, defendido por Freire (1987). Procuramos organizar, sintetizar e apresentar de forma estruturada no quadro 3, a proposta pedagógica de ensino por projetos adotada pela EMAPS:

Quadro 3
Os projetos temáticos na Escola Monsenhor Antônio de Pádua Santos:



- Quadro baseado em uma figura apresentada na literatura por Martins (2001) acrescentando-se algumas modificações e adaptações.

2.2.3. Caracterizando a comunidade quilombola

A comunidade quilombola que habita o sítio Leitão, no povoado Carapuça distante 23 km do município de Afogados da Ingazeira, Pernambuco, Brasil, originou-se de uma fazenda-falida doada para ex-escravos e conseguiu, apesar das dificuldades, preservar uma cultura centenária, mantendo práticas como a dança do côco-de-roda e a banda-de-pífanos. Essas manifestações culturais que nasceram nas senzalas e nos quilombos formados pelos escravos e se tornaram tradições são passadas de pai para filho, e sobrevive através das gerações.

São trinta e duas famílias que moram nesta comunidade e que sobrevivem da agricultura e pecuária familiar. Conservam alguns costumes e características culturais, como moradias de taipa, fogões a lenha, remédios à base de ervas e, naturalmente, alguns hábitos modernos como as televisões com antenas parabólicas, motos circulando pela estrada em meio a carros-de-boi. Apesar de buscarem a auto-suficiência, a comunidade precisa de assistência nas áreas de saúde, agricultura e educação. Há ainda a questão da falta de estrutura para preservar a cultura e a biodiversidade local. A população negra sofre com a dupla opressão enquanto comunidade rural e enquanto parte de um grupo racial inserido numa sociedade que apesar de pluriétnica, é desigual como a nossa.

Atualmente a comunidade está tendo uma maior visibilidade devido ao lançamento do CD *Cantos do Semi-árido* em 2003, lançado pela fundação Quinteto Violado, com o apoio dos Ministérios da Cultura e do Desenvolvimento. Neste CD é apresentado o tradicional coco-de-roda, acompanhado da banda de pífanos e o seu lançamento aponta para a geração de novas fontes de renda e geração de emprego para a região: a fábrica de castanhas *Mãos Crioulas* e a granja de galinha de capoeira. A comunidade também se apresenta em eventos como feiras agro-ecológicas, festejos juninos, dentre outros.

2.2.4. Caracterizando o projeto temático *Qualidade da Água em uma Comunidade Quilombola*

Aspectos da história, da cultura e dos modos de vida desta comunidade foram estudados por professores e alunos da Escola Monsenhor Antônio de Pádua Santos durante o ano letivo de 2005, através do projeto temático *Quilombolas do Leitão da Carapuça*. O projeto pretendeu resgatar um pouco da história e divulgar a comunidade ainda desconhecida de grande parte dos alunos, da comunidade escolar do município e da região.

A idéia de trabalhar esse tema surgiu quando a lei federal n.º 10.639, de 9 de janeiro de 2003, tornou obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira. Procurando atender a esses pressupostos, os professores da EMAPS decidiram pela inclusão do tema na Proposta Político-Pedagógica (PPP) da escola e justificaram a necessidade dessa inclusão pelo fato de que muitos alunos da escola talvez conseguissem falar um pouco sobre a história mundial (que se encontra nos currículos escolares), melhor do que a história do seu próprio contexto sócio-cultural.

O projeto visava também à construção de uma abordagem interdisciplinar, na qual cada disciplina abordaria aspectos relativos ao seu conteúdo programático. A disciplina de química abordou a qualidade da água das cisternas, que são os reservatórios de água da comunidade; a disciplina de matemática coletou dados estatísticos dessa comunidade e juntos com outras disciplinas como as da área de Ciências Humanas – história, geografia, sociologia e Linguagens – português, artes, educação física e inglês - registramos aspectos da comunidade que resiste fortalecida na sua cultura, na sua organização social e no reconhecimento de seu território étnico.

E embora tenhamos optado pelo trabalho coletivo, o objeto desta pesquisa está centrado nas atividades desenvolvidas na disciplina de química. A questão da água é um problema histórico que afeta toda a região do sertão pernambucano e optamos por trabalhar com esse sub-tema por considerarmos que a água exerce uma influência direta sobre a saúde, a qualidade de vida e o desenvolvimento do ser humano. E neste caso, torna-se relevante pelo fato de que a comunidade se encontra localizada em um lugar de difícil acesso e não dispõe de outra água, a não ser a das cisternas. Nessa incursão pela comunidade, na disciplina de química optamos por discutir e analisar a qualidade da água de sete cisternas utilizando um parâmetro químico, o pH. A escolha desse sub-tema foi pautada em um dos 65 descritores propostos pelo SAEPE10

¹⁰ SAEPE – Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco

para o ensino de química: o E26 – “Descrever os tipos de águas e os processos de tratamentos por meio da linguagem discursiva, simbólica (química) e esquemas correlacionando-os com questões físicas, ecológicas e econômicas com vistas a compreender problemas ambientais local e global”.

Uma outra razão para a escolha feita diz respeito ao fato de muitas comunidades rurais do sertão de Pernambuco ainda não terem acesso à água com características adequadas às necessidades do consumo humano. São águas obtidas de poços e barreiros em que a população, às vezes, tem que percorrer longas distâncias para consegui-las. A construção de cisternas, com o apoio de Organizações Governamentais e Não-Governamentais, nas comunidades rurais foi, e continua sendo, uma iniciativa importante porque considerando um padrão estético e organoléptico, a qualidade dessas águas são superiores a aquelas das águas de poços e barreiros. No entanto, essa qualidade precisa ser garantida continuamente através de análises físico-químicas e bacteriológicas periódicas. E isso nem sempre acontece. A escolha do pH como parâmetro para avaliação da água foi feita levando em consideração na Resolução 20 do CONAMA (v. Anexo 1) na qual são apresentadas as características específicas para que a água seja classificada dentro de categorias (classes) para o consumo e para as suas aplicações.

Ao mesmo tempo, considerando o processo de contextualização promovido pela vivência multidisciplinar do projeto, tivemos a intenção de proporcionar aos alunos uma observação e reflexão sobre a questão do preconceito e de como a comunidade resiste a um ambiente semi-árido, com chuvas irregulares e mal distribuídas buscando a sua autonomia e a valorização e preservação da sua história, da sua cultura e da sua identidade social.

É importante lembrar, porém que a estrutura de algumas aulas realizadas com os alunos contou com a participação de vários professores de diferentes disciplinas, o que enriqueceu as discussões, mas que muitas vezes tornou difícil o recorte e análise de aspectos relativos a única disciplina. Isso pode ser percebido em algumas das transcrições utilizadas na análise e

optamos pela descrição do contexto no sentido de situar o trecho analisado e buscar dar a devida relevância para a disciplina focada.

Um outro ponto importante a evidenciar é que o projeto foi vivenciado em duas etapas: uma primeira etapa no âmbito de toda a escola e inserido no conteúdo programático da escola, e uma segunda etapa, a partir da formação de um grupo de alunos para a realização de atividades extra-classe. A segunda etapa foi planejada a partir do Projeto de Formação Continuada Professor Ricardo Ferreira promovido pela Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco (ver *site* da SEDUC/PE)

2.2.5. Material bibliográfico e estratégia de ensino usados na disciplina de química

Na primeira etapa do projeto, o material bibliográfico que serviu de referencial para o planejamento das aulas de química foi desenvolvido por alunos da UFMG, orientados pelo professor Eduardo Fleury Mortimer para o *Projeto Água em Foco: Qualidade de Vida e Cidadania* (v. Anexo 2). Esse material foi apresentado em um seminário realizado na UFRPE, em junho de 2004 e sofreu adaptações para ser utilizado no projeto. Foram testados alguns parâmetros sugeridos em um kit experimental da proposta para análise da água no que se refere à construção da escala de pH. Na segunda etapa no segundo semestre letivo tivemos subsídios pedagógicos do Projeto de Formação Continuada Professor Ricardo Ferreira. A observação das aulas do projeto foi do tipo observação-participante, em que foram vídeo-gravados doze encontros: seis (06) encontros no primeiro semestre letivo e seis (seis) encontros no segundo semestre letivo de 2005.

Para este trabalho, foram transcritos e analisados trechos de falas relativos a momentos do projeto, nos quais diferentes sujeitos: técnico, agente municipal, pessoas da comunidade, alunos e professores – se pronunciaram sobre o uso do hipoclorito de sódio na desinfecção das águas de cisternas. No quadro 4 e 5 apresentaremos um resumo dos principais eventos e ações desenvolvidos no projeto, buscando descrever algumas atividades com o objetivo de situar os trechos analisado. O quadro 4 refere-se à primeira etapa do projeto e o quadro 5 à segunda

etapa. Nos quadros, estão em negrito os comentários sobre os momentos que consideramos relevantes para a análise e que estão relacionados com os objetivos deste trabalho de pesquisa.

Quadro 4
Mapas de ações desenvolvidas no projeto Qualidade da Água em Uma Comunidade Quilombola Primeira Etapa.

Nº	Evento	t	Mês	Data	O que aconteceu?	Fatos importantes para análise
01	Planejamento com todos os professores da escola	(4h)	Fev	09/02/05	Apresentamos a proposta a todos os professores da escola	(Não foi gravado)
02	Divulgação na primeira reunião de pais	(4h)	Mar	10/03/05	Apresentação da Agenda 21 da escola incluindo a proposta de vivência do Projeto	. (Foi gravado)
03	Planejamento com a professora de química	(4h)	Mar	21 e 28 /03/05	Estudamos, planejamos as estratégias didáticas e realizamos os experimentos.	. (Foi gravado)
04	Contato com o líder da comunidade	20 min	Mar	27/03/05	Procuramos o líder da comunidade para apresentar o projeto e pedir permissão para vivenciar o projeto.	(Não foi gravado)
05	Contatos com a Secretaria de Transportes e Educação do Município e projeto Dom Hélder Câmara para conseguir o transporte	(duas semanas)	Mar		Procuramos o apoio financeiro para o transporte das aulas que aconteceriam na comunidade.	. (Não foi gravado)
06	Nova reunião com os professores para traçar o cronograma do projeto	(4h)	Mar		O cronograma do projeto depende da negociação do transporte e só pode ser fechado após resolvermos essa questão.	Discutimos o apoio financeiro para o transporte que correspondeu a seis aulas-passeio e decidimos que cada aula contemplaria cinco (05) professores e cada professor poderia levar a seu critério sete alunos totalizando 40 (quarenta) passageiros. (Não foi gravada)
07	Apresentação do projeto temático aos alunos em dois diferentes momentos:	(2h)	Abr	2º A - 05/04/05 2º B - 11/04/05	O objetivo dessa aula foi motivar os alunos a participarem do projeto e explicar os seus objetivos. Foi traçado um cronograma de atividades, apresentada a bibliografia a ser utilizada.	O fato interessante para análise correspondeu ao depoimento de uma aluna que normalmente não participava das aulas, e que se identifica com o projeto e comenta a origem da comunidade.
08	Primeira aula-passeio à comunidade	(4h)	Mai	01/05/05	Nesse encontro o objetivo foi à apresentação do projeto à comunidade	O fato interessante para análise foi o depoimento do líder da comunidade Ademara que fala sobre a questão da água das cisternas.
09	Segunda aula-passeio: primeira aula de coleta de amostras de água	(4h)	Mai	11/05/05	Objetivo: coletar e analisar o pH da água de sete cisternas.	Nenhuma análise foi feita, pois temos mais imagens do que discurso.
10	Terceira aula-passeio: segunda aula de coleta de amostras de água	(4h)	Mai	17/05/05	Retornamos à comunidade para confirmação dos dados	Nenhuma análise foi feita, pois temos mais imagens do que discurso.
11	Quarta aula-passeio	(4h)	Mai	23/05/05	Trilha ecológica e apresentação cultural do grupo Negros e Negras do Leitão para os alunos	Nada interessante para analisar. (Foi gravada)
12	Participação na feira Comunidade Solidária: Exposição dos trabalhos em praça pública	(três dias)	Jun	03.04 e 05/06/05	Exposição dos trabalhos em praça pública na feira Comunidade Solidária com a participação da comunidade escolar e extra-escolar.	O fato interessante para análise foram as falas do promotor Dr. Lúcio Luís de Almeida que esteve presente no evento, Adelmo Santos, representante do Projeto Dom Hélder e Sebastião José da Silva, líder

						da comunidade.
--	--	--	--	--	--	----------------

Quadro 5
Mapas de ações desenvolvidas no projeto Qualidade da Água em Uma Comunidade Quilombola - Segunda Etapa.

Nº	Evento	t	Mês	Data	O que aconteceu?	Fatos importantes para análise
13	Formação continuada para professores Projeto Professor Ricardo Ferreira ¹¹ (RF) -	(120 h)	Jul, ago, set.		Optamos por retornar à comunidade na segunda etapa do projeto	(Não foi gravada)
14	1RF (1º encontro): Aula introdutória do Projeto Ricardo Ferreira com o grupo de alunos participantes	(4h)	out	18/10/05	Acordos e Vínculos, Levantamento de Concepções prévias, Apresentação do projeto aos alunos e Palestras.	Os fatos interessantes para análise foram os episódios sobre o hipoclorito de sódio que aconteceram nas palestras.
15	2RF (2º encontro): Pesquisa de campo.	(4h)	out	25/10/05	Retorno à comunidade para analisar a água e o volume das cisternas e do pote e entrevistar alguns membros da comunidade.	Um fato importante para a análise foi a entrevista com uma sujeito da comunidade.
16	3RF (3º encontro): Oficina de Matemática para sistematizar os dados coletados	(4h)	out	01/11/05	Oficina de Matemática para sistematizar os dados coletados	porque temos mais imagens do que discurso.
17	4RF (4º encontro): Palestra com o grupo Mulher Maravilha ¹² . Oficina de Química.	(4h)	out	08/11/05	A palestra abordou a questão histórica, geográfica e social, o preconceito racial. A Oficina de Química aconteceu com a construção da escala de pH e utilização dessa escala para análise da água.	A oficina teve a sua gravação prejudicada pois havia uma limitação de fitas para gravar todas as atividades
18	5RF (5º encontro): Retorno a comunidade.	(4h)	nov	22/11/05	Panfletagem na comunidade e entrega de baldes doados pela COMPESA para alguns moradores.	O fato interessante para a análise foi a avaliação do encontro feita com os alunos.
19	6RF (6º encontro): Apresentação cultural na escola para a comunidade escolar, exposição dos trabalhos e entrega dos certificados aos participantes.	(4h)	Nov	25/11/05	Apresentação cultural na escola para a comunidade escolar, exposição dos trabalhos e entrega dos certificados aos participantes.	O fato interessante para a análise foi o discurso de um convidado no final do encontro.

A partir dos quadros 4 e 5 podemos evidenciar a riqueza de eventos e ações vivenciados no projeto e que serão úteis para a análise de alguns aspectos da contextualização promovidas pelo projeto. Nesse sentido, gostaríamos de ressaltar que estamos conscientes de que a nossa pesquisa faz um recorte deste universo de possibilidades, considerando o objeto a ser investigado. No entanto, pretendemos que, embora limitada, os elementos do contexto apresentados nos quadros contribuam para o leitor situar a nossa análise. Com o intuito de

¹¹ O nome do projeto foi uma homenagem ao cientista e professor pernambucano Ricardo Ferreira, do Departamento de Química da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

¹² ONG que trabalha dentre outras temáticas com a questão das mulheres negras e que realizou um levantamento histórico das comunidades quilombolas da região do Alto Sertão Pajeú.

melhor apresentar dados mais específicos analisados neste trabalho mostramos o quadro 6, que apresenta os episódios que foram extraídos para análise dos trechos, no sentido de identificar o processo de contextualização e os padrões temáticos e relações semânticas nos momentos observados no projeto:

Quadro 6
Sete momentos da vivência do projeto foram selecionados para análise dos dados

Momentos	Título do(s) episódio(s) ou quadros	Foco da análise
Episódio 1	O conhecimento cultural gerado no contexto da família em interação com atividades surgidas na escola	O processo de contextualização do projeto abrindo espaços para a interação escola-comunidade. O tema como motivador para a participação dos alunos.
Episódio 2:	A necessidade do uso de cisternas na comunidade	O processo de contextualização do projeto proporcionando o contato com a vida da comunidade
Episódio 3:	A necessidade dos cuidados no manuseio com a água das cisternas	O uso das cisternas – depoimentos na comunidade.
Episódio 4:	Recolhendo a água da primeira chuva.	Os procedimentos inadequados no manejo das cisternas.
Episódio 5:	A questão do manejo da água da cisterna	Os procedimentos adequados no manejo das cisternas.
Momento 6	Análise das atividades desenvolvidas na disciplina de química	Análise do pH e o <i>processo de coleta das amostras e análise das águas das cisternas e dos potes.</i>
Episódios 6, 7, 8, 9 e 10	Análise das diferentes formas de compreensão que emergem na vivência do projeto	O uso do hipoclorito na desinfecção das águas de cisternas e as relações semânticas e padrões temáticos que surgiram durante a vivência do projeto.

2.2.6. Análise dos dados

A análise dos dados visou identificar ao longo da vivência do projeto na escola aspectos que evidenciassem o processo de contextualização promovido pelo mesmo, tais como: os espaços criados para a interação escola-comunidade através do tema como motivador para a participação dos alunos; a discussão de aspectos sócio-culturais, geográficos e do uso da água a partir do contato que alunos e professores tiveram com o modo de vida da comunidade e

ainda a identificação de diferentes significados atribuídos a expressões químicas pelos diversos sujeitos envolvidos no projeto. Considerando a dimensão do projeto, apenas alguns momentos foram considerados na análise (ver quadro 6). É importante ressaltar que, em alguns momentos, o modo de falar, ou seja, a linguagem cotidiana dos sujeitos foi preservada ao máximo nas transcrições dos episódios analisados. Em outras palavras, a norma padrão não foi utilizada para correção de algumas falas analisadas por considerarmos que certas expressões poderiam dar ao leitor uma idéia das características sociais e culturais dos sujeitos analisados. Apenas algumas explicações foram incorporadas entre parênteses para que as falas ficassem com mais sentido para os leitores que não tenham conhecimento ou familiaridade com o contexto analisado.

2.2.6.1. Análise do processo de contextualização

Para a análise da contextualização usamos como referência algumas das idéias de Sanmartí e Freire que orientam e incentivam os educadores a refletirem sobre seus fazeres pedagógicos, modificando aquilo que acharem necessário, mas especialmente no sentido de direcionar a educação para o contexto social e para a realidade histórica e cultural onde estão situados os sujeitos. A questão da identidade cultural, como parte da dimensão individual e de classe dos educandos não pode ser desprezada e por isso os educadores devem propiciar as condições em que os educandos possam então se assumir como ser social e histórico, ser pensante, comunicante, transformador. Esses aspectos serão discutidos a partir de episódios situados no contexto do projeto.

Freire (1996) salienta, constantemente, que educar não é a mera transferência de conhecimentos, mas a criação de possibilidades para sua produção ou a sua construção. E que isto só é possível tendo em conta os conhecimentos adquiridos de experiência feitos pelos alunos antes de chegarem à escola. A “leitura do mundo” com que o educando chega à escola, obviamente condicionada por sua cultura de classe e revelada em sua linguagem, também de classe, algumas vezes poderá se constituir um obstáculo à sua experiência de conhecimento.

2.2.6.2. Análise dos episódios e identificação dos padrões temáticos e relações semânticas

Para a análise das formas de compreensão sobre a qualidade das águas das cisternas e sobre a utilização do hipoclorito de sódio foram tomadas como referência as categorias relações

semânticas e padrão temático propostas por Lemke (1997). Para o autor analisar padrões temáticos significa comparar diferentes porções de linguagem para ver quais são os significados que tem em comum. A estes pequenos ou maiores fragmentos falados ou escritos chama-se geralmente textos ainda que não estejam escritos. Quando tentamos dar sentido ao significado temático de um texto, ainda que seja um fragmento de diálogo falado ou um fragmento escrito, habitualmente buscamos outros textos para vincular a este, para que pelo menos compartilhe parcialmente o mesmo padrão temático. Quando as palavras se combinam, o significado do todo é maior que a soma das partes em separado. Para entender o significado do todo, é necessário conhecer algo mais que o significado de cada palavra, ou seja, as relações de significados entre as diferentes palavras.

Lemke (1997) defende que as experiências da vida cotidiana constituem um recurso intelectual muito rico que é altamente pertinente para o estudo da ciência, uma vez que esta não é intrinsecamente mais difícil que qualquer outra matéria. O autor faz o seguinte questionamento: *Se a ciência não é mais difícil que as outras matérias, porque para a maioria dos alunos parece que é?* E considera que existem muitas razões para isso, sendo uma das mais importantes, provavelmente, o fato de que a matéria de estudo em ciência parecer como algo completamente alheio à experiência cotidiana dos alunos. O conteúdo da ciência, tal como se tem definido nos currículos tradicionais, está o mais desconectado possível da experiência dos alunos.

De acordo com Lemke (1997) todo tipo de atividade humana especializada, toda matéria e campo, tem sua própria linguagem. A linguagem da ciência é especial não só por seu conteúdo temático, ou por causa dos gêneros escrito e falado e das estruturas das atividades costumeiras, e sim devido ao seu estilo especial. O estilo de linguagem científica é criado parcialmente por uma estrutura, uma seleção de palavras, pelo uso de idiomas e metáforas, e em grande parte, por evitar muito dos dispositivos estilísticos que se usam livremente em outros tipos de linguagem. (p.142). O autor define como padrão temático ao padrão de vinculações entre o significado das palavras. É uma espécie de rede de interrelações entre os conceitos científicos dentro de um campo. A ciência está presente dentro do diálogo na medida em que reproduzem o padrão temático do uso da linguagem em algum campo da ciência.

Segundo Lemke (1997) ainda no texto escrito, ou inclusive no livro mais explícito e mais cuidadosamente escrito e definitivamente toda a linguagem oral (na aula e em outro contexto) proporciona unicamente pistas para seu significado total. As palavras que escutamos ou lemos representam só a ponta de um iceberg de significado. O que escutamos deve ajustar em algum padrão temático familiar (científico ou cotidiano) para ter sentido. Isto é porque ter sentido significa identificar as relações semânticas entre as palavras ou frases utilizadas, ou seja, escutá-las dentro do contexto de um padrão semântico. Dito de outra forma: dar sentido a qualquer coisa que escutamos significa de alguma maneira vinculá-la com alguma outra coisa que temos escutado antes. Todas estas vinculações podem suceder-se umas com outras indefinidamente. Os padrões temáticos se vinculam facilmente uns com os outros e podemos expandir em muitas direções diferentes ou contexto no qual interpretamos algo. (p.106)

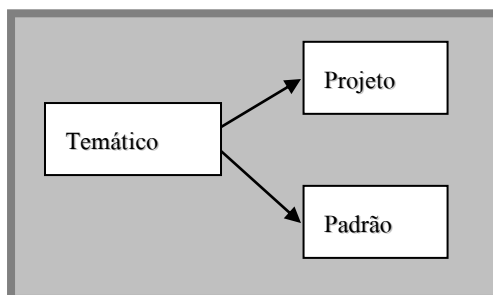
Lemke (1999) dá uma especial ênfase em seu trabalho à linguagem, que define como um sistema de recursos para construir significados, proporciona uma semântica e não se resume apenas a vocabulário e gramática. A semântica de uma linguagem é sua forma particular de criar semelhanças e diferenças nos significados. O autor considera que para falar de ciência, ou de qualquer outra matéria, temos que expressar relações entre os significados de diferentes conceitos, e a semântica é o estudo de como usamos a linguagem para fazer isto.

Segundo Lemke (1999), a ciência está presente no diálogo proposto para a aprendizagem na medida exata em que as relações semânticas e o padrão temático gerado pelo diálogo reproduzem o padrão temático do uso da linguagem em algum campo da ciência e que o significado temático é o padrão semântico comum compartilhado por todas as formas diferentes de dizer o mesmo. Porém se existe mais de um padrão semântico de onde se pode encaixar o que se tenha dito, então isto adquire vários significados que podem entrar em conflito. Tudo o que o professor diz e tudo o que dizem os alunos podem significar uma coisa para o professor e outra para os alunos.

Uma ilustração para o que foi apresentado acima pode ser colocado com relação ao padrão semântico da palavra temático e suas relações desenvolvidas através da simples leitura deste trabalho. A palavra temático aqui está relacionada a projeto e vinculada a temas geradores e a mesma palavra aparece em seguida relacionada a padrão e nesse caso significa as vinculações entre as palavras, quando estas se combinam.

Figura 1

Figura ilustrativa de relações semânticas para a palavra temático



É nessa perspectiva que este trabalho investigamos o desenvolvimento de um projeto temático, que possibilita trazer para o contexto de ensino, formas de conhecimento que emergem da cultura de uma determinada comunidade, considerando, dentre outras, as condições de vida, os valores, as crenças e atitudes constituídas na vida cotidiana do aluno (ALMEIDA E AMARAL, 2005). Explorar tais aspectos na escola cria oportunidades de o aluno expressar diferentes pontos de vista sobre o mundo no qual ele vive, colocando lado a lado conhecimentos cotidiano e científico. Nesse processo, o conhecimento científico adquire vários significados e formas de expressão dependendo do sujeito que produz o discurso e do contexto no qual ele é produzido. No capítulo seguinte apresentaremos os resultados e discussões dos dados obtidos pelas formas que acabamos de expor.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo iremos apresentar os resultados obtidos nesta pesquisa. Inicialmente será apresentada uma análise relativa ao processo de contextualização promovido pelo projeto vivenciado na escola. Em seguida, iremos analisar episódios nos quais diferentes sujeitos expressam suas idéias relativas ao nosso objeto de pesquisa que está relacionado com a identificação de aspectos do conhecimento cotidiano e científico na comunicação do projeto temático investigado.

Recordamos que a discussão está pautada na importância dos projetos temáticos para a contextualização do ensino de ciências, mais especificamente de química, e como o processo de contextualização fez emergir diferentes concepções acerca dos conteúdos científicos explorados. Nesse processo, o conhecimento científico adquire significados e formas de expressão dependendo do sujeito que produz o discurso e do contexto no qual ele é produzido.

Nesse sentido, a vivência do projeto temático pode levar alunos e professores à discussão de diferentes formas de compreensão para os conceitos científicos introduzidos pelas disciplinas escolares, o que demanda uma visão mais ampla sobre como o conhecimento científico é construído e as suas relações com outras formas de conhecimento. Para a análise da contextualização usamos como referência algumas das idéias de Freire e Sanmartí e para a análise das formas de compreensão sobre a qualidade das águas das cisternas e sobre a utilização do hipoclorito de sódio foram utilizadas as categorias relações semânticas e padrão temático propostas por Lemke (1997).

3.1 Análise do processo de contextualização do projeto pesquisado

O projeto *Qualidade da Água em uma Comunidade Quilombola* apresentou diversos aspectos de contextualização durante a sua vivência na escola. Dentre eles, iremos apresentar alguns

aspectos que proporcionaram espaços de interação entre a escola e a comunidade: o tema como motivador para a participação dos alunos, o contato com os membros da comunidade, identificação de seu modo de vida e a questão do uso da água das cisternas.

3.1.1 O processo de contextualização abrindo espaços para a interação escola-comunidade

Dos vários momentos vivenciados no projeto, nesta análise destacamos aqueles que promoveram uma aproximação da discussão feita na escola com as questões próprias da comunidade extra-escolar. Esses aspectos estão relacionados diretamente com a escolha do tema feita pela escola a partir do projeto, que resgata a importância social, histórica e cultural de uma comunidade quilombola da região. Vários foram esses momentos, mas aqui apresentaremos o que consideramos mais relevante para esta pesquisa.

3.1.1.1 O tema como motivador para a participação de alunos

O tema trabalhado no projeto possibilitou a participação de alunos que se identificaram com a história dos quilombolas. Isso pode ser evidenciado a partir do depoimento de uma aluna na primeira aula referente ao projeto que aconteceu no auditório da escola. A professora apresentou o projeto, realizou uma dinâmica de participação na qual questionou sobre *a importância da água potável na vida do aluno* e foram apresentados dois vídeos: um trecho do vídeo referente à visita do Ministro da Cultura, em dezembro de 2003, para o lançamento do CD **Cantos do Semi-árido** na comunidade e outro vídeo produzido pela revista Química Nova na Escola, intitulado *As Águas do Planeta Terra*.

O primeiro vídeo permitiu que os alunos tomassem conhecimento da ida do ministro à comunidade e da existência do CD, pois muitos não sabiam. Neste vídeo foi ressaltada a importância de se valorizar a cultura regional e foi destacada a dança do coco-de-roda. O segundo vídeo possibilitou aos alunos uma visão sobre a importância e distribuição da água no planeta e as questões relacionadas com a sua qualidade.

Durante essas atividades, uma aluna procurou uma das professoras para falar da sua identificação com o projeto apresentado. É importante ressaltar que essa aluna normalmente

não apresentava uma participação ativa nas aulas de química. A aluna se reconheceu como parente do fazendeiro que deu origem à comunidade quilombola e, apesar da sua timidez, aceitou um convite para falar aos colegas. Um trecho da fala da aluna está retratado no episódio 1:

Quadro 7

Episódio 1: O conhecimento cultural gerado no contexto da família em interação com atividades surgidas na escola

1	<i>Tammy</i>	Os antecedentes da minha mãe é familiares de Antônio Godê ele
2		é bisavô do meu tio, tio da minha mãe, e então ele chegou aqui
3		faz muito tempo, quando ele veio ele era dono da Carapuça pra
4		chegar no Leitão da Carapuça (era dono da Carapuça – um
5		povoado - e do Leitão da Carapuça – ainda um sítio), uma grande
6		parte... Era muita terra mesmo. Ele trouxe uns escravos fugidos
7		pra tomar “de conta” da fazenda dele, eram muitos, eles
8		habitavam na região todinha ali, só que eles não eram escravos
9		do bisavô do meu tio, só trabalhavam pra ele, mas também não
10		ganhavam dinheiro, o lucro da terra era (a) comida e (era)
11		dividido entre eles. Eles não ganhavam dinheiro. Daí à noite eles
12		não tinham nada pra fazer, começaram a bater em toco, pau seco
13		e matas. Daí começou a surgir o som do coco de roda. Daí as
14		negras começaram a fazer uma roda e dançar. Daí surgiu o coco-
15		de-roda... Não têm mais nenhum negro que meu bisavô trouxe,
16		nenhum...Mas durante anos foi passado de gerações pra gerações,
17		os filhos de Antônio de Godê, foi passado pelos pais do meu tio,
18		pelos filhos dos meus tios e hoje está pra quem quiser dançar está
19		dançando. Em relação às terras foi dividida entre as famílias. Só
20		isso...
21		

No trecho acima a aluna faz um resgate histórico da formação da comunidade quilombola, a partir da história do bisavô do seu tio. Uma linguagem mais cotidiana é usada e algumas expressões só podem ser compreendidas por pessoas que conhecem a região. Por exemplo, no trecho que vai das linhas 1 a 4 ela se refere à forma como o bisavô do seu tio obteve a propriedade das terras na região, ou seja, não existiam as divisões entre o povoado Carapuça e

o sítio Leitão, a terra era uma só. O restante do texto se refere às origens da dança do coco que foi mostrada na fita de vídeo.

No quadro 7 podemos perceber que o fato de estarmos discutindo questões e valores do contexto da região, serviu de incentivo para que uma aluna que tradicionalmente não participava nas aulas pudesse dar a sua contribuição com informações que emergiram para ela do contexto familiar. Nessa situação específica contatamos o encontro de um conhecimento cultural gerado no contexto da família com a proposição de atividades surgidas na escola, o que se pode constituir em um indício de aproximação desses dois contextos. Esse fato pode ser evidenciado neste trabalho como um dos aspectos resultantes da vivência do projeto na escola e com a inserção de temas contextualizados como é sugerido por Freire (1980). O autor afirma que a contextualização sócio-cultural possibilita trazer para o âmbito do ensino o conhecimento da cultura e forma de vida de uma determinada comunidade, pois abrange, entre outras coisas, a vida cotidiana, as condições de vida, os valores, crenças, atitudes e promove no aluno a possibilidade dele expressar o seu ponto de vista, e o que ele já sabia do mundo no qual vive e convive.

Trazer o contexto sócio-cultural para a discussão na escola poderá fazer com que o professor encontre conexões entre o conhecimento cotidiano e o científico escolar. De acordo com Lemke (1992) muitos professores tentam arduamente construir as conexões entre as experiências dos alunos e os temas do currículo. No entanto, o autor considera que ao fazer isto, com freqüência o professor tem que romper com as formas de falar que são aceitas cientificamente. No caso do episódio mostrado, podemos verificar que a aluna se expressa em uma linguagem cotidiana e que as idéias apresentadas de alguma forma deverão tomar parte na constituição do conhecimento adquirido na escola.

Segundo Lopes (1999), um conhecimento escolar é constituído no embate entre diferentes formas de conhecimentos que emergem no processo de ensino-aprendizagem. Isso nos leva a questionar sobre as possibilidades de que as expressões colocadas pela aluna sejam efetivamente utilizadas na aprendizagem dos conceitos químicos. E essa, a nosso ver, poderá ser uma dificuldade no trabalho com projetos temáticos, porque o conteúdo científico pode se diluir na complexidade de aspectos que surgem durante as discussões. Acreditamos que o resgate histórico, feito por meio do primeiro vídeo e do depoimento da aluna, servirá para a

compreensão do modo de vida da comunidade e conseqüentemente para a compreensão das formas de utilização da água pela mesma e que posteriormente serão analisados.

Nesse sentido uma primeira tentativa de aproximação desses contextos foi feita com a apresentação do segundo vídeo. No qual, a discussão apresentada pretende vincular a visão científica e escolar sobre a qualidade e importância da água, às situações que seriam encontradas na comunidade. O debate transcorreu no sentido de comparar as etapas do tratamento da água realizadas na maioria das zonas urbanas das cidades, e o tratamento de água das cisternas que é realizado na comunidade quilombola. Vale salientar que existem muitas diferenças entre essas formas de tratamento, sendo o primeiro tecnicamente mais completo e o segundo mais rudimentar, que foi discutido ao longo da vivência do projeto.

Finalmente, ressaltamos que é importante encontrar o equilíbrio entre as abordagens ao conhecimento cotidiano e científico no contexto escolar, o que não é tão fácil quanto podemos imaginar. Freire (1992) adverte que o diálogo que deverá ser implementado na aula não pode se converter em um “bate-papo” desobrigado, que marche ao gosto do acaso entre professor ou professora e educandos. O diálogo pedagógico implica tanto o conteúdo ou objeto cognoscível em torno de que gira, quanto à exposição sobre ele feita pelo educador ou educadora para os educandos. Esse é um ponto que merece grande atenção, porque o tempo pedagógico que já é limitado na escola pública se comparado às escolas particulares, não poderá ser desperdiçado e sim melhor aproveitado. No projeto, a discussão de um tema, que promove nos alunos uma identificação cultural e social, possibilita, em uma primeira instância, uma maior inclusão dos alunos nos debates promovidos na escola e na sala de aula. O que pode ser considerada como uma etapa inicial para o processo de significação do conteúdo a ser apresentado.

3.1.1.2 Contato com a vida da comunidade

Dentre as atividades propostas no projeto, foram incluídas algumas visitas à comunidade quilombola, o que possibilitou o contato com o modo de vida da comunidade, o reconhecimento de alguns aspectos sócio-culturais e geográficos, e do uso da água. A seguir, pretendemos discutir alguns aspectos dessas visitas que contribuíram para o processo de contextualização dos conteúdos escolares vivenciados no projeto.

❖ (Re)conhecendo aspectos sócio-culturais e geográficos da comunidade

Durante visita à comunidade, muitos alunos puderam ter contato com a paisagem da região, antes desconhecida por parte deles. Esse fato pode ter contribuído para desmistificar a ausência de vegetação verde no contexto do semi-árido (foto 1) e conhecer a forma de vida da comunidade quilombola; as origens de algumas manifestações históricas e culturais típicas da região e dessa forma, compreender melhor o contexto no qual são utilizadas as cisternas de água que abastecem essas comunidades.

Foto 1

Visão Panorâmica da comunidade



A imagem da presença de vegetação verde no sertão pode ajudar a desmistificar, nos alunos e professores, a idéia de uma região onde nunca chove, e promover iniciativas de tentar modificar as caricaturas que os meios de comunicação normalmente apresentam em relação ao semi-árido brasileiro. Em geral, a região é apresentada como um lugar inviável para se viver com qualidade, devido às precárias condições de vida e às características dos seus habitantes - pessoas são apresentadas de forma tosca, falando errado e com o estigma de

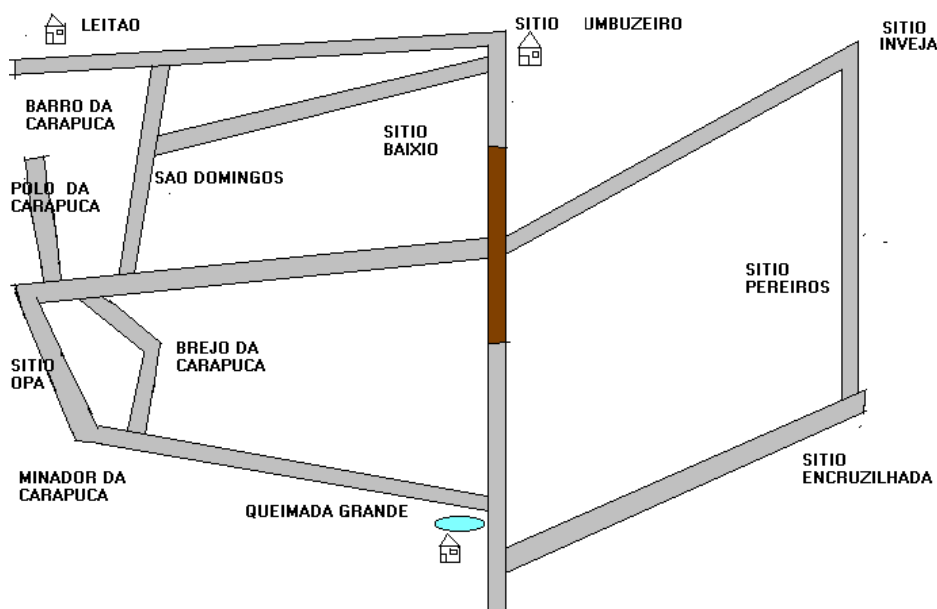
preguiçosos. O que parece “condenar” toda a população a uma vida de pobreza, de miséria e de privações (KUSTNER et all, 2004).

Para sistematizar as informações adquiridas pelos alunos no trajeto para o local onde se encontra a comunidade quilombola, foi sugerida a construção de mapas. Os alunos fizeram mapas do percurso entre a escola e a comunidade que serviram de roteiro para auxiliar nas demais visitas ao local, que normalmente é de difícil acesso uma vez que, como na maioria das estradas de zona rural, não há uma sinalização adequada. Esses mapas foram importantes no processo de contextualização tendo em vista que alguns alunos não conheciam a região e nem faziam idéia sobre a forma como a comunidade se acomodava geograficamente. Só existia uma idéia da sua existência e muitas vezes um preconceito.

Por outro lado, os desenhos de mapas auxiliaram os alunos na aprendizagem de conteúdos da geografia, caracterizando a natureza interdisciplinar do projeto, que não foi focada nesta análise. Alguns mapas feitos por alunos foram apresentados ao final da primeira etapa do projeto, na feira promovida com toda a comunidade de Afogados da Ingazeira e um deles está ilustrado na figura 2. É importante ressaltar que a construção dos mapas pelos alunos foi feita com o auxílio de outros mapas que existiam na comunidade quilombola e na prefeitura da cidade.

Figura 2

Mapa feito por alunos a partir de mapas
fornecidos pela ARUL e pela prefeitura municipal



AREIA
ESTRADA
LAGO

Como colocado anteriormente, o contato com a comunidade desmistificou impressões sobre o modo de vida de uma população, antes vista como distante e somente a partir do aspecto da pobreza. Os alunos puderam perceber características diversas que associam um modo de vida, culturalmente construído desde as origens da comunidade, a outros trazidos pelo contato com a vida moderna. Assim, a comunidade além de conservar costumes e características culturais, possui artefatos tecnológicos como televisões com antenas parabólicas e motos, que circulam na estrada em meio a carros-de-boi.

Durante a visita, nas conversas informais com os alunos e professores, as pessoas contavam com orgulho que a dança coco-de-roda sobrevivia através de gerações (foto 2). E falavam das suas origens que remontam aos tempos das senzalas, nos quilombos formados pelos escravos. Era demonstrada a consciência de que essas manifestações culturais se tornaram tradições, passadas de pai para filho e por isso não morriam.

Foto 2

Apresentação do grupo de dança de coco Negros e Negras do Leitão



Segundo os mais velhos, por certo tempo, grupos musicais da comunidade ficaram esquecidos e os jovens não queriam saber da "brincadeira", estavam mais preocupados em procurar trabalho, em seguir para a capital ou para São Paulo atrás de uma vida melhor, menos sofrida. No sertão, a vida é difícil na época da seca, quando não se consegue ter uma boa plantação e colheita por falta de água. Consideramos importante ressaltar a relação que a vida social, cultural e histórica na comunidade tem com o fácil ou difícil acesso à água e nesse sentido, a importância que as cisternas adquirem neste contexto. Isso pode ser ilustrado por um trecho do depoimento de um líder da comunidade:

Quadro 8

Episódio 2- A necessidade do uso de cisternas na comunidade

1	<i>Ademar</i>	Na verdade a questão da água aqui era a gente buscava água
2		no sítio Inveja que fica a 4 km. Como o sítio Inveja a água era
3		pouca algumas vezes tinha que ir pegar na Carapuça que fica a
4		5 ou 6 km. Isso no ano de 94, 95. Pronto 93 mesmo a gente
5		não morreu de sede aqui, graças a um trator que tem lá na
6		associação da Carapuça que a gente conseguiu Até alguns
7		colegas diziam pra gente assim, rapaz porque vocês não
8		descem ali de cima, vende aquilo por qualquer coisa e vem
9		embora pra aqui. Mas eu entendo que o local onde a pessoa
10		deve viver, tá onde a gente tá, vai depender da gente...

A partir do episódio 2 pode ser verificado como o acesso à água pode ser determinante para a fixação ou não das pessoas na região. Um outro ponto que será discutido posteriormente, diz respeito ao fato de que, tal importância do armazenamento da água e as dificuldades históricas vividas pela comunidade podem ter uma influência essencial para a aceitação das orientações dadas com relação aos cuidados com as cisternas, o manuseio e a qualidade da água consumida.

3.1.1.3 Conhecendo sobre a importância e formas de uso da água pela comunidade

Para que os alunos compreendessem questões relativas à qualidade da água, no projeto foram promovidas atividades que possibilitassem um conhecimento sobre o uso das cisternas para armazenamento da água, foram observadas cisternas instaladas na comunidade quilombola (foto 3) e feita a análise de parâmetros químicos para avaliar a qualidade da água das cisternas, no laboratório da escola.

Foto 3

Cisterna: Reservatórios de água de chuva da comunidade



3.1.1.4 O uso das cisternas – depoimentos na comunidade

De uma forma geral, a comunidade quilombola e outras comunidades rurais da região são orientadas, por entidades governamentais e não governamentais, quanto à importância, classificação e uso das cisternas. São distribuídas cartilhas informativas, além da assistência de técnicos na comunidade. Esse trabalho de orientação foi apresentado aos alunos no projeto e eles puderam ter acesso a algumas cartilhas e assistir à palestra do membro de uma organização não governamental que faz esse trabalho. Nessas atividades, algumas informações importantes foram discutidas e consideramos relevante para a nossa análise que elas sejam apresentadas neste trabalho.

As cisternas são reservatórios para a captação de água da chuva e são utilizadas pela população rural de baixa renda que sofre com os efeitos das secas prolongadas. No período de seca, o acesso à água normalmente ocorre a partir de barreiros, açudes e poços que ficam em

geral a grandes distâncias das residências das famílias e possuem, na maioria dos casos, água de baixa qualidade, que poderá desencadear diversas doenças disseminadas por veiculação hídrica. Por outro lado, a forma de armazenamento de água em cisternas também sofre crítica, pelo menos, da Secretaria de Saúde de Afogados da Ingazeira com relação à qualidade da água. Consideramos dados de uma cartilha (BLACKBURN et al, 2005) produzida pela Diaconia, organização não-governamental que atua na região, para elencar as principais fontes de contaminação das cisternas, por ordem de importância: a presença de animais sobre as estruturas de captação e dentro das cisternas; o mau acondicionamento dos baldes usados para coletar água na cisterna; o uso da cisterna para receber água de outras fontes; o não descarte ou descarte inadequado das primeiras águas de chuva e o uso de tampas inadequadas. Ariyananda (1999) apud Blackburn (2005) ainda apontam outras restrições referentes à qualidade da água de chuva e o seu aproveitamento para uso doméstico, que vai depender da pureza da atmosfera, dos materiais usados na superfície de captação, calhas e tubulações do tanque de armazenamento e o dispositivo de retirada da água.

As cisternas da comunidade quilombola captam a água das chuvas do telhado ou de um calçadão que fica localizado ao lado das casas dos moradores. São construídas com placas de cimento e por isso são também designadas cisternas de placas, e podem recolher águas do telhado das casas (cisterna de telhado) ou de um calçadão construído especificamente com essa finalidade (cisterna de calçadão). As cisternas, de um modo geral, constituem uma solução de acesso a recursos hídricos que provocou uma melhoria nas condições de vida da população da região e de todo o semi-árido brasileiro. Elas são destinadas à população rural de baixa renda que sofre com os efeitos das secas prolongadas.

A comunidade faz uso das cisternas recebendo orientações de técnicos e cartilhas de organizações, principalmente não-governamentais. Nesse sentido, consideramos importante apresentar algumas das idéias que circulam entre membros da comunidade sobre as cisternas e o seu uso. Por exemplo, Ademar, presidente da ARUL (Associação Rural Umbuzeiro Leitão), demonstra ter consciência sobre a importância das cisternas para a comunidade, como foi mostrado acima, e também dos cuidados no manuseio e manutenção das mesmas. Para ilustrar esse fato, transcrevemos o trecho de algumas colocações feitas pelo mesmo quando os alunos estiveram em visita à comunidade no episódio 3:

Quadro 9

Episódio 3: A necessidade dos cuidados no manuseio com a água das cisternas

1	<i>Hilda</i>	Eu não conhecia pensei que era quadra...(risos)
2		É cisterna. Cisterna...
3	<i>Ademar</i>	Como limpa então?
4	<i>Hilda</i>	Na verdade tem que ficar sempre varrendo porque é a área
5		de captação da água. É exatamente cair água ali e passar no
6	<i>Ademar</i>	filtro e ir pra cisterna, na verdade aqui já teve capacitação do
7		uso da água, né? Agora foi apenas uma capacitação, né?
8		Então a gente sempre dá uma discutida com os comunitários,
9		porque a gente observa que tem uma cisterna de calçada
10		aqui e ali do lado já tem um curral de um animal e isso
11		acontece aqui na comunidade mesmo e a gente vem
12		avaliando isso, algumas pessoas já vem retirando isso, né?
13		Porque o que a gente recebeu de capacitação não foi aquilo.
14		A gente lembra: Tu lembra não foi o que foi dito na
15		capacitação? Êita rapaz foi dito que o balde tem que ficar
16		emborcado em cima da cisterna por exemplo, não pode ficar
17		depenurado que cai as coisas dentro, tem que ser um balde
18		só pra tirar água. Tu tá lembrando. Tô. Oxen...E o curral
19		pegado com a cerca da tua cisterna? Tu lavou as mãos
20		hoje?... Tem os arame... o bicho não passa nos arames... O
21		bicho não passa na cerca de arame, mas passa as coisas que
22		ele está lá derramando. Então isso começa... Então a
23		capacitação precisa voltar. Por esse fato acredito que vocês
24		vão encontrar talvez algumas cisternas com um zelo não
25		natural como devia ser. Um zelo não o ideal como deveria
26		ser, certo? Então são duas cisternas em 25 casas aqui na
27		comunidade e a idéia nossa é buscar mais, porque pra
28		cozinhar, lavar os pratos e até tomar um banho, (...)É claro
29		que a gente tem que ter água suficiente, mesmo um ano que
30		vai chover em torno de aqui de 210, 220 milímetros, esse
31		ano vai chovendo é ele cisterna de calçada ele conseguiu
32		ficar com ela quase cheia.(...)

No episódio 3 podemos verificar que informações sobre a qualidade da água e o uso das cisternas chegam à comunidade por meio de cursos ou encontros de formação (capacitações). Com relação a estes últimos, o líder da comunidade reconhece que devem ser contínuos, pois nem sempre as pessoas seguem cumprindo as orientações dadas. Segundo Ademar, é necessário reforçar o processo de formação e esclarecimento na comunidade. Nesse sentido, acreditamos que o projeto vivenciado na escola, apesar de não se constituir em um processo

formal de orientação, buscou instituir ações localizadas que contribuíssem para a qualidade da água utilizada. A referência que Ademar faz à necessidade de uma orientação contínua pode ser percebida no depoimento de outros membros da comunidade ao longo da visita. Algumas donas-de-casa adotam procedimentos inadequados para a obtenção de água com qualidade, muitas vezes por razões pessoais, ou com receio de que a água falte. Isso pode ser observado no depoimento de uma dona-de-casa da comunidade quilombola cujo trecho é apresentado no episódio 4.

Quadro 10

Episódio 4: Recolhendo a água da primeira chuva

1	Valéria	A senhora recolhe a primeira água da chuva?
2	Dona-de-casa	Sim.
3	DQ2	Não espera lavar o telhado, não?
4	Dona-de-casa	Quando começou tinha uma água lá na cisterna de
5		uma água que a gente trouxe lá do Brejo de Dentro
6		(água de poço). Aí quando deu a primeira chuva, as
7		chuvas meia-fina, não dá pra tirar não. Mas pra
8		aumentar as água não.

A partir do episódio 4, podemos verificar que muitas pessoas na comunidade recolhem a água da primeira chuva, mesmo que haja uma indicação negativa nesse sentido, com receio de que outras chuvas não venham. Isso compromete a qualidade da água armazenada devido, dentre outras coisas, aos fatores colocados por Ariyananda (1999) apud Blackburn (2005) com relação à qualidade das águas da chuva. Segundo as orientações, a água da primeira chuva teria a função de lavar o telhado e somente depois disso começaria o armazenamento de água de outras chuvas na cisterna.

Este fato discutido do ponto de vista da química possibilita o levantamento de questões tais como: a água da chuva depois de “descer” pelo telhado provavelmente arrastaria sujeiras, detritos e microorganismos, dentre outros, para a cisterna. É interessante ressaltar que muitas vezes, no contexto escolar, parâmetros da qualidade da água tais como pH, turbidez, presença de sólidos e presença de cloretos, dentre outros, são discutidos de forma isolada e absoluta.

O processo de contextualização possibilita uma relativização e discussão desses parâmetros quando colocados em uma situação real, como essa que encontramos na comunidade quilombola. Em outras palavras, muitas vezes torna-se difícil utilizar um argumento científico

para convencer algumas pessoas da comunidade a não recolherem a água da primeira chuva, quando existe, cultural e historicamente arraigados, um receio de sofrerem com as dificuldades que advêm pela falta de chuvas e de água.

No nosso ponto de vista, este é um dos aspectos mais relevantes no processo de contextualização sócio-cultural na escola, promover uma discussão de conhecimentos científicos, levando em consideração contextos específicos de aplicação desses conhecimentos e as concepções dos sujeitos envolvidos nesses contextos. Dessa forma, poderá ser constituído um conhecimento escolar que deverá aproximar conhecimento científico e cotidiano, a partir de um processo dialógico, no qual podem ser reconhecidas incompatibilidades e compatibilidades entre os mesmos e, no qual, é demandada a tomada de posições em diferentes situações.

Na segunda etapa do projeto, questões sobre a qualidade da água das cisternas foram discutidas com os alunos na escola a partir da palestra de um técnico da ONG Diaconia, (foto 4) que oferece trabalho de orientação às comunidades da zona rural. Algumas questões colocadas por ele são apresentadas no episódio 5 que retrata um trecho da transcrição da palestra.

Quadro 11

Episódio 5: A questão do manejo da água da cisterna

1	Mário (Técnico da Diaconia)	Se a família fizer um bom gerenciamento da cisterna deixando cair dentro dela só a água da chuva... um problema: as famílias têm a mania de botar água de outras fontes, um litro de água suja, 10 litros de água limpa,... Dois problemas: não mantêm o telhado limpa; três problemas: não limpam as calha; quarto problema: não colocam peneiras, que é previsto na construção das cisternas na saída das calhas; quinto problema: deixam de beber água de qualidade por que não usam a água só para beber e cozinhar, acabam dividindo a água da cisterna..., cisterna é modo familiar, ..., cisterna só foi pensada para uma família, ... Tem outros problemas que eu vou resumir em um problema final: é orientado nessas capacitações que a família use o hipoclorito mas use conforme a orientação: duas gotas por litro e a gente explica para eles, ou faz ou não faz , se você vai fazer alguma coisa na vida faça bem feito, porque fazer mal feito pode acarretar vários problemas ... Entre tratar ou tratar mal é melhor não tratar se você coloca pouco hipoclorito você pode estar dando resistência as bactérias, se você coloca demais você pode provocar distúrbios: náuseas, diarreia e prejudica a saúde então é fazer bem feito.
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		

A partir do episódio 5, podemos perceber algumas das questões importantes que foram colocadas para o aluno no que diz respeito à qualidade das águas das cisternas. O que achamos importante ressaltar na nossa análise é que os fatores comumente pensados do ponto de vista da química estão estreitamente relacionados ao modo de vida da comunidade. Assim, a contextualização promovida no projeto contribui para situar e orientar a discussão sobre esses fatores, inclusive no que se refere a valores padrões, por exemplo do pH da água, que normalmente são colocados nas aulas de química desvinculados de um contexto de aplicação específico. Este e outros aspectos vivenciados no projeto foram de grande relevância para a discussão em sala de aula, como será discutido a seguir.

3.2 Análise das atividades desenvolvidas na disciplina de química

3.2.1 Análise do pH das águas das cisternas

No processo de contextualização proporcionado pela vivência do projeto, podemos perceber que os cuidados técnicos propostos, que tomam por base um conhecimento científico específico, estão associados a aspectos sociais, culturais e econômicos, que muitas vezes são determinantes para a análise da qualidade da água utilizada na comunidade quilombola. Dessa forma, ao mesmo tempo, que tentamos proporcionar aos alunos uma avaliação sobre a qualidade da água de algumas cisternas na comunidade, não podemos deixar de fazer uma reflexão sobre a questão de como a comunidade quilombola resiste e sobrevive bravamente em um ambiente semi-árido, com chuvas irregulares e mal distribuídas.

Como foi discutido anteriormente, nesse contexto foi percebido como os moradores da região buscam a valorização e preservação da sua cultura, da sua história e da sua identidade social e territorial ao mesmo tempo em que constroem e buscam formas dignas de vida e sobrevivência. Por exemplo, no sítio Leitão a altitude é um fator que dificulta a captação da água da chuva em forma de barreiros, ou barragens, além disso, o subsolo formado de rocha cristalina impossibilita a captação das águas subterrâneas (escassas e salobras). Por isso a única opção da comunidade para captar e armazenar a água são as cisternas, e com isso podemos perceber a importância que elas têm para aquela comunidade.

Após a visita realizada na comunidade, os alunos retornaram às suas atividades na escola e professores de cada disciplina buscaram inserir informações e vivências ocorridas na discussão dos seus conteúdos. No caso da disciplina de química, foi feita a opção por analisar o pH da água das cisternas, por ser este um dos parâmetros químicos levado em consideração na Resolução 20 do CONAMA, que classifica a água em categorias (classes) e determina as possibilidades de suas aplicações. A partir da primeira visita à comunidade, na primeira etapa do projeto, foram coletadas amostras de sete cisternas para a análise do pH, sendo que a análise de uma das amostras foi repetida para confirmação, o que acarretou em uma volta à comunidade.

Na segunda etapa do projeto, retornamos mais uma vez à comunidade para uma pretensa coleta da água de outras cinco cisternas; foram também recolhidas amostras de água dos potes, nos quais é armazenada a água que os moradores bebem. No entanto, apenas duas cisternas estavam com água, e outras haviam secado, e isso resultou na análise de um total de sete amostras. Os procedimentos de coleta da água das cisternas foram baseados nas sugestões e orientações apresentadas no projeto do FoCo (v. Anexo 2) e sofreram adaptações necessárias para a adequação da estrutura material da escola.

3.2.2 O processo de coleta das amostras e análise da água

Os procedimentos da coleta foram simples e bem rudimentares (fotos 4 e 5), os alunos retiravam a água da cisterna com o próprio recipiente utilizado pela comunidade, o balde. A seguir ambientavam uma garrafa plástica do tipo PET, previamente lavada na escola, com a água da própria cisterna e coletavam 2 litros da água. A amostra era identificada na garrafa e era acondicionada em uma caixa de isopor que continha bastante gelo.

Foto 4**Coleta das amostras das águas nas cisternas da comunidade****Foto 5****Coleta das amostras da água em um outro ângulo**

Após a coleta da água, os alunos realizavam uma entrevista com a pessoa responsável pela casa, identificando os dados do morador, o local e data da coleta. Ao final do processo de coleta, as amostras foram levadas para o laboratório da escola onde foram realizadas atividades experimentais. Dentre as atividades, foi demonstrada aos alunos a construção de uma escala colorimétrica de pH utilizando-se o indicador universal, e esta escala serviu de parâmetro para a determinação do pH das amostras. O resultado das análises apontou para a predominância do valor 8 para o pH da água das cisternas.

O valor 8 para o pH da água provocou inicialmente um susto nos professores e conseqüentemente nos alunos, considerando que teoricamente é esperado para a água um pH 7 (neutro), sendo verificadas oscilações em torno de valores inferiores a 7 devido, dentre outros, ao fato de haver dissolução do gás carbônico na água, o que a torna levemente ácida. Além disso, do ponto de vista de um enfoque químico mais restrito, o valor de pH 8 sugere a presença de agentes que tornam a água alcalina e podem representar perigo para o consumo humano, tais como: contaminação com amônia (advinda de matéria orgânica em degradação) e com detergente (advindo da lavagem das garrafas).

Diante do valor de pH 8, foram levantadas algumas possibilidades de erro no procedimento de coleta e análise: a estrutura limitada do laboratório para a análise, a presença de sujeira nas garrafas, o fato de haver chovido bastante na madrugada do dia em que foi realizada a coleta e com isso poderia ser que os resultados obtidos pudessem apresentar algum equívoco. Uma primeira decisão tomada foi que deveríamos retornar à comunidade para uma nova coleta, realizando a mesma com vidrarias esterilizadas (balão de fundo chato) e fita de pH, e fazer uma confirmação dos dados obtidos, procedendo à análise in loco para que a amostra não sofresse nenhuma alteração devido ao percurso e/ou inadequado acondicionamento da mesma. Isso foi realizado na segunda etapa do projeto.

Os resultados obtidos na primeira e segunda etapa do projeto, para o pH da água estão apresentados no quadro 7. Para a construção deste quadro, foram consideradas todas as análises realizadas durante a vivência do projeto. A primeira linha do quadro corresponde a primeira análise da água de sete cisternas. A segunda linha corresponde a segunda análise de apenas uma cisterna. A terceira linha corresponde a segunda etapa da análise que pretendeu coletar amostras de cinco cisternas, mas apenas duas estavam com água e a quarta linha

correspondeu a análise dos potes das cinco residências. As colunas correspondem as residências visitadas, sete na primeira análise, uma na segunda e cinco na segunda etapa do projeto.

Quadro 12
Valores de pH obtidos nas duas etapas do projeto
na análise da água das cisternas e dos potes

Te Nº	pH/ amostra	Cisterna/potes						
		1	2	3	4	5	6	7
1	pH - cisterna	8	6	8	7	7/8	7	7
2	pH - cisterna	8	*	*	*	*	*	*
3	pH - cisterna	8	vazia	8	vazia	vazia	*	*
4	pH - pote	8	8	8	8	8	*	*

Como é mostrado no quadro 12, salvo algumas exceções, os resultados obtidos na segunda etapa, linhas 3 e 4, apresentaram o valor 8 para o pH, confirmando o resultado obtido na primeira etapa do projeto, linhas 1 e 2. Como pode ser observado nas colunas 1 e 3. É importante lembrar que em uma comunidade rural as residências são distantes uma das outras e por dividirmos o tempo com a disciplina de matemática, na segunda etapa, correspondente a linha 3, reduzimos o número de cisternas a serem analisadas para cinco porque teríamos que analisar nesta etapa também as respectivas águas dos potes das residências, linha 4. O pH da água dos cinco potes também apresentou o mesmo valor encontrado para as cisternas, possivelmente porque as residências consumiam a água proveniente daquelas que continham água e que era solidariamente emprestada aos vizinhos.

Diante dos resultados apresentados no quadro 12, é importante ressaltar que o suposto “erro” no valor do pH nos remeteu a ações outras e a preocupações com a responsabilidade de ter nas mãos dados relevantes que demandasse uma intervenção efetiva junto à comunidade. Nesse sentido, podemos destacar que a abordagem ao conceito de pH de forma contextualizada imprime aos valores encontrados na análise uma importância que ultrapassa a simples expectativa de valor previsto pelo modelo científico. Esse é um outro aspecto importante que podemos evidenciar no processo de contextualização promovido pelo projeto investigado neste trabalho. Diante da confirmação do valor 8 na segunda análise, foi buscada uma

orientação técnica nos órgãos que regulamentam os parâmetros de qualidade da água, o que trouxe uma surpresa para todos: o valor 8 para o pH da água está dentro dos padrões de qualidade proposto na resolução do CONAMA (Anexo 1).

Apesar da confirmação de que o valor de pH estava dentro dos valores aceitáveis, uma inquietação persistiu quando dados obtidos na disciplina de Matemática, mostrou gráficos estatísticos construídos pelos alunos, nos quais são apontadas as principais doenças que existem na comunidade (segundo entrevistas realizadas). Segundo os dados obtidos nas entrevistas, a diarreia é a segunda doença de maior incidência entre os moradores da região. A partir daí levantamos uma hipótese de que isto poderia estar relacionado ao fato de a comunidade coletar a primeira água da chuva, comprometendo a qualidade da água consumida. A confirmação ou negação desta hipótese não foi feita no projeto, e estamos conscientes de que um projeto didático escolar não tem uma dimensão técnica, ou mesmo social e política, que possa responder a todos os aspectos que emergem da contextualização sócio-cultural por ele promovida.

A despeito disso, consideramos nesta análise que quando o conhecimento científico é colocado no contexto de situações reais, são abertas possibilidades de discussão de importantes questões, a partir das quais são construídos significados para os conteúdos estudados na escola. Poderia assim ser estabelecida uma dinâmica de problematização e educação dialógica na escola, voltada para um maior conhecimento e conscientização sobre a realidade vivida por professores e alunos (FREIRE, 1987). Nessa perspectiva, ao conhecimento científico são atribuídos significados que possibilitam uma tomada de posição responsável frente aos problemas sociais, econômicos e políticos do contexto no qual se vive. Além disso, a escola pode se tornar um lugar onde se produz um conhecimento específico, o conhecimento escolar (LOPES, 1999), como resultado das discussões que reúnem dimensões científica, social, cultural, econômica e política para a compreensão de problemas reais.

3.2.3.Desdobramento das discussões que emergiram no projeto temático

O que a escola poderia fazer diante dos resultados obtidos nas atividades do projeto? Os problemas reais são complexos, envolvem vários fatores e dentre eles, demanda de tempo para construir soluções. Na escola, no ano em que o projeto foi desenvolvido, o primeiro

semestre letivo acabou rapidamente, tivemos uma greve de professores que prejudicou um pouco o cronograma do projeto. Discutindo com os alunos verificamos que uma idéia lançada anteriormente- que seria entregar uma carta aos poderes públicos - não resolveria alguns problemas relacionados com a qualidade da água, porque a questão não seria apenas política. A comunidade precisaria entender que manter a qualidade da água dependeria principalmente dela, de posturas e condutas construídas ao longo do tempo que pudessem se constituir em práticas consagradas no modo local de vida. Dentre outras idéias lançadas, decidimos que deveríamos retornar à comunidade para refazer as análises acrescentando a análise nos potes das respectivas residências, como foi colocado acima.

Um fato nos surpreendeu no retorno à comunidade: em pouco menos de cinco meses (intervalo entre a primeira e segunda visita à comunidade para coleta de água), das cinco cisternas que pretendíamos analisar, três estavam secas. Segundo informações da ONG Diaconia, uma cisterna de 16 mil litros armazena água suficiente para o consumo humano de 05 pessoas, durante cerca de 8 a 9 meses, tempo médio de uma estiagem no semi-árido. No entanto, constatamos que não é sempre assim. Mesmo para nós, professores e alunos, envolvidos no projeto, a constatação da seca é algo chocante que provoca uma angústia profunda e generalizada, que envolve a todos com o drama da falta de água encontrado na comunidade.

Durante a segunda etapa do projeto, professores de matemática realizaram junto com os alunos a medição do volume das cisternas e foi verificado que nem todas as cisternas tinham capacidade para 16 mil litros. A justificativa apresentada pela comunidade foi que as primeiras cisternas construídas eram menores, com capacidade apenas para 8 mil litros.

Um outro problema que detectamos foi relativo à utilização do balde ou vasilha (como comumente é chamada) para retirar a água da cisterna, que por melhor que seja acondicionado não deixa de ser um possível agente contaminante das águas. Além disso, constatamos que algumas cisternas não tinham tampas, o que não só permitia a entrada de um incontável número de impurezas, mas também a entrada da luz do sol que promove o aquecimento da água favorecendo o desenvolvimento de lodo. A falta das tampas ainda representava um perigo iminente para as crianças da comunidade que poderiam cair dentro das cisternas pela

abertura que estas possuem. Alguns acidentes dessa natureza já haviam sido noticiados pela imprensa local, e comentados pelos habitantes e alunos.

Face aos problemas colocados, procuramos esclarecimento junto à ONG Diaconia, e obtivemos a informação de que o P1MC já está corrigindo esse problema na construção de novas cisternas em outras comunidades, utilizando bombas manuais. A bomba feita de PVC tem um custo de R\$ 40, proporciona segurança para as famílias e aumenta a possibilidade de manutenção da limpeza da água, pois permite que as cisternas fiquem tampadas, evitando a contaminação por meio do uso de vasilhas sujas. Ainda assim, salientamos a nossa preocupação de que seria importante que houvesse investimento, por parte dos poderes públicos, para aperfeiçoar as cisternas já construídas.

Os resultados obtidos através da análise e da observação direta na comunidade mostraram que a água das cisternas em geral é de boa qualidade e serve, sobretudo para beber. Mas é preciso lembrar continuamente à comunidade que não utilize a água da primeira chuva, para que a mesma lave bem o telhado ou o calçadão utilizados para o recolhimento da água às cisternas. Também deve ser evidenciada a importância de alguns procedimentos essenciais para a qualidade da água das cisternas, tais como: a utilização de coadores na entrada das cisternas, que funcionam como filtros para evitar a entrada de impurezas; a utilização da tampa impedindo a entrada da luz do sol para evitar o desenvolvimento de vida animal e vegetal nas cisternas; fazer a filtração, levar à fervura e adicionar o agente desinfetante (hipoclorito de sódio) na água retirada da cisterna para beber. Durante as visitas à comunidade podemos observar em cisternas sem tampa, a presença de rãs, aranhas e larvas de insetos; também observamos que a água retirada para beber nem sempre era filtrada ou fervida, uma vez que não verificamos a presença de filtros nas residências. Nessas residências a água era apenas tratada com o hipoclorito de sódio, e nesse caso com apenas uma gota por litro, quando a dose recomendada seria de duas gotas por litro.

O conjunto de orientações colocadas acima abre perspectivas para o planejamento de ações que possam representar uma dimensão transformadora do projeto didático, a despeito do fato de que tais ações não se irão constituir em soluções absolutas para os problemas levantados no processo de contextualização. Algumas dessas ações foram realizadas pelos alunos, tais como: a entrega de novos baldes para alguns moradores da região e a orientação sobre a quantidade

de hipoclorito de sódio usado na desinfecção da água. Um ponto importante a colocar sobre essas ações é que a execução das mesmas faz emergir questões relativas à compreensão que as pessoas da comunidade têm sobre as orientações dadas. Isso pode ter grande influência sobre a eficácia de um processo de esclarecimento feito a partir de campanhas, capacitações ou mesmo de uma ação específica que emerge de um projeto escolar. Durante os vários momentos do projeto, diferentes sujeitos apresentaram suas formas de compreensão sobre diversos aspectos implicados com a qualidade da água das cisternas, e nesta pesquisa iremos fazer uma análise de relações semânticas existentes entre concepções sobre o hipoclorito de sódio, o que será mostrado a seguir.

3.3 Análise das diferentes formas de compreensão que emergem na vivência do projeto

A partir da vivência do projeto, foi possível ressaltar alguns aspectos relativos à importância da aproximação da escola com a comunidade e a sua cultura para estabelecer relações significativas entre conhecimento científico, cotidiano e escolar. Tais aspectos serão apresentados a partir da análise comparativa de discursos produzidos por diferentes sujeitos sociais, em diversas atividades vivenciadas no projeto, com o propósito de identificar as relações semânticas e possíveis padrões temáticos que foram construídos a partir das entrevistas na comunidade e das palestras realizadas na escola pela ONG Diaconia e a Secretaria de Saúde do Município.

3.3.1 O uso do hipoclorito na desinfecção das águas de cisternas

A análise dos discursos produzidos pelos vários sujeitos, mostrou que os mesmos implicam em diferentes níveis de compreensão com relação a características químicas, representação escolar ou cotidiana e importância do uso do hipoclorito de sódio. Essas diferenças se tornam relevantes quando a falta de esclarecimento sobre a importância do hipoclorito para a qualidade da água leva pessoas da comunidade a negligenciarem a dosagem de uso, ou mesmo quando suscitam nos alunos questões sobre as diferenças de representação e aplicação das substâncias na química.

Outro aspecto importante, por um lado, diz respeito ao enfoque mais técnico e prático dado às ações sem que seja enfatizado o significado das mesmas, negligenciando uma dimensão mais

educativa no processo de orientação à comunidade. Por outro lado, vale ressaltar que também os alunos, em contato com sujeitos do contexto extra-escolar elaboraram questões significativas a serem exploradas na sala de aula, imprimindo ao processo de ensino-aprendizagem uma dimensão mais contextualizada.

Abaixo serão apresentados trechos de falas – episódios - que foram transcritos e analisados, numa perspectiva de identificação das relações semânticas que podem existir entre as diferentes formas de compreensão encontradas. Os episódios analisados foram retirados de diversos momentos que aconteceram no projeto, nos quais foram discutidas questões relativas ao uso do hipoclorito de sódio pela comunidade e à compreensão sobre essa substância a partir da química. Antes da apresentação dos episódios, inicialmente foi feita uma breve contextualização da fala para facilitar a compreensão da análise feita.

3.3.2 Entrevistas na comunidade

Os episódios 6 e 7 foram retirados das vídeo-gravações realizadas durante a primeira etapa do projeto, na aula correspondente à coleta das amostras das águas de sete cisternas da comunidade. Após a coleta os alunos entrevistavam uma pessoa responsável pela residência através de uma ficha de campo (v. anexo 3) que continha questões sobre os dados, descrição e os resultados da medição. Uma dessas questões era sobre os tipos de cuidados com a água de beber que as famílias teriam após retirá-la da cisterna. A maioria respondeu que utilizavam o hipoclorito, mas havia uma compreensão em alguns membros da comunidade de que a água sanitária, o cloro e o hipoclorito seriam a mesma coisa, ou seja, teriam a mesma relação semântica, o mesmo significado. Para demonstrar esse fato destacamos os seguintes extratos de duas dessas entrevistas:

Quadro 13

Episódio 6: Água sanitária, hipoclorito e cloro são a mesma coisa?

1	<i>Aluno</i>	O hipoclorito??? Vem sempre o pessoal com hipoclorito para
2		cá?
3	<i>MC1</i>	O agente de saúde.
4	<i>MC2</i>	A gente coloca água sanitária ou então cloro.
5	<i>Aluno</i>	Para consumir filtram e utilizam o hipoclorito...

No segundo extrato apontamos uma possível dificuldade de leitura e pronúncia do aluno com relação à palavra hipoclorito (linha 1) que pode ser explicada talvez por não ser uma palavra comum, utilizada no seu cotidiano. No entanto, isso pode evidenciar a falta de familiaridade que o aluno tem com os nomes das substâncias químicas que geralmente são estudadas na escola a partir de memorização. Logo em seguida, a pronúncia do aluno é corrigida pela professora, e nesse momento, novamente outra pessoa da comunidade, refere-se à palavra cloro como sinônimo de hipoclorito (linha 3), mostrando evidências de que não há.

No segundo extrato apontamos na linha 1 uma possível dificuldade de leitura do aluno que pode ser explicada talvez por que essa não é uma palavra comum, utilizada no seu cotidiano e logo em seguida é corrigida pela professora, mas novamente outra pessoa da comunidade, linha 3 refere-se a palavra cloro como sinônimo de hipoclorito mostrando que não há distinção por parte da comunidade entre hipoclorito e cloro, como se essas palavras significassem a mesma coisa.

Quadro 14

Episódio 7: hipoclorito ou cloro são sinônimos?

1	<i>Alex</i>	Qual o tratamento da água daqui. Vocês usam hipoclorito?
2	<i>Professora</i>	Hipoclorito.
3	<i>MC</i>	Cloro

A partir dos trechos mostrados nos episódios 6 e 7, percebemos que para os membros da comunidade, não há uma diferença significativa entre o hipoclorito de sódio, água sanitária e cloro, uma vez que fica claro que um dos três pode ser usado indiferentemente para a desinfecção da água. Podemos considerar que para os usuários das cisternas não parece importante a diferença entre esses produtos químicos que são oferecidos para o uso nas águas.

No entanto, devemos ressaltar que o processo de contextualização possibilita, a alunos e professores, a tomada de consciência deste fato e remete todos a uma reflexão sobre uma possível ação conscientizadora da comunidade. Até que ponto, seria necessária para a comunidade uma melhor compreensão sobre os produtos químicos que utiliza? Não pretendemos aprofundar esta questão, o que demandaria uma discussão ampla sobre os objetivos da educação científica, principalmente nos meios populares, fugindo ao nosso objeto

de pesquisa. Contudo, podemos discuti-la como uma consequência do processo de contextualização promovido.

Nos episódios 6 e 7 podemos verificar claramente diferentes formas de compreensão, vinculadas a diferentes contextos na discussão sobre a desinfecção das águas. Em uma primeira análise, podemos discutir a necessidade, ou não, de que membros da comunidade tenham algum domínio sobre as características químicas dos produtos recebidos e utilizados no tratamento das águas. Em um plano ideal poderíamos dizer que um maior conhecimento (científico, social, ambiental, entre outros) sobre os processos que implicam na qualidade da água usada pela comunidade, pode munir os sujeitos de um maior poder de decisão e ação diante das diversas situações que surgem na vida cotidiana.

No entanto, considerando as dificuldades de sobrevivência observadas naquele contexto, uma expectativa pela aquisição de um conhecimento mais sistematizado parece não ser adequada. Assim, torna-se compreensível a não diferenciação dos produtos pela comunidade e podemos questionar se os objetivos de uma ação proposta, no sentido de melhor orientar o processo de manutenção e cuidado com a água, deveria integrar essa diferenciação. Uma possível discussão poderia ser feita no que diz respeito aos objetivos transformador e libertador que poderiam estar vinculados ao processo educacional (FREIRE, 1987), ou seja, manter a comunidade alheia a um domínio dos processos nos quais está envolvida, pode representar condená-la à permanente condição de submissão a outros que detêm um conhecimento mais amplo. Essa questão que observamos na comunidade, ganha outra relevância quando emerge na discussão feita na escola, quando um aluno busca compreender as diferenças entre os produtos químicos, a partir da identificação das substâncias que os compõem.

Diante disso, por um lado, podemos questionar a ação conscientizadora que poderá advir da vivência do projeto, uma vez que teríamos de refletir sobre o processo de alfabetização científica na comunidade. Por outro lado, não temos dúvidas que, para os alunos e professores, o contato com um contexto de aplicação e uso dos produtos químicos pode fazer emergir uma necessidade na diferenciação dos mesmos. Hipoclorito de sódio, cloro e água sanitária podem ser considerados quimicamente a mesma coisa? Poderiam ser adicionados de qualquer maneira na águas das cisternas? Esses questionamentos emergem com maior

significação a partir do processo de contextualização promovido pelo projeto. Isso pode ser verificado em um outro momento do projeto que será apresentado a seguir

3.3.3 Palestras na escola

Na segunda etapa do projeto, foram realizadas palestras. A primeira delas teve como palestrante um membro da ONG Diaconia, (foto 6), em que foram explicados diversos aspectos sobre a necessidade do uso das cisternas, a tecnologia utilizada na sua construção, a ação do P1MC na região e os cuidados que devem ser utilizados pelas famílias para a manutenção da qualidade da água. Ao final da palestra um aluno elabora uma questão que implica em uma compreensão mais científica, para as orientações dadas à comunidade sobre o uso do hipoclorito, como mostra o episódio 8:

Foto 6

Palestra com o representante da ONG Diaconia



Quadro 15

Episódio 8: Qual a diferença entre hipoclorito e cloro?

,1 2 3	Tiago	Você falou aí nesse negócio de hipoclorito e cloro e eu queria fazer duas perguntas queria saber se os dois são a mesma coisa e se os dois têm a mesma finalidade?
4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	Mário	Bom quem vai responder isso melhor é a professora, mas é assim, tem a agente de saúde,... Eu acho que o cloro ou hipoclorito devem ter a mesma fórmula ou fórmulas parecidas, o tratamento pode ser substituído por água sanitária, nós fizemos uma pesquisa em água sanitária e a melhor água sanitária seria a (...) que tem uma composição legal e aí não seria duas gotas, bastaria uma se utilizar água sanitária. O hipoclorito e o cloro a professora pode me ajudar. Eu acho que tem a mesma fórmula, eu acho que é a mesma coisa, mas eu não posso afirmar pra você que é a mesma coisa, a professora é que pode dizer se o hipoclorito e o cloro tem a mesma composição química ou não.
14	DQ2	Nós vamos trabalhar essa diferença, que há...
15	Tiago	Mas os dois têm a mesma finalidade?
16 17	Mário	Com certeza têm, com certeza o princípio ativo é o mesmo quando se joga na água.
18 19 20 21 22 23	DQ2	É a questão mais do reagente, de como ele é obtido porque o agente desinfetante é o cloro, mas ele é obtido de diferentes formas que a gente vai discutir e levar pra vocês estas três possibilidades, porque na verdade hipoclorito, água sanitária e cloro têm essa função, mas eles são obtidos de diferentes reações químicas, que é aonde a gente vai tratar detalhadamente na outra aula.
24	Mário	Aí a professora é que sabe da história direito.

No episódio 8, podemos verificar que o técnico transfere para a professora a tarefa de construir explicações para as diferenças entre os produtos e substâncias utilizados. Por um lado, verificamos que o técnico reconhece a necessidade de intervenção da professora, buscando criar, dessa forma, uma conexão entre as orientações técnicas dadas à comunidade e o conhecimento científico escolar. Cabe à professora explicar os significados atribuídos para as expressões sobre o hipoclorito e cloro. Por outro lado, uma segunda análise se refere à forma de pensar mais técnica que interage com a forma científica de explicação, para o uso do cloro como princípio ativo da desinfecção. O conhecimento técnico está relacionado ao conhecimento cotidiano, ao empírico, ao rotineiro, ao pragmático à ação, ao como fazer, ou seja a um conhecimento mais ligado e restrito a um determinado contexto. Poderá ser vinculado ao saber popular que Lopes (1999) designa como o saber produzido a partir das práticas sociais de grupos específicos.

E nesse sentido a diferença entre as substâncias químicas também parece não ter importância significativa para o técnico. Recordamos que Lopes (1999) considera que o processo de constituição do conhecimento escolar, ocorre justamente no embate entre essas diferentes formas de conhecimento, dentre eles os saberes sociais. E que o conhecimento escolar tem como objetivo a socialização do conhecimento científico, necessária à ampliação cultural dos alunos, e à constituição do conhecimento cotidiano.

Assim, nesse episódio podemos ver que diante da busca dos alunos em compreender uma situação real, interagem conhecimento técnico e escolar e ficam evidenciados alguns de seus diferentes objetivos. Em nosso ponto de vista, esse processo, ao contrário do que possa parecer, não se constitui por contradições e sim na construção dialógica de significados diferentes, respeitando os objetivos e interesses encontrados em cada contexto que os sujeitos representam. Essa é uma evidência da multiplicidade de saberes promovida pela abertura dada, a partir do projeto, para que sujeitos da comunidade extra-escolar expressem seus pontos de vistas, contribuindo para a constituição de um conhecimento escolar amplo e significativo para os alunos.

Nesse mesmo momento do projeto, após um breve intervalo, de aproximadamente dez minutos, foi realizada a segunda palestra (foto 7) com a representante da Secretaria Municipal

de Saúde, responsável pela vigilância sanitária, com o objetivo de apresentar as principais doenças de veiculação hídrica e a ação dos agentes de saúde do município na zona rural. A professora relatou a questão suscitada na palestra anterior e solicitou que a palestrante também explicasse um pouco a diferença entre o hipoclorito e o cloro. Um trecho da explicação será apresentado no episódio 9:

Quadro 16

Episódio 9: O hipoclorito é um preparado químico

1	Geórgia	Na verdade o hipoclorito é um preparado químico para que o cloro seja
2		liberado aos poucos e não de uma vez porque se você colocar o cloro puro
3		ele pode realmente causar alguns problemas de saúde, uma quantidade de
4		cloro muito alta ela pode aumentar a pressão, ela pode trazer inúmeras
5		coisas que podem trazer prejuízos a saúde, então os químicos, os
6		pesquisadores criaram o hipoclorito de sódio ou de potássio porque...
7		Porque aos poucos vai ser liberado o cloro em doses pequenas e aí não
8		causa riscos á saúde de quem está consumindo esse hipoclorito, tá certo?

No episódio 9 observamos que no discurso da palestrante aparece um outro tipo de substância química que é o hipoclorito de potássio. E a palestrante se refere ao hipoclorito como um preparado químico e tece explicações sobre uma diferença entre hipoclorito de sódio e cloro, considerando aspectos do processo de liberação do cloro. É importante esclarecer que o cloro gasoso é tóxico e causa sufocamento, e o seu uso para adição na água poderá acarretar distúrbios na exposição a vapores dessa substância afetando a saúde do usuário.

Consideramos que a palestrante faz mais uma ilustração sobre as substâncias químicas em foco, mas não promove um esclarecimento mais amplo sobre as questões antes colocadas. Isso nos faz ressaltar um aspecto do trabalho com projetos que é muito relevante: algumas atividades que têm uma ótima dimensão de contextualização não necessariamente respondem às demandas de conhecimento científico e escolar apresentada pelos alunos. Com isso, queremos dizer que outras atividades de discussão em sala de aula têm grande importância para completar o processo de ensino-aprendizagem promovido no projeto. Nelas devem ser retomadas as questões colocadas no processo de contextualização, que são imprescindíveis para a aprendizagem significativa dos conceitos científicos. Um ponto final a ser colocado diz

respeito à ampliação da discussão que vem sendo feita com relação ao hipoclorito a partir da apresentação de um outro ponto de vista nas discussões.

Foto 7

Palestra - Secretaria de Saúde do município



Como podem ser observados, nas entrevistas e palestras, os episódios mostraram que existem diferentes níveis de compreensão entre os sujeitos com relação a características químicas, representação escolar ou cotidiana e importância do uso do hipoclorito de sódio. Lemke (1997) considera que quando as pessoas com quem estamos tentando nos comunicar utilizam a linguagem de maneira diferente, em formas que dão um sentido distinto do nosso sobre o tema em questão, a comunicação se torna mais difícil. Trazendo essas considerações para o contexto analisado, esta é uma razão pela qual comunicar ciência pode ser tão difícil.

Para finalizar esta análise, consideramos importante colocar algumas informações químicas sobre o cloro, hipoclorito e água sanitária com o objetivo de deixar claro no texto a perspectiva que foi trabalhada com os alunos na sala de aula, na oficina de química que aconteceu na semana seguinte às palestras:

O cloro é uma das substâncias mais reativas que existe na natureza e é usado, no mundo inteiro, nas ações de desinfecção e oxidação (oxigênio nascente) nas ações de branqueamento. É imprescindível fazer a cloração de águas de abastecimento que não foram tratadas (ou de origem incerta), para nosso uso. Por exemplo, quando usamos águas de cisternas: Entretanto, devido a sua extrema reatividade, o uso e o manuseio do gás cloro exigem cuidados rigorosos e operadores qualificados. Para isso, foi desenvolvida uma solução (produto líquido) rica em cloro, que tem ação semelhante ao cloro, e permite manuseio mais simples e seguro, por ser um produto líquido: trata-se do hipoclorito de sódio e é essa substância utilizada pela comunidade, que poderá na falta do mesmo ser substituído por uma água sanitária de boa qualidade, respeitando-se as devidas proporções e concentrações encontradas diferentes em cada marca comercial (FONSECA, 2001).

O hipoclorito de sódio é um produto obtido a partir da reação do cloro como uma solução diluída de soda cáustica: $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$. Como podemos verificar a partir da equação química, quando utilizamos o produto comercial água sanitária, estamos utilizando uma solução que contém hipoclorito de sódio ou potássio em uma determinada concentração.

Em resumo, podemos colocar que o cloro, como normalmente é referido por todos, usado em desinfecção de água, pode ser apresentado das duas formas, o cloro líquido (cloro gás liquefeito) e o hipoclorito de sódio. O cloro líquido é utilizado nas Estações de Tratamento de Água e o hipoclorito em aplicações domésticas, embora algumas Estações de Tratamento também optem pela utilização do hipoclorito de sódio por questão de segurança. A água sanitária é um produto à base de hipoclorito e poderá substituí-lo na ausência deste.

Como podemos verificar as informações dadas acima possuem uma linguagem própria da ciência, e a compreensão dessas informações demanda uma formação científica básica, o que não é fácil encontrar em contextos rurais. No entanto, não podemos deixar de salientar que possivelmente um conhecimento fragilizado com relação à natureza dos produtos usados e as possibilidades de variações no seu uso favorecem uma fraca percepção da importância desse uso em alguns membros da comunidade e gera práticas inadequadas que comprometem a qualidade da água. O que será discutido a seguir.

3.4 Questões sobre a quantidade de hipoclorito usado nas águas do pote

No segundo momento do projeto a disciplina de matemática realizou a medição do volume das cisternas e dos potes (foto 8). A preocupação inicial das docentes era se a comunidade tinha a noção de volume e que talvez, por não conhecer o volume exato da cisterna e do pote, estariam utilizando uma dosagem incorreta de hipoclorito de sódio.

Foto 8

Medição e cálculo do volume da cisterna



Após realizar a medição e o cálculo do volume das cisternas, as professoras entrevistam um outro membro da comunidade sobre a capacidade do pote e, nessa entrevista, novamente surge a questão do hipoclorito, mas dessa vez relacionado à quantidade de hipoclorito que é utilizado no pote. Perguntada sobre a capacidade do pote a dona de casa responde que o mesmo comporta uma lata e meia, e demonstra conhecer o volume dos recipientes que utiliza para encher o pote, que corresponderia a 10 litros o volume da lata e a cinco litros o volume do balde totalizando quinze litros que seria o volume do pote. Um trecho dessa entrevista será apresentado no episódio 10:

Quadro 17

Episódio 10: O uso do hipoclorito na desinfecção das águas dos potes

1	Dona-da-casa	Uma latras e meia d'água.
2	Joselina	Uma lata e meia de água? É... Não é? Vocês colocam hipoclorito?
3		
4	Dona-de-casa	Eu coloco quinze gotas.
5	Joselina	Quinze gotas... Quinze gotas. Não é?...É usado sempre duas gotas pra cada litro. A orientação que vocês tiveram pra usar duas gotas de hipoclorito para cada litro d' água, né?
6		
7		
8	Dona-da-casa	Hum rum
9	Joselina	Então a gente poderia ver a capacidade desse pote? Pode?
10	Dona-da-casa	Pode olhar.
11	Joselina	A lata usa dez litros, é?
12	Dona-de-casa	É dez litros d'água.
13	Joselina	Então são quinze litros. É uma lata e meia?
14	Dona-de-casa	É... Não... É uma latra e meia assim porque eu coloco uma latra que é de dez e aquele baldinho daqui, aquele que vocês tiraram a água da cisterna.
15		
16		
17	Joselina	Mas não sabe a capacidade daquele balde não? Quantos litros tem?
18		
19	Dona-de-casa	São cinco litros....
20	Joselina	...
21	Marta	Pois era pra senhora colocar também aí...
22	Dona-de-casa,	Por que é assim quando a gente quando enche a cisterna eu coloco dois e...
23		
24	Joselina	Já coloca na cisterna não é?
25	Dona-de-casa	Eu coloco na cisterna não sabe? E pra não ficar... Eu acho assim... Pra não ficar com aquele gosto, fica muito forte....Aí eu só uso só quinze gotas só...Mas eu coloco sempre as quinze gotas, não coloca a mais do que isso não, eu não vou mentir...
26		
27		
28		
29		
30	Joselina	Mas a orientação é colocar duas gotas por cada litro não é? E seu pote é de quinze litros.
31		
32	Dona-de-casa	É!!!.

É importante destacar que a falta de esclarecimento sobre a importância do hipoclorito para a qualidade da água poderá levar pessoas da comunidade a negligenciarem a dosagem de uso. Abrimos aqui um parêntese para comentar sobre uma expressão recorrente na fala da dona-de-casa. Verificamos na fala da dona-de-casa entrevistada a realização fonética “latras” para o que se escreve latas, uma variedade lingüística relativamente comum no meio-rural e usadas segundo Bagno (2003) pela maioria não-branca da população e que é uma variante sócio-

linguística bastante estigmatizada pelas classes sociais dominantes, o que denuncia o ainda reduzido acesso da comunidade quilombola e rural à escola.

Voltando à questão do hipoclorito, o fato é que estávamos então diante de um novo problema. Ou seja, a questão da dosagem do hipoclorito não estava vinculada ao volume da cisterna ou do pote e sim a uma questão do sabor da água. Mesmo quando a professora relembra que seria necessário utilizar duas gotas por litro de água, a dona-de-casa revela que o hipoclorito deixa um gosto forte na água, que é naturalmente desagradável e por isso ela não utiliza a quantidade necessária. Constatamos dessa forma que a moradora conhece a capacidade do pote, mas não utiliza a quantidade indicada porque o hipoclorito (ou o cloro liberado) altera o gosto da água. Voltamos a um questionamento feito anteriormente: uma maior compreensão sobre o uso do hipoclorito na desinfecção da água ajudaria a solucionar o risco de não se ter uma água de boa qualidade?

Retornamos à escola um tanto quanto apreensivos e junto com os alunos tentamos encontrar alguma solução para o problema da utilização do hipoclorito, que era o gosto forte que ficava na água. Segundo Fonseca (2001) esse sabor desagradável poderia resultar da reação do cloro com as impurezas ou com os detritos de origem orgânica acumulados nas cisternas. E, portanto uma orientação sobre os cuidados e o manejo adequado da água precisaria acontecer urgentemente na comunidade. Solicitamos da ASA panfletos, cartilhas e cartazes para distribuir na comunidade e fomos prontamente atendidos.

Uma possível solução foi proposta por professores e alunos, considerando que o cloro imprime um sabor característico na água e que, quando o hipoclorito é adicionado, há uma liberação lenta do cloro: deveria ser aguardado um tempo maior entre a adição de cloro e o consumo da água. No entanto, a solução indicada encontrou obstáculos ao sabermos que as famílias só tinham o pote como único reservatório de água dentro da casa, e não poderia haver um tempo de espera para que o cloro fosse totalmente volatilizado. Outras soluções foram pensadas, dentre elas, a de conseguir filtros para a comunidade na Assistência Social do Município, mas não resultou em sucesso. Após algumas tentativas, as docentes de matemática conseguiram a doação de quatro baldes grandes de plástico com tampa, pela COMPESA, empresa pernambucana responsável pelo tratamento e abastecimento da água do município.

Os baldes foram entregues às quatro famílias, caracterizando uma ação concreta resultante da discussão feita no projeto (foto 9).

Foto 9

Entrega dos reservatórios e panfletagem sobre os cuidados e manejo adequado da água das cisternas



Levando-se em consideração a questão de recursos financeiros, não nos foi possível contemplar todas as famílias com baldes ou filtros, por falta de recursos. Mas as orientações e distribuição do material escrito como cartilhas, cartazes e folder's foram suficientes para todas as famílias. E os alunos se dividiram em equipes para que todas as residências da comunidade fossem visitadas. Reivindicamos também junto ao governo municipal através de um ofício para que fossem tomadas as devidas providências.

Ressaltamos que a qualidade da água da cisterna depende, fundamentalmente, do processo educativo que acompanha o seu projeto de implantação. A ausência dele é apontada como responsável pelo fracasso de experiências em comunidades que consideraram a cisterna, simplesmente, como uma solução hidráulica para o problema da água para o consumo humano. É importante reconhecer que as chuvas sendo irregulares o sertanejo tem dúvidas sobre se a chuva que está caindo não será a última e, portanto recolhe a primeira água da chuva por temer ficar sem água.

Finalmente, a partir da questão do uso do hipoclorito foi possível levantar um aspecto importante do processo de contextualização do projeto temático: as ações podem ser planejadas a partir de um conhecimento mais aprofundado dos processos e produtos implicados em cada situação estudada. Em outras palavras, a informação sobre a volatilização do cloro (nos termos científicos) possibilitou a proposição de uma ação (aquisição de novos baldes) que permitiu a algumas famílias aguardar o tempo necessário para que a desinfecção fosse feita com a quantidade adequada de hipoclorito sem que a água tivesse um sabor desagradável (queixa da comunidade).

Podemos reconhecer que a interação entre conhecimento científico, técnico, prática social e outros, promoveu a discussão de diferentes possibilidades de aprendizagem para os alunos. As diversas atividades promovidas no projeto e principalmente aquelas que envolveram sujeitos do contexto extra-escolar podem ter proporcionado a construção de relações semânticas, mesmo que não explicitamente colocadas, e padrões temáticos que representariam uma aprendizagem significativa para os alunos, que nesse caso, envolveria a compreensão dos diferentes significados encontrados nos diferentes contextos.

3.5 Identificando relações semânticas nas diferentes concepções

De acordo com as concepções levantadas e discutidas acima, é possível estabelecer algumas relações semânticas entre as diferentes formas de compreensão do significado das palavras hipoclorito, cloro e água sanitária. No episódio 8, apresentado anteriormente o aluno percebia que as palavras hipoclorito e cloro poderiam ter definições distintas, apesar de algumas vezes serem apresentadas no discurso como se tivessem o mesmo significado, mas este aluno necessitava de um conhecimento adicional para compreender melhor como utilizar estas

palavras ao falar cientificamente. Portanto foi possível identificar no discurso as seguintes definições para as relações semânticas entre as palavras hipoclorito, cloro e água sanitária:

Quadro 18

Definição para as relações semânticas entre hipoclorito e cloro

Hipoclorito e cloro	[são]	substâncias químicas diferentes	[mas possuem]	Uma funcionalidade prática semelhante como, por exemplo, são utilizadas como agentes desinfectantes.
---------------------	-------	---------------------------------	---------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

A construção desse padrão temático constituiu um dos objetivos da aula de química. Outros padrões poderiam ser representados da mesma forma, como proposto por Lemke (1997).

Quadro 19

Definição para as relações semânticas entre hipoclorito, cloro e água sanitária

Hipoclorito, cloro e água sanitária	[são]	Semelhantes quanto à composição química	[mas possuem]	diferenças se colocados como produto comercial e substância química.
-------------------------------------	-------	-----------------------------------------	---------------	----------------------------------------------------------------------

Quadro 20

Definição para a palavra cloro

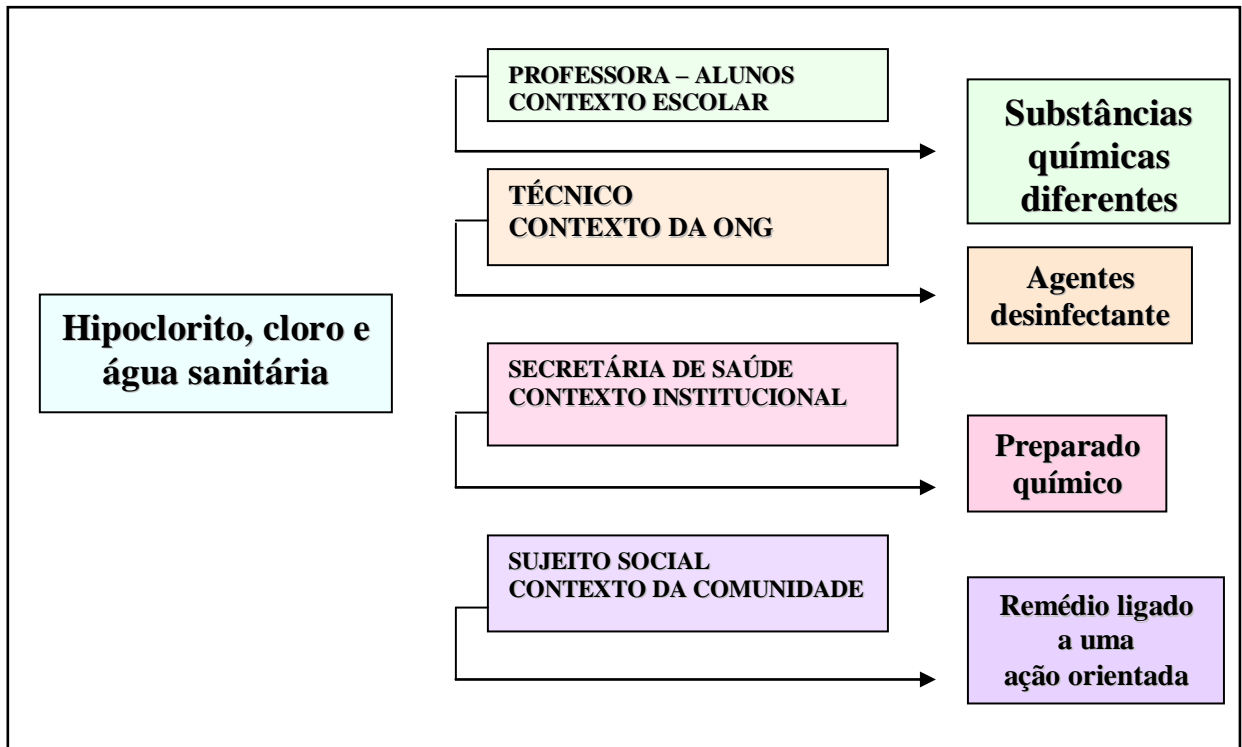
O cloro	[é]	Uma substância química usada para a desinfecção da água	[mas]	Pode ser perigosa para o uso e manuseio por pessoas não preparadas.
---------	-----	---------------------------------------------------------	-------	---------------------------------------------------------------------

Um último ponto a considerar, diz respeito ao fato dos padrões temáticos mostrados acima terem sido construídos dentre diferentes relações semânticas identificadas (figura 3). Segundo Lemke (1997), é possível perceber que quando o padrão de vinculações entre os significados das palavras são divergentes, ou seja, as relações semânticas dos diferentes significados atribuídos por cada um dos sujeitos nos seus contextos não é o mesmo, poderá, muitas vezes dificultar a construção de um padrão temático que se pretenda elaborar na escola. O autor afirma que as relações semânticas podem constituir um padrão temático que seria o padrão de

vinculações entre os significados das palavras em um campo científico particular e a sua construção é o objetivo da escola.

Figura 3

Diagrama dos padrões temáticos nos diversos contextos



Recordamos que o padrão temático é o padrão de relações semânticas que descreve o conteúdo temático, o conteúdo científico de uma área de conhecimento em particular. É uma espécie de rede de interrelações entre os conceitos científicos dentro de um campo, descritos semanticamente nos termos em que se utiliza a linguagem nesse campo específico. O autor considera que a ciência dentro do diálogo não é questão unicamente de vocabulário de termos técnicos nem de uma lista de definições.

É o uso desse vocabulário relacionado em uma ampla variedade de contextos. Porque quando as palavras se combinam, é necessário conhecer algo mais que o significado delas, é necessário conhecer o significado de todo o contexto. Consideramos, no entanto que não há uma necessidade de se criar um padrão temático entre os sujeitos na comunidade, mas seria desejável que pelo menos o técnico possuísse esse padrão de relações semânticas por estar diretamente interagindo com a comunidade nas atividades relacionadas com o uso das águas das cisternas.

Chegamos assim ao final da análise dos dados que apresentaram aspectos importantes da utilização dos projetos temáticos como proposta de contextualização sócio-cultural do ensino. É através da análise dos resultados apresentados que realidades podem ser conhecidas e, muitas vezes, modificadas. Estamos, no entanto, conscientes dos limites da análise de apenas uma experiência, a partir de uma descrição resumida da proposição, elaboração e desenvolvimento de um projeto temático; e temos a lucidez suficiente para entender as especificidades dos projetos desenvolvidos por diferentes escolas, professores e alunos.

Cada projeto é único e possui características bem particulares. Porém, o estudo observacional do projeto temático aqui apresentado tem trazido importantes reflexões, tanto teóricas como metodológicas. É importante ressaltar ainda que não apontamos o trabalho com projetos como o único caminho adequado para inserir e justificar a contextualização sócio-cultural no ensino de ciências. É apenas a escolha de uma estratégia didática e de um percurso de pesquisa que nos permitiram, neste sentido, avançar em algumas hipóteses que vêm ao encontro das questões investigativas propostas e que serão discutidas no próximo capítulo.

CAPITULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da nossa análise apontam para diversos aspectos relativos ao trabalho com projeto temático; aspectos estes que vão desde a contribuição do processo de contextualização para uma nova dinâmica educativa e inserção da escola no meio em que atua, até à discussão das formas de constituição do conhecimento escolar, a partir da interação entre diferentes formas de conhecimento, tais como, conhecimentos científico, técnico, cotidiano e saberes populares.

Na tentativa de responder às questões que foram apresentadas nesta pesquisa com relação ao projeto temático, *Qualidade da Água em uma Comunidade Quilombola*, sobre o processo de contextualização promovido pelos projetos didáticos na escola, podemos considerar que na vivência do projeto pesquisado são observados de forma alternada processos de contextualização, descontextualização e recontextualização dos conhecimentos cotidiano e científico, mobilizados nos diversos momentos, através do contato e reconhecimento de diferentes contextos. É certo que este tipo de mobilização dos conhecimentos é apresentado sob o ponto de vista do pesquisador, ou seja, não necessariamente existe na visão dos estudantes ou dos sujeitos da comunidade extra-escolar.

Pareceu-nos claro que as situações concretas, com as quais os alunos se depararam durante as atividades do projeto, possibilitaram o surgimento de questões relativas ao conhecimento científico escolar, caracterizando um movimento de descontextualização para buscar modelos explicativos. E por outro lado, discussões dos conteúdos em sala de aula buscaram apresentar respostas satisfatórias a algumas situações encontradas no contexto real vivenciado, caracterizando processos de contextualização dos conteúdos. Consideramos que essa dinâmica estabelecida no projeto tornou o processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso e significativo.

No entanto, estamos conscientes de que o desenvolvimento dessa estratégia didática deve ser cada vez mais adequada à realidade escolar, e consideramos que ainda estamos distantes daquilo que se pensa estar fazendo e daquilo que se faz realmente com projetos.

Nesse sentido podemos apontar aspectos a melhorar: a interação e envolvimento dos alunos ainda não são muito significativos; o tempo que o professor dispõe para o estudo e planejamento é limitado, o tempo dividido com as atividades em paralelo prejudica a dedicação que o professor teria que ter durante todo o processo; a dificuldade em relacionar quantidade e qualidade de informações e a dificuldade em envolver professores, que algumas vezes não se sentem protagonistas do processo. Mas é importante e necessária a coragem de ousar e mudar os velhos hábitos.

A análise dos fragmentos das transcrições nas quais se verificaram referências a conhecimentos cotidianos e a conhecimentos científicos, nos permitiu avançar em algumas hipóteses que vêm ao encontro das respostas às questões investigativas relativas ao nosso primeiro objetivo. Este consiste em identificar os conhecimentos cotidianos e os conhecimentos científicos mobilizados através dos projetos temáticos como proposta de uma contextualização sócio-cultural. Verificamos que relações semânticas e padrões temáticos foram construídos durante a vivência do projeto, quando buscamos identificar diferentes formas de compreensão dos conhecimentos no discurso dos sujeitos sociais.

É importante ressaltar que nem sempre há a consciência por parte de alunos e professores da existência de diferentes relações semânticas associadas a um determinado conteúdo e da possibilidade de construir padrões temáticos a partir das mesmas. Isso nos remete a uma recomendação que é recorrente na pesquisa em educação sobre a importância de se conhecer as concepções prévias dos alunos, ou as idéias dos sujeitos envolvidos nos processos educativos. No projeto temático analisado neste trabalho, o envolvimento da comunidade extra-escolar pode nos remeter ao trabalho com representações sociais, culturais e saberes populares na constituição do conhecimento científico escolar, o que abre perspectivas de ampliação e aprofundamento da pesquisa feita.

A partir dessas considerações, acreditamos que o trabalho com projetos temáticos pode representar uma perspectiva não somente de contextualização do ensino, mas de reestruturação curricular e de mudanças na forma de organização da Escola. Porém não acreditamos ser possível promover nenhuma mudança na escola, sem contar com a adesão dos educadores, educandos, direção, sem melhorar as relações humanas da escola com as famílias, com a comunidade em que a escola está vinculada e sem melhoria das condições estruturais da escola, especialmente das escolas públicas. Reconhecemos que o grande obstáculo à

implementação dessa estratégia didática ou na utilização de quaisquer novas estratégias de ensino é a resistência de alguns professores, alunos, gestores e pais. É preciso então informar melhor e continuamente a todos os envolvidos no processo quanto aos objetivos previstos, considerando que a escola é um ambiente que a cada dia tudo se renova, chegam novos alunos, outros saem, chegam novos professores, outros se aposentam e a informação e formação precisa também ser renovada.

Entendemos que a grande maioria dos professores prioriza a aula expositiva como parte fundamental das atividades curriculares, pelo menos na escola em que atuamos por questões vinculadas a sua formação profissional, a estrutura material e financeira da escola e a opções pessoais. Porém concordamos com o que Freire (1992) afirmou que o mal, na verdade, não está na aula expositiva, mas quando o professor ou a professora, autoritariamente, faz o impossível, ou seja, pretende transferir um conhecimento acumulado. A priori, defendemos que nenhuma perspectiva de ensino que seja EPT, EMC, EPD ou EPP pode ser imposta. A opção deve ser do professor que deverá negociá-la dialogicamente com o aluno, com seus pais, com a escola e com a comunidade. Defendemos que o trabalho com projetos seja uma adesão voluntária do professor, acompanhada de um cuidadoso planejamento e de uma cuidadosa e disciplinada formação continuada. Essa formação deve ser acrescentada de uma ampla informação e divulgação que contemple também alunos, pais e gestores porque dessa forma a resistência pode ser vencida através do diálogo e de experiências bem sucedidas.

No caso analisado neste trabalho, acreditamos que o êxito com os projetos temáticos esteja ligado diretamente entre outros fatores, primeiro a essa disposição e a adesão voluntária dos professores, alunos, gestores e da comunidade a esta proposta de trabalho. Segundo a um compromisso consciente e cuidadoso do professor com a escola e a comunidade à qual se pretenda servir. Terceiro, às parcerias que são fundamentais porque a escola não consegue “ainda” resolver as questões estruturais e os problemas que muitas vezes exigem vontade política, recursos financeiros e apoio externo.

Devido ao fato da escola reconhecer a sua autonomia para escolher o tema de pesquisa, e desenvolver seu projeto com criatividade e inovação, é fundamental que haja um movimento positivo na escola e na comunidade e que escolhas sejam feitas, processualmente, no sentido de orientar o olhar para determinadas dimensões e características de interesse da própria

comunidade escolar. E por último é importante, que sempre nos perguntemos sobre como podemos manter, melhorar e ampliar o projeto político pedagógico da escola como um todo.

A nosso ver os projetos temáticos como proposta de uma contextualização sócio-cultural proporcionam uma interação entre a escola e a comunidade, ao criar possibilidades de trazer a vida para dentro da escola, resgatar a memória cultural e a vida cotidiana do aluno. Uma interação social que acreditamos estabelecer vínculos entre a escola e a comunidade. O aluno muitas vezes sabe falar um pouco da história de outros povos, outras nações e quase nada da sua própria história, da sua comunidade, da sua cidade. Os projetos temáticos permitem que sejam trabalhados temas que envolvam a vida cotidiana, as condições de vida, os valores, crenças, atitudes e criam a possibilidade do aluno expressar o seu ponto de vista, e o que ele já sabia do mundo no qual ele vive, para que consiga transformá-lo para melhor.

A partir da vivência do projeto temático que analisamos podemos ressaltar a importância dessa aproximação da escola com a comunidade e a sua cultura para estabelecer relações significativas entre conhecimento cotidiano, científico e escolar. Podemos verificar que ações planejadas para orientação da comunidade deveriam incluir possibilidades de discussão mais ampla a respeito do que a comunidade compreende sobre as mesmas. Por outro lado, a aprendizagem do aluno na sala de aula, considerando tais significados possíveis, parece adquirir uma maior importância para a sua inclusão e participação nos problemas reais da sua região.

É importante também que a escola, principalmente a escola pública, consiga resgatar as questões das minorias, que como afirma Freire (1992) só são minorias quando observadas isoladamente, porque à medida que forem observadas conjuntamente fazem parte da grande maioria da sociedade que sofre com a exclusão social, com as desigualdades sociais e culturais. A verdadeira minoria é a classe dos incluídos socialmente, os ricos, poderosos e intelectuais. No sentido de que este resgate possibilite identificar situações-problemas reais e que pessoas ligadas à escola e à comunidade vivenciem e busquem parcerias para tentar senão resolvê-los, aos menos amenizá-los.

O problema da desigualdade social no Brasil é grande, e a dificuldade que a população quilombola de apenas trinta e duas famílias, que pudemos observar de perto através desse projeto, é enorme, o que não se justifica em pleno século XXI. Obviamente a vida nessa

comunidade hoje é bem melhor que a dos escravos, dos seus antepassados e até dos seus avós, mas ainda falta muito para considerarmos que os mesmos dispõem de uma boa qualidade de vida, no sentido material e financeiro, compatível com a desejável para o ser humano moderno.

Defendemos que as culturas minoritárias antes ausentes ou estereotipadas no discurso escolar, possam ser temas de reflexões e pesquisas relacionadas com a vida cultural de etnias mais próximas, de maneira que os alunos possam se identificar através de suas crenças, conhecimentos, habilidades e valores até então ignorados. Dessa forma, o conhecimento adquirido pode contribuir para o aluno compreender melhor o mundo em que vive e transformá-lo. Julgamos que existem ainda grandes desafios para conseguirmos concretizar de fato essa prática, mas a possibilidade de erguer pontes entre disciplinas, como a química considerada árida e difícil, com as demais áreas de conhecimento além de promover o encontro de diferentes formas de conhecimento são motivações que identificamos no trabalho com projetos.

Mesmo tendo consciência das limitações da nossa proposta e procurando melhorar sempre a qualidade do trabalho na escola em que atuamos através de constantes experimentações, é importante levar em conta os resultados positivos, pois só assim os professores sentir-se-ão motivados para enfrentar, a cada dia, um novo desafio na tarefa de educar. Verificamos que uma questão importante que deve ser ressaltada é a busca da construção de um equilíbrio entre conhecimento cotidiano e conhecimento científico. Equilíbrio este aonde o professor consiga diminuir o peso dos conteúdos curriculares e ao mesmo tempo consiga não diluir os conhecimentos científicos que precisam ser oportunizados aos alunos.

É um trabalho árduo, difícil, mas compensador. Porque acreditamos que a educação pública só apresentará mudanças efetivas e significativas quando seus educadores curiosos, entusiasmados, receptivos saibam, principalmente, dialogar e motivar através de novas estratégias didáticas que poderão ser efetivamente utilizadas como meios ou instrumentos mediadores entre o homem e o mundo, entre o homem e a educação. Para que seja possibilitado à apropriação do saber científico pelo educando, ao redescobrir, reconstruir e interrelacionar o conhecimento científico com o conhecimento cotidiano e para que possamos atingir a excelência acadêmica de um ensino público de qualidade, que depende obviamente de diversos fatores e condições ideais de trabalho. Mas, enquanto esses fatores e essas

condições ideais não se efetivam, devemos procurar alternativas em contextos reais mesmo sabendo que iremos enfrentar diversos obstáculos que apenas servirão de motivações para que os erros, inevitáveis em qualquer processo humano, sejam minimizados.

Finalmente, tecemos nossas considerações com base no educador Paulo Freire que nos diz: “*A educação não muda o mundo. A Educação muda às pessoas e as pessoas mudam o mundo*”. Daí, porque acreditamos sintetizar nossa crença em relação ao processo educativo, onde a *mudança* acontece de modo processual nas escolas e nos diversos contextos sócio-culturais da nossa vida.

Referências

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. P. G. S. ; AMARAL, E. M. R. *Projetos Temáticos como Alternativa para um Ensino contextualizado das Ciências: análise de um caso.* Revista Enseñanza de Las ciencias. Número Extra. VII Congresso: 2005.

ANDRADE, Lúcia M. e M. de. *Comunidades quilombolas* – Disponível em: <<http://www.cpis.org.br>.> Acesso em 14/02/2005.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. *Tendências atuais da pesquisa na escola* – Cad. CEDES. Vol. 18 n. 43. Campinas, 1997.

ARAÚJO, Ulisses Ferreira de. *Temas Transversais e a estratégia de projetos* – São Paulo: Moderna, 2003. (Coleção cotidiano escolar).

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio* – Brasília, MEC/SEMTEC, 1998. 360 p.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias* – Brasília, MEC/SEMTEC, 2002. 144 p.

CACHAPUZ, A. Francisco et all – *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*/Antônio Cachapuz, João F. Praia, Manuela P. Jorge. – (Temas de investigação; 26) Ministério da Educação de Portugal, Lisboa, 2002.353 p.

CASTANHEIRA, Maria Lúcia – *Aprendizagem Contextualizada: discurso e inclusão na sala de aula* – (Coleção Linguagem e Educação; 11), Belo Horizonte: Ceale; Autêntica, 2004. 192 p.

DELIZOICOV, Demétrio – *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos* / Demétrio Delizoicov, José André Angotti, Marta Maria Pernambuco; colaboração Antônio Fernando Gouvêa da Silva – São Paulo: Cortez, 2002. – (Coleção Docência em Formação / coordenação Antônio Joaquim Severino, Selma Garrido Pimenta)

FREIRE, P. *Conscientização: Teoria e prática da libertação – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*, 4.ed.São Paulo: Moraes, 1980. 102 p.

_____. *Educação como prática da liberdade*, 19. ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra. 1989. 150 p.

_____. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 1987. 184 p.

_____. *Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. 13ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992. 245 p.

_____ . *Instituto Paulo Freire: estudo, pesquisa, formação e documentação*. Disponível em: <http://www.paulofreire.org>. Acesso em: 20/03/2005.

FONSECA, Martha Reis Marques da. *Completamente Química: físico-química/ Ilustrações de Marcos Marques da Fonseca* – São Paulo: FTD, 2001 (Coleção completamente química, ciências, tecnologia, sociedade).(p.48 a 51)

FRIGOTTO, Gaudêncio & **CIAVATTA**, Maria –(organizadores) – *Ensino Médio: ciência, cultura e trabalho* – Brasília: MEC, SEMTEC, 2004. 340 p.

HERNÁNDEZ, Fernando – *A organização do currículo por projetos de trabalho* / Fernando Hernández e Monserrat Ventura; trad. Jussara Haubert Rodrigues – 5. ed. – Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

_____ - *Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho*/ Fernando Hernández; trad. Jussara Haubert Rodrigues – Porto Alegre: ArtMed, 1998.

KÜSTER, Ângela & **MATTOS**, Beatriz(organizadores): *Educação no contexto do semi-árido Brasileiro* – Fortaleza; Fundação Konrad Adenauer, 2004. 214p.

LEMKE, Jay L. *Aprender a Hablar Ciencia* – Lenguage, aprendizagem y valores – Barcelona, Paidós, 1997. 273p.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. *Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano* - Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

MARTINS, Jorge Santos. *O trabalho com Projetos de Pesquisa – Do Ensino Fundamental ao Ensino Médio* – São Paulo: Papirus, 2001.

MATTOS, Carmem Lúcia Guimarães. *A Abordagem Etnográfica na Investigação Científica* – UERJ, 2001.

MOREIRA, Marco Antônio. *Teorias de Aprendizagem* – São Paulo: EPU, 1999.

MORIN. E. *Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000. 118 p.

MORTIMER ET ALL. *Construindo o Conhecimento Científico na Sala de Aula*. Revista Química Nova na Escola, nº 9. São Paulo: SBQ, maio de 1999.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. *Pedagogia de Projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências* - São Paulo: Érica, 2001.

NÚÑEZ, Isauro Béltran e **SILVA**, Sebastião Franco. *O Ensino por Problemas e Trabalho Experimental dos Estudantes – Reflexões Teórico-metodológicas – Revista Química Nova* - vol.25-no.6b-São Paulo-Nov./Dec. 2002

OLIVEIRA, M.M. *Como fazer: projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses*. Recife. Edições Bagaço, 2003. 173 p.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação de. *Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco – 2004/2005*. (A ser publicado).

POZO, J. I. e **GÓMEZ CRESPO**, G. *Aprender y enseñar ciencia - Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Morata: Madri. 1998.

SANMARTÍ, Neus. *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria – Espanha: Editora Síntesis Educación., 2002. 382 p.*

SANTOMÉ, Jurjo Torres. *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado/ trad. Cláudia Schilling*. – Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998. 275 p.

ZAGO, Nadir et all (orgs). *Itinerários de pesquisa: perspectivas qualitativas em sociologia da educação – Rio de Janeiro: DP&A, 2003.*

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)