

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE  
QUÍMICA: IDÉIAS E PROPOSIÇÕES DE UM  
GRUPO DE PROFESSORES

Erivanildo Lopes da Silva

São Paulo  
2007

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

# Contextualização no Ensino de Química: idéias e proposições de um grupo de professores

Erivanildo Lopes da Silva

Orientadora: Prof. Dr. Maria Eunice Ribeiro Marcondes

Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biociências e a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Comissão Examinadora:

Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes (IQUSP)

Profa. Dra. Yassuko Hosoume (IFUSP)

Prof. Dr. Wildson Luiz Pereira dos santos (UNB)

São Paulo  
2007

## **Agradecimentos**

*Ao meu pai pelas escolhas realizadas...*

*À minha mãe por participar e orientar estas escolhas...*

*À minha esposa e filhos pelo total apoio...*

*À minha orientadora Maria Eunice por conhecer toda a concepção da palavra  
orientação...*

*À amiga Luciane pela amizade e apoio nesta fase da minha vida...*

*Ao amigo de todos os momentos Fábio por esta amizade incondicional...*

*Às amigas Vivi, Simone, Alexandra, Miriam, Angella, Gislaine, Rita e Denilse...*

*À Nilzinha ...*

*Aos amigos João, Marcelo e Edson...*

*Aos colegas do GEPEQ.*

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação**  
**do Instituto de Física da Universidade de São Paulo**

Silva, Erivanildo Lopes da  
Contextualização no ensino de química: idéias  
e proposições de um grupo de professores. São  
Paulo 2007.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo.  
Instituto de Química. Depto. Química Fundamental.

Orientador: Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro  
Marcondes

Área de Concentração: Ensino de Ciências

Unitermos: 1. Química – Estudo e ensino; 2.  
Ciências – Estudo e ensino; 3. Contextualização no  
ensino de química; 4. Formação de professores.

USP/IF/SBI-075/2007

## RESUMO

Esta pesquisa teve o objetivo investigar as idéias e proposições de um grupo de professores a respeito da contextualização no ensino de química. Especificamente, procuramos conhecer que significados atribuem ao se referirem a práticas de ensino nas quais os conteúdos são socialmente contextualizados, como refletem sobre essa temática frente a novos conhecimentos e como tais reflexões se manifestam nos materiais instrucionais por eles elaborados. Tais idéias foram investigadas a partir de um curso de formação continuada, que procurou promover discussões e reflexões sobre a temática da pesquisa e a construção de materiais instrucionais pelos próprios professores (unidades didáticas). Foram discutidas e analisadas quatro perspectivas de contextualização no ensino, baseadas nos trabalhos de M. Lutfi, D. Auler e G. Aikenhead. Os materiais instrucionais foram analisados de modo a verificar quais concepções sobre a contextualização se refletiram nas unidades didáticas elaboradas pelos professores.

A investigação foi realizada por meio de questionários abertos, atividades, relatos de professores gravados em áudio e vídeo, análise de documentos e entrevistas semi-estruturadas.

Os resultados desta pesquisa mostraram uma ampliação das concepções dos professores, que caracterizavam, inicialmente, o ensino de Química contextualizado como simples exemplificação e descrição de fatos ou situações do cotidiano com o intuito de ensinar química e passaram a compreender idéias de contextualização como a abordagem de questões sociais, com vistas a desenvolver atitudes e valores e à transformação da realidade social.

Os dados também mostraram que as unidades didáticas foram elaboradas com diferentes perspectivas, que nem sempre refletiam as idéias dos professores. Três grupos foram observados: as unidades didáticas que refletiam as idéias manifestadas pelos professores que ampliaram seus entendimentos, as que representavam idéias de contextualização menos elaboradas do que as manifestadas pelo professor e aquelas unidades que refletiam idéias tão simplistas quanto as manifestadas inicialmente.

O nível pouco elaborado de contextualização foi justificado pelo o número elevado de aulas que os professores ministram, o que os impossibilita de preparar materiais com esse perfil e a dificuldade de realizarem aulas dialogadas.

Levantamos também, a questão da falta de entendimento, por parte de alguns professores, de como desenvolver materiais instrucionais com enfoque na contextualização social dos conteúdos.

Percebemos dois fatores subjacentes às suas justificativas um de cunho epistemológico, que diz respeito à formação tradicional do professor fundada no conhecimento específico da Química, e outro de natureza prático-profissional, que diz respeito ao seu preparo pessoal e de suas aulas, o que exigiria maior demanda de trabalho, de maneira a resguardar o papel de professor como soberano absoluto da sala de aula.

## ABSTRACT

This research aims to investigate the ideas and proposals of a group of chemistry teachers regarding to chemistry-society approach to teach. Specifically, we are looking for the meanings that the teachers attributed to teaching practices in which the contents are in a social context, and how they reflect on this thematic by the introduction of theoretical knowledge about this subject.

The data was collected by means of in service course focused on the science-society curriculum approaches of M Lutfi, D Auler and G Ainkenhead. The teachers were invited to elaborate their own instructional material according the approach they choose. These materials had been analyzed in order to verify which conceptions of science-society curriculum they reflected.

The results show that some of the teachers had been improved their views, changing from the idea of science –society approach as examples and descriptions of daily life in order to teach chemistry, to the idea of social matters as the starting point to teach aiming to promote attitudes and interventions on the social reality.

The data had also shown different perspectives of science-society in the instructional material elaborated by the teachers. Three different situations had been detected: those materials that reflected the ideas revealed by the teachers who had improved their views, those that reflect simpler ideas than the manifested by the teachers, and those materials that reflected views as simple as the revealed by the teachers.

The teachers justified the low level science-society approach due to the excessive number of classes they have to teach, the difficult in giving classes in a dialogic approach and the difficult to understand some of the science-society orientations presented in the course.

## Sumário

Introdução .....	8
Capítulo 1: Fundamentação Teórica .....	10
1.1 Contextualização no Ensino de Ciências .....	10
1.2 Contextualização como Exemplificação, ou Entendimento, ou Informação do Cotidiano .....	18
1.3 Contextualização como Entendimento Crítico de Questões Científicas e Tecnológicas Relevantes que Afetam a Sociedade .....	20
1.3.1 Relações CTS no Ensino de Ciências.....	21
1.3.2 Alfabetização Científica e Tecnológica - ACT .....	23
1.4 Contextualização como Perspectiva de Intervenção na Sociedade .....	26
1.4.1 Transformação social e o movimento ACT.....	29
1.5 Contextualização no Ensino de Ciências e a Formação Continuada de Professores .....	32
1.5.1 Formação continuada de professores .....	37
1.5.2 Formação continuada no ensino de Ciências.....	41
Capítulo 2: Metodologia .....	44
2.1 A pesquisa e as estratégias para coleta dos dados .....	44
2.1.1 O Curso .....	46
2.1.2 Os encontros com os professores e a coleta de dados.....	47
2.2 Metodologia para análise dos dados.....	52
Capítulo 3: Resultados e Análises .....	59
3.1 Entendimentos Iniciais dos Professores sobre Contextualização no Ensino de Química.....	59
3.1.1 Objetivos dos professores quanto à contextualização .....	61
3.1.2 Estratégias dos professores.....	63
3.1.3 Relação entre entendimentos, estratégias e funções educativas associados à contextualização.....	64
3.2 Entendimentos dos Professores Verificados no Decorrer da Intervenção .....	67
3.3 Resultados e Análises das Unidades Didáticas dos Professores Cursistas.....	74
3.3.1 Discussão das estruturas conceituais das unidades didáticas. ....	75
3.3.2 Análise das entrevistas semi-estruturadas. ....	104
4. Conclusão e Considerações Finais.....	121
Referencias Bibliográficas:.....	125
Anexos: .....	133

## **Introdução**

As inúmeras pesquisas disponíveis sobre idéias, concepções, visões e práticas docentes, em boa parte apontam para o fato de que os professores, em muitos casos, não se beneficiam desse material.

Dois pontos podem ser levantados a respeito do quadro posto: o que as pesquisas apontam e quais os benefícios para a prática docente. Esses dois encaminhamentos serviram de preocupação inicial para delimitar o nosso campo de atuação para a pesquisa e para a formação continuada de professores. Depois de especificado o campo de atuação, o passo seguinte foi pensar o que especificamente da área de ensino de Ciências poderia trazer contribuições para os professores, além de obviamente produzir conhecimento para a área.

Procurando delimitar o foco de trabalho da pesquisa, consideramos a conjuntura educacional que está posta hoje no país e no mundo. Esta conjuntura aponta que os professores devem considerar em sua prática a formação de cidadãos críticos, atuantes, detentores de conhecimentos sistêmicos etc, e para tal, sugerem que os professores estabeleçam relação entre conhecimento científico e realidade do aluno.

Nesse contexto, tem-se a discussão de questões sobre os documentos oficiais, como as impressões que os professores têm a respeito das orientações apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), documento lançado em 1999, que propõe uma mudança na questão da formação do aluno. Dessa forma, o professor tem um desafio complexo que seria pensar numa nova orientação para a formação dos alunos e preocupar-se, ainda, com os conhecimentos a serem ensinados. Uma idéia defendida por documentos oficiais e materiais de pesquisa, que resume a discussão, é a da contextualização no ensino de Ciências.

Mesmo considerando os diferentes enfoques teóricos e metodológicos a respeito da contextualização apresentados em trabalhos de pesquisa e nos PCNEM, parece ocorrer certo conflito entre tais enfoques e o que os professores pensam a respeito da contextualização. Os professores são favoráveis ao discurso de formar o aluno para ser um cidadão democrático e que para esse fim a contextualização é importante. Porém, uma parcela significativa deles parece ter entendimento sobre a contextualização no ensino que não se aproxima dos apregoados por documentos oficiais e materiais de pesquisa. Em meio a todas essas ponderações, esta pesquisa

assume o papel de produzir conhecimento acadêmico sobre essa temática que possa efetivamente contribuir para os professores em exercício.

A questão básica desta investigação diz respeito às concepções que os professores têm a respeito da contextualização no ensino de Química. Especificamente, quais os entendimentos que um grupo de professores de Química, vinculados a Secretária Estadual da Educação do Estado de São Paulo, tem a respeito da contextualização no ensino de Química. Associado a esses entendimentos, compõe-se as questões básicas: Como o professor realiza a contextualização? Qual o objetivo de ensino que o professor atribui ao realizar uma aula contextualizada? Quais os impactos que a apresentação de outros enfoques de contextualização no ensino, por meio da reflexão-ação, poderiam causar na visão desse grupo de professores e como isto se refletiria no planejamento de suas práticas?

Embora parte das pesquisas aponte que professores, após participarem dos cursos de formação continuada, voltam para a mesma prática conteudista de sempre – mostrando a complexidade de se analisar até que ponto o professor coloca em prática ensinamentos dos cursos de formação continuada –, esse trabalho assumiu, como pressuposto, a idéia de que uma intervenção poderia ser realizada através de um curso que promovesse modificações ou ampliações em suas práticas docentes para realização de aulas mais elaboradas e contextualizadas, por meio de discussões e reflexões sobre ensino contextualizado e a construção de materiais instrucionais pelos próprios professores com esse enfoque.

O levantamento dos dados foi realizado por meio de questionários abertos, atividades, relatos de professores gravados em áudio e vídeo, análise de documentos e entrevistas semi-estruturadas, recursos da pesquisa qualitativa que possibilitaram desvelar dados significativos sobre as concepções dos professores e como eles se apropriaram das idéias discutidas no curso para elaboração de seus materiais instrucionais.

## **Capítulo 1: Fundamentação Teórica**

Desenvolver um trabalho cujo foco é a contextualização no ensino de Ciências, sobretudo, na química, é desafiante, principalmente devido ao fato de a contextualização abarcar diferentes entendimentos. Este capítulo tem o objetivo de discutir, no âmbito da formação continuada de professores, os referenciais teóricos sobre a contextualização segundo as perspectivas do cotidiano do aluno, das relações CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – e da transformação social.

### **1.1 Contextualização no Ensino de Ciências**

A contextualização no ensino vem sendo defendida por diversos educadores, pesquisadores e grupos ligados à educação como um “meio” de possibilitar ao aluno uma educação para a cidadania concomitante à aprendizagem significativa de conteúdos. Assim a contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino. A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto, utilizando-se da estratégia de conhecer as idéias prévias do aluno sobre o contexto e os conteúdos em estudo, característica do construtivismo.

El\_Hani e Bizzo (1999) apontam que as várias formas de construtivismo parecem compartilhar de alguns princípios gerais. Entre tais princípios, podemos destacar um fortemente relacionado à contextualização, o princípio da aprendizagem vinculada a um modelo de ensino que leva em conta os conhecimentos prévios dos alunos sobre o que vai ser estudado, sendo parte desses conhecimentos impressões que os alunos têm do seu entorno.

A contextualização no ensino tem sido foco de vários debates, o que acaba contribuindo em muito para um melhor entendimento a esse respeito. Tais debates dizem respeito às concepções filosóficas da contextualização no ensino e a sua epistemologia, até a própria palavra contextualização é discutida. Segundo Machado (2004, p. 146) a palavra correta a ser considerada seria contextuação.

Apesar do uso freqüente da palavra contextualização, segundo o dicionário de Caldas Aulete, entre outros, o ato de se referir ao contexto é expresso pelo verbo contextualizar, de onde deriva a palavra contextualização.

Embora o termo contextualização pareça ser mais adequado, neste trabalho será adotado para a discussão o termo contextualização. Uma vez que este é freqüentemente utilizado em documentos oficiais e pesquisas acadêmicas.

No que tange às orientações oficiais, já em 1988, a proposta curricular da Coordenadoria Estadual de Normas Pedagógicas – CENP – órgão constitutivo da Secretária da Educação do Estado de São Paulo, atribuía elevado grau de importância à contextualização. Tal proposta aponta contextualização do cotidiano como ponto de partida para o ensino de conceitos (SÃO PAULO, 1988, p. 17):

[...] que se tome como ponto de partida no ato de partida situações de interesse imediato do aluno, o que ele vive, conhece ou sofre influências e que se atinjam os conhecimentos químicos historicamente elaborados, de modo que lhe permitam analisar criticamente a aplicação destes na sociedade.

Mais recentemente, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, a LDBEN, enfatiza a importância da contextualização. A referida Lei, entre outras coisas, estabelece que o aluno, ao concluir o ensino médio, *“tenha uma formação ética com o desenvolvimento de sua autonomia intelectual e seu pensamento crítico”* (BRASIL, 1996, art. 35 apud BRASIL, 1999, p. 11)<sup>1</sup>. Para tal, esse aluno deve receber uma *“educação tecnológica básica com a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes, além do processo histórico de transformação da sociedade e da cultura”* (BRASIL, 1996, art. 36 apud BRASIL, 1999, p. 18)<sup>2</sup>, ou seja, em certa medida um ensino contextualizado.

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM – na resolução CEB 03/98, chama atenção para a contextualização quando aponta a relação entre sujeito e objeto como fator importante na apresentação dos conhecimentos escolares. Segundo o documento, nesse ensino relacional, deve-se evocar áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural do indivíduo. Como proposta, as DCNEM apresentam o mundo do trabalho e o exercício da

---

1 BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 1996.

2 idem 1.

cidadania como campos a serem contextualizados no ensino (BRASIL, 1998 apud BRASIL, 1999, p. 79-80)<sup>3</sup>.

Outro documento oficial, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), também propõe a contextualização para o ensino das disciplinas. Os PCNEM apontam que, partindo de estudos preliminares do cotidiano, o aluno pode construir e reconstruir conhecimentos que permitam uma leitura mais crítica do mundo físico e possibilitem tomar decisões fundamentadas em conhecimentos científicos, favorecendo o exercício da cidadania (BRASIL, 1999).

Reforçando a idéia de cotidiano, os PCNEM (BRASIL, 1999, p. 208) sugerem:

[...] tratar, como conteúdo do aprendizado matemático, científico e tecnológico, elementos do domínio vivencial dos educandos, da escola e de sua comunidade imediata (...) muitas vezes, a vivência, tomada como ponto de partida, já se abre para questões gerais [...]

No que tange ao ensino da disciplina de química, os PCNEM (BRASIL, 1999, p. 242) sugerem:

[...] utilizando-se a vivência dos alunos e os fatos do dia-a-dia, a tradição cultural, a mídia e a vida escolar, busca-se construir os conhecimentos químicos que permitam refazer essas leituras de mundo, agora com fundamentação também na ciência.

Porém, algumas críticas são apresentadas sobre a idéia de contextualização veiculada nos PCNEM. Segundo Lopes (2002), a contextualização sugerida nesse documento está baseada na apropriação de discursos das mais diversas fontes, ou seja, uma espécie de apropriação do discurso alheio, "*Os próprios textos oficiais (como os parâmetros e as diretrizes) são produtos da recontextualização de outros textos, são híbridos de múltiplos discursos*" (LOPES, 2002). Para a autora, o discurso sobre a contextualização é formado a partir de associações de referenciais teóricos distintos de outras áreas do conhecimento, extraídos, então, de seus "territórios" de origem, com suas peculiaridades e recolocados em outras questões com finalidades educacionais. . Lopes defende que o discurso dos PCNEM, formado a partir de híbridos de discursos acadêmicos ressignificados, tem finalidades educacionais visando a formação do aluno para inserção social no mundo produtivo

---

<sup>3</sup> BRASIL. Resolução CEB nº 3 de 26 de junho de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jun. 1998.

globalizado. Embora os PCNEM sejam alvos de críticas por parte de alguns pesquisadores e professores, e isso é salutar, é inegável que tal documento trouxe uma grande contribuição para a discussão da contextualização no ensino de Ciências.

Resultado dessas discussões, os PCN+ (BRASIL, 2002), uma espécie de desdobramento dos PCNEM, ampliou a discussão da contextualização no ensino de Ciências. O documento traz orientações que reforçam o estudo de contextos como ponto de partida para a articulação entre conhecimentos das disciplinas de cada uma das áreas. Mais detidamente no ensino de Química, é proposto que a contextualização contribua para dar significação aos conteúdos, facilitando assim, o estabelecimento de relações desses conteúdos com outros campos do conhecimento. Para tal, o ensino deve enfatizar situações problemáticas reais, de forma crítica, que possibilite ao aluno desenvolver competências e habilidades específicas como analisar dados, informações, argumentar, concluir, avaliar e tomar decisões a respeito da situação. Os PCN+, na área de Química, enfatizam que as escolhas do que deve ser ensinado aos alunos, obrigatoriamente, passam pela seleção de conteúdos e temas relevantes que favoreçam a compreensão do mundo natural, social, político e econômico.

Mais recentemente, em 2006, foram publicadas as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006). Tal documento, também é oriundo de discussões sobre os PCNEM, contribui para o debate sobre a contextualização como um pressuposto importante no ensino de Ciências, uma vez que tem o papel de mediar o diálogo entre as disciplinas, principalmente daquelas que tomam como objeto de estudo, o contexto real, situações de vivência dos alunos, os fenômenos naturais e artificiais, e as aplicações tecnológicas.

O documento (BRASIL, 2006, p. 117) sugere a contextualização de temas socialmente relevantes para o ensino de Química, como mostra o seguinte trecho:

Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociados da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes [...]

É nítida a importância atribuída à contextualização no ensino de Ciências por esses documentos e, desde as DCNEM, esse debate vem se ampliando. Dessa forma se faz necessário uma discussão conceitual a respeito da contextualização.

Um dos primeiros trabalhos de pesquisa sobre a contextualização no ensino de Química, pós PCNEM, foi realizado por Santos e Mortimer (1999a). Os autores procuraram investigar as concepções de um grupo de professores, identificando três diferentes entendimentos: contextualização como estratégia de ensino-aprendizagem para facilitar a aprendizagem, contextualização como descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno e contextualização como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico.

Outro trabalho sobre a contextualização no ensino de Química foi desenvolvido por Wartha (2002). O autor procurou identificar como livros didáticos, em uso na época, incorporaram a idéia de contextualização apresentada nos PCNEM. Como resultado, Wartha (2002) aponta que nos livros didáticos a contextualização está relacionada à descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno e os conteúdos não são apresentados de acordo com a idéia de contextualização presente nos PCNEM.

Ricardo (2005) realizou uma análise crítica sobre as noções de competências, interdisciplinaridade e contextualização presentes nos documentos DCNEM, PCN e PCN+. Nessa pesquisa, o autor ressalta os diferentes entendimentos sobre a contextualização apresentados por formadores de professores e autores desses documentos, o que reforça a tese de que, embora a contextualização não apresente polissemia, a ela são dados diversos entendimentos. O autor também aponta os entendimentos pouco alinhados entre os autores dos documentos, como por exemplo, as concepções dissonantes entre a contextualização apresentada nos DCNEM e PCN+. Segundo Ricardo, o discurso da contextualização adotado pelas DCNEM apresenta a contextualização como um recurso para tornar a aprendizagem significativa, isso sem maiores explicações. Para o autor, tratar a contextualização como um recurso pode ter contribuído para construção de compreensões simplificadas a seu respeito, o que não é perceptível nos PCN+. Nesse documento percebe-se a defesa da contextualização, não como recurso, mas sim como um dos princípios norteadores do ensino de Ciências.

Numa discussão mais conceitual, González (2004) apresenta três possíveis dimensões para a contextualização. A primeira se refere à contextualização

histórica, que se caracteriza por mostrar como e porquê surgem as idéias e teorias científicas, uma espécie de entendimento dos contextos históricos que envolveram os estudos dos cientistas em suas épocas. Na segunda dimensão, a contextualização metodológica, o autor aponta que os conteúdos não devem ser postos como fim em si mesmos, que estes, na sua gênese, sofreram influências de outros conhecimentos das diversas áreas do conhecimento humano. Por último, a dimensão da contextualização sócio-ambiental, que se caracteriza como um modo de ver a utilidade da ciência em nosso entorno e no modo de interagir com o mundo.

Lutfi (1992, p. 13), a partir do termo cotidiano, apresenta cinco possíveis interpretações para a utilização da contextualização no ensino de Química. Segundo o autor, para alguns professores trabalhar com a contextualização significa motivar os alunos, prevalecendo-se do sensacionalismo das notícias, da busca de curiosidades para realizar aproximações do assunto levantado, geralmente por alunos, com os conteúdos da química.

[...] não são questões propriamente do cotidiano; situam-se entre o sensacional, o fantástico e o superinteressante. Aqueles que trazem esse tipo de questões querem respostas simples e imediatas, pois o interesse é fugaz, sendo difícil estabelecer relações mais profundas entre esse fato isolado e outros conhecimentos.

Uma segunda interpretação diz respeito à tentativa de exemplificar fatos ligados à vivência do aluno com certos conteúdos, por meio de ilustrações e exemplos, na maioria das vezes, numa abordagem apenas superficial desses fatos. Nessa perspectiva, a contextualização fica apenas no campo da citação, sem estabelecer relações mais significativas com o conhecimento químico.

Segundo o autor, ainda há um terceiro entendimento para a contextualização, no qual os tópicos têm caráter introdutório com finalidade de tornar o conteúdo químico mais fácil de ser "*engolido*" por parte dos alunos, para "*dourar a pílula*". Geralmente são projetos que procuram relacionar tópicos como saúde, agricultura etc. com o conhecimento químico, porém o conteúdo em si é o mais importante. Vale ressaltar que nesse entendimento, a ordem formal dos conteúdos, dada pelos livros didáticos de caráter meramente conteudista, é mantida.

O autor (LUTFI, 1992, p. 14) ainda apresenta outro entendimento sobre a contextualização no ensino de Química, que se reflete nos projetos americanos ligados a questões ambientais, que apareceram na década de 70:

[...] são projetos críticos quanto a seguir uma seqüência formal de conteúdos; tem uma boa fundamentação teórica em termos de conteúdo, mas procuram isentar o sistema econômico, social e político no qual originaram, dos problemas sociais causados pelo uso do conhecimento químico.

Lutfi, apoiado nas idéias de cotidiano de Agnes Heller (1989), aponta uma quinta idéia de contextualização, a qual defende como proposta para ensinar química. Utilizando a frase “*buscar extrair conhecimentos extraordinários do ordinário*”, propõe entender como o conhecimento escolar que estudamos aparece em nossa vida diária. Para o autor, a contextualização vai além de uma mera ligação de conceitos químicos com problemas sociais, nesse sentido o conteúdo químico passa a ser instrumento necessário para o aluno entender e modificar o meio social.

Essa discussão de questões sociais no ensino de conceitos se aproxima, em muito, das idéias de educação para libertação de Paulo Freire, como se pode perceber no método de alfabetização de adultos idealizado pelo referido autor. Freire (1987, 2002) propõe um ensino baseado em temas geradores partindo de um estudo do meio social e político do aluno, questionando o aluno sobre tal, o que o autor denomina de “fala do educando” e da organização dos dados coletados dessa realidade, a “fala do educador”. Os temas geradores, resultado da dialogicidade aluno/professor e professor/ aluno, são extraídos da prática de vida dos alunos para serem problematizados. Portanto, inicialmente, é preciso conhecer o aluno enquanto indivíduo inserido num contexto social de onde deverá emergir o conhecimento a ser problematizado, descartando a “educação bancária”, onde o saber do professor é depositado no aluno.

A discussão de questões sociais e ensino de conceitos faz parte das idéias do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no campo da educação, quando dá enfoque nessas questões com intuito de desenvolver nos alunos atitudes e valores cidadãos (ACEVEDO DIAZ, 1995, 1996, 2001; AIKENHEAD, 1992, 1994; AULER, 2001, 2003; SANTOS; SCHNETZLER, 1997; VILCHES et al., 2001).

Acevedo Diaz (1996) aponta pelo menos três formas de entendimento da temática CTS no contexto educacional:

- Incrementar a compreensão dos conhecimentos científicos e tecnológicos, assim como suas relações e diferenças, com o propósito de atrair mais alunos para estudos relacionados à ciência e tecnologia;

- Potencializar os valores próprios da ciência e tecnologia para entender o que delas pode aportar na sociedade, considerando também aspectos éticos necessários para uso mais responsável;
- Desenvolver capacidades nos estudantes para possibilitar maior compreensão dos impactos sociais da ciência e tecnologia, permitindo assim a participação como cidadãos na sociedade civil.

Segundo o autor, este último ponto de vista é o que apresenta maior interesse numa educação básica e democrática para todas as pessoas. Essa proposta vem sendo apresentada como uma das mais adequadas para uma educação CTS por proporcionar um ensino de Ciências mais significativo para os alunos.

Levando em consideração todos esses entendimentos de contextualização, podemos atribuir as seguintes perspectivas para a contextualização no ensino de Ciências: como exemplificação de fatos e de caráter motivacional; como estudo científico de situações, fatos ou fenômenos; como estudo de questões sociais para o desenvolvimento de atitudes e valores; como estudo de questões sociais para transformação do meio social.

Considerando o que é abordado como contexto e a qual a finalidade educativa com que é feita a abordagem, esses diferentes entendimentos podem ser pensados em três grandes grupos de orientações: a contextualização como exemplificação, informação ou mesmo entendimento do cotidiano, como fatos, fenômenos etc. com a finalidade de se ensinar exclusivamente conceitos de ciências; a contextualização como entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas relevantes que afetam a sociedade; e a contextualização como perspectiva de intervenção na sociedade. O que é abordado remete à questão do cotidiano vivido diariamente, de cunho mais individual do que social, até as questões sociais, mais globalizadas. A finalidade remete a questões relativas ao papel da educação na sociedade, que envolve desde a formação de indivíduos cultos, que vão tocar um projeto social até a formação de indivíduos críticos, questionadores, que discutem a construção de um projeto de sociedade, passando por instâncias intermediárias, como saber ser crítico nesse modelo de sociedade, poder julgar com conhecimento as decisões sobre C e T e até participar democraticamente dessas decisões.

Assim a discussão sobre a contextualização no ensino de Ciências no presente trabalho será encaminhada de acordo com essas três orientações e aspectos que as definem:

- Contextualização como exemplificação, ou entendimento, ou informação do cotidiano – que pode ser caracterizada por compreensão de situações problemáticas, aplicação de conteúdos científicos. Mantém o modelo de racionalidade técnica, apenas incorpora o discurso da contextualização, no sentido de justificar socialmente o que está sendo ensinado. Tal compreensão do cotidiano não promove, necessariamente, a desalienação, o engajamento etc. O ensino é dito contextualizado, o aluno reconhece a química no seu dia a dia. A ênfase é na informação, não no desenvolvimento de competências, atitudes ou valores.
- Contextualização como entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas relevantes que afetam a sociedade - essa orientação é característica do movimento CTS, que em geral propõe o uso de temas de interesse social que permitam o desenvolvimento de atitudes e valores nos alunos. O ensino CTS apresenta como objetivo a preparação do alunado para enfrentar um mundo cada vez mais tecnológico e a atuar, com responsabilidade, frente a questões problemáticas da ciência e da tecnologia relacionadas à sociedade.
- Contextualização como perspectiva de intervenção na sociedade – caracteriza-se pelo entendimento crítico dos aspectos sociais e culturais da ciência e tecnologia, inserção da prática social (contexto sócio-político-econômico) no ensino.

## **1.2 Contextualização como Exemplificação, ou Entendimento, ou Informação do Cotidiano**

Atualmente, em relação ao ensino, o termo cotidiano tem se caracterizado por ser um estudo de situações corriqueiras ligadas ao dia-a-dia das pessoas. A função do ensino, nessa perspectiva, é relacionar conhecimentos ligados à vida diária do aluno com conhecimentos científicos. Pode-se caracterizar a abordagem do cotidiano como sendo um ensino de conteúdos relacionados a fenômenos e fatos do dia-a-dia com vista à aprendizagem de conceitos (DELIZOICOV et al., 2002, SANTOS e MORTIMER, 1999b). Chassot (2001) ressalta que o ensino que promove o estudo do cotidiano, virou uma espécie de modismo e que traz embutido o

propósito de ensinar pura e simplesmente os conceitos científicos. Para o autor há um reducionismo nessa perspectiva de contextualização.

Essa forma de abordar o cotidiano no ensino de Química é apresentada também nos PCN+ (BRASIL, 2002, p. 93):

A Proposta de organização de conteúdos apresentada (...) leva em consideração duas perspectivas para o ensino de Química presentes nos PCNEM: a que considera 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 a que considera a sociedade em sua interação com o mundo, evidenciando como os saberes científico e tecnológico vem interferindo na produção, na cultura e no ambiente.

Assim, tendo em vista essa perspectiva reducionista, o cotidiano, neste trabalho, será caracterizado como o estudo predominantemente científicista de fatos e fenômenos do dia-a-dia. Tal direcionamento encontra respaldo nas três primeiras idéias de cotidiano que Lutfi (1992) apresenta.

Uma prática pedagógica baseada na utilização de fatos do dia-a-dia para ensinar conteúdos científicos pode caracterizar o cotidiano em um papel secundário, ou seja, o cotidiano serve como exemplificação ou ilustração para ensinar conhecimentos químicos. Jiménez Lizo et al. (2002) apontam que o estudo nessa perspectiva utiliza os fenômenos cotidianos nas aulas como exemplos imersos em meio aos conhecimentos científicos teóricos numa tentativa de torná-los mais compreensíveis. Os autores destacam que a alfabetização científica do ponto de vista do estudo do cotidiano recaiu no reducionismo de aumentar, nas aulas, o número de exemplos do cotidiano.

Uma característica marcante da utilização de aspectos do cotidiano no ensino de Química é a crença no potencial motivacional, ou seja, situações do cotidiano, quando exemplificadas, servem para motivar o aluno a aprender. Geralmente, tais situações são introdutórias aos conteúdos teóricos e têm o objetivo de chamar a atenção do aluno, aguçar sua curiosidade, porém exclusivamente motivacional, com único propósito de ensinar conteúdos (CAJAS, 2001; LUTFI, 1992).

Uma justificativa para essa visão reducionista do estudo do cotidiano está, também, relacionada ao material instrucional que o professor adota nas suas aulas. Segundo Wartha (2005), a maioria dos materiais didáticos de apoio às aulas do

professor apresenta visão simplista de contextualização, que se restringe ao cotidiano imediato.

Assim, adotar o estudo de fenômenos e fatos do cotidiano pode recair numa análise de situações vivenciadas por alunos e professores, que por diversos fatores, não são problematizadas e conseqüentemente não analisadas numa dimensão mais sistêmica como parte do mundo físico e social.

### **1.3 Contextualização como Entendimento Crítico de Questões Científicas e Tecnológicas Relevantes que Afetam a Sociedade**

O movimento CTS surgiu como uma proposta de caráter inovador com a perspectiva de compreender melhor a ciência e a tecnologia no seu contexto social (ACEVEDO DIAZ, 1996). Trouxe, em sua concepção, rompimento com a visão neutra e salvacionista da ciência, assim como a idéia de que a tecnologia determina os caminhos da ciência e sociedade, o determinismo tecnológico (AULER, 2003).

Essa discussão tomou fôlego nas décadas de 60 e 70 a partir de estudos sobre os resultados do avanço da C&T, sobre a degradação ambiental, sobre o papel da ciência e tecnologia na produção de bombas nucleares (AULER; BAZZO, 2001). Crescia exponencialmente uma sensibilidade social e preocupação política a respeito das conseqüências negativas da ciência e da tecnologia fora de controle, fase denominada de síndrome de Frankenstein (CEREZO, 1999).

Setores da sociedade começaram analisar criticamente os pressupostos da ciência e tecnologia, surgiram discussões sobre a ciência como construto da mente humana e, por este motivo, suscetível a juízos e valores e, ainda, a ciência relacionada a aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais da vida humana e não somente a atividade dos cientistas (SANTOS; MORTIMER, 2001). Assim posto, o movimento CTS surgiu como um contraponto a uma visão cientificista de excessiva valorização de uma ciência cega em seus resultados e que entendia os caminhos da tecnologia como inexoráveis (AULER, 2003). Então, o movimento CTS, já em seu início, vinha trazendo consigo uma preocupação com problemas sociais relacionados aos conhecimentos científicos e tecnológicos, revendo o modelo unidirecional de desenvolvimento: mais ciência é igual a mais tecnologia, o que provoca mais riqueza, que, ao final, resulta em mais bem estar social. Surgem, então, instrumentos de avaliação das tecnologias e impactos ambientais, assim como instituições reguladoras em diferentes partes do mundo (CEREZO, 1999).

Cerezo (1999) aponta que nos finais dos anos 60 e início dos 70, o movimento CTS, agora como campo de estudos acadêmico e educativo, apresentava uma proposta de compreensão da ciência e tecnologia e suas relações com a sociedade. O autor aponta que, mais recentemente, os estudos CTS, de caráter interdisciplinar, perpassando por matérias como filosofia e história da ciência, assumem um caráter de compreensão da ciência e da tecnologia, tanto do ponto de vista de suas gêneses sociais como de suas conseqüências sócio-ambientais. Em linhas gerais, embora exista certa diversidade de enfoques CTS, estes convergem em ressaltar a compreensão de aspectos sociais da ciência e tecnologia.

Segundo Cerezo (1999), a Conferência Mundial sobre Ciência, de Budapeste, em 1999, foi considerada um marco na evolução dos estudos CTS por ter contribuído na discussão dessa nova perspectiva do movimento. Assim se consolidou o campo de trabalho que passou a colocar em foco a compreensão dos aspectos sociais da ciência e tecnologia.

Acevedo Diaz et al. (2003) destacam que a década de 90 trouxe mais diversificações de entendimentos para as relações CTS. Em muitos países, reformas educativas começam a empunhar bandeiras com a proposta de formar cidadãos responsáveis, alfabetizados em ciência e tecnologia para participarem de forma democrática na sociedade. Na área educacional, Cachapuz (1999) aponta esse enfoque CTS como uma nova alternativa para o ensino de Ciências, por evocar um ensino contextualizado com situações problemas relativos a contextos reais que contemplam as vertentes sociedade e ambiente.

### **1.3.1 Relações CTS no Ensino de Ciências**

Os avanços dos conhecimentos científicos e tecnológicos repercutem de modo contundente nas sociedades modernas, influenciando também, a escola e o público que a frequenta. Hoje, materiais tecnológicos fazem parte da vida dos alunos, assim como os conhecimentos científicos que cercam esses materiais. Dessa forma, defende-se um ensino de Ciências que permita aos alunos a atuação em questões simples como lidar com esses materiais, até as mais complexas, como as conseqüências desses no meio sócio-ambiental (MARTINS, 2002).

Então, ao ensino de Ciências com enfoque CTS, delega-se a função de preparar os futuros cidadãos a participarem ativamente no processo democrático de tomada de decisões na sociedade. Para tal, objetiva-se que os alunos possam

compreender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade; desenvolver a capacidade de resolver problemas e tomar decisões relativas às questões com as quais se deparam como cidadãos. Nessa perspectiva, presume-se que os alunos percebam a ciência e tecnologia como derivadas de processos provenientes de construtos da mente humana e por essa razão sofrem, inegavelmente, interferências de juízos e valores das pessoas (ACEVEDO DIAZ, 1996; TRIVELATO, 2000).

Tem-se claramente uma forma de contextualização no ensino de Ciências, o fato de se procurar romper com visões descontextualizadas da atividade científica, e promover uma problematização de conhecimentos elaborados que considera aspectos sociais, históricos, éticos como foco da discussão (VILCHES et al., 2001b).

Nas orientações CTS o contexto adotado como objeto de estudo deve fornecer questões que perpassem por conhecimentos das três áreas. Entre alguns modelos metodológicos para esse estudo, podemos destacar o sugerido por Aikenhead (1994), conforme mostra a figura 1.1.

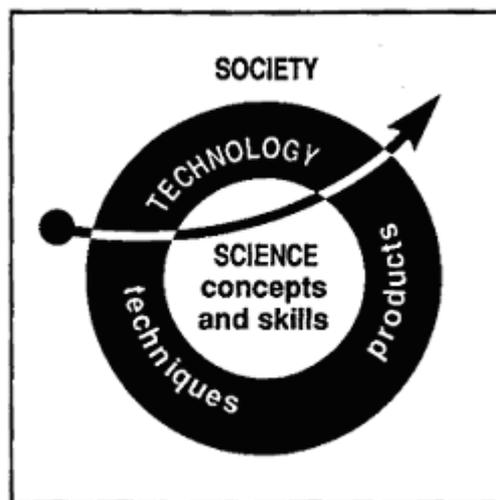


Figura 1.1. Modelo de abordagem CTS de Aikenhead.

De acordo com este modelo de abordagem CTS, a situação problema deve partir de uma questão social que tenha relação direta com conhecimentos tecnológicos e científicos. Dessa forma, o conhecimento científico é definido em função do tema e da tecnologia. Uma vez compreendidos os conhecimentos científicos pertinentes à questão social e ao conhecimento tecnológico, retorna-se à tecnologia, agora com o conhecimento científico contribuindo para o entendimento dos aspectos tecnológicos. Ao final, conforme apresenta o modelo, chega-se

novamente à questão social, porém esse retorno, segundo o autor, deve estar embasado em conhecimentos científicos e tecnológicos, para, enfim, permitir a tomada de decisão sobre a questão social.

Na abordagem sugerida pelo autor, em que o enfoque está no estudo de aspectos sociais, a contextualização é o princípio norteador do ensino, o que significa um entendimento mais complexo do que a simples exemplificação do cotidiano. O ensino de Ciências tem como ponto de partida o contexto social, recorrendo a conhecimentos científicos e tecnológicos para compreender a situação de contexto. Esse estudo permite um novo olhar para analisar e julgar essa situação, a partir de conhecimentos sistematizados adquiridos nas interfaces C&T.

Segundo Acevedo Diaz (1996), as estratégias para desenvolver um ensino com essa orientação devem ser diferenciadas em relação ao ensino tradicional caracterizado pela transmissão cultural. Para o autor, revela-se a importância de ensinar a resolver problemas, confrontar pontos de vista, analisar criticamente argumentos, saber formular questões etc., o professor deve passar a indagar os alunos mais ativamente, elaborar projetos em grupos cooperativos, realizar trabalhos práticos de campo e participação em fóruns, debates etc. Tais estratégias, necessárias para a realização da perspectiva CTS acabam por vezes encontrando resistências na prática docente (ACEVEDO DIAZ, 1996; SOLBES; VILCHES, 2002).

Na caracterização das interações CTS, percebem-se objetivos e passos para implementação de suas orientações para o ensino de Ciências, porém a sua consecução pode se tornar mais específica e delimitada ao se discutir a Alfabetização Científica e Tecnológica - ACT, enfoque sugerido pelas Organizações das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) na sua, já referida, Conferência Mundial de Budapeste (VILCHES et al., 2001a).

### **1.3.2 Alfabetização Científica e Tecnológica - ACT**

Krasilchick e Marandino (2004) apontam que a Alfabetização Científica e Tecnológica permite discussões quanto ao seu significado, o que dificulta o estabelecimento de um consenso. Contudo a abordagem ACT reflete as orientações do movimento CTS no âmbito educacional. Muitos especialistas no ensino de Ciências estão de acordo em afirmar que a alfabetização científica apresenta propósitos contrários ao que se entende por uma formação propedêutica.

As orientações ACT parecem ser o resultado da junção entre os pressupostos da Alfabetização Científica e do referido movimento CTS (ACEVEDO DIAZ et al., 2003; VILCHES et al., 2001b).

Tratando dos objetivos propostos pela alfabetização, Lorenzetti e Delizoicov (2001), citando Shen<sup>4</sup> (1975 apud LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001), apresentam três noções de alfabetização científica: prática, cívica e cultural. A alfabetização científica prática caracteriza-se por tornar o aluno apto a resolver, de forma imediata, problemas básicos que afetam sua vida, por estar mais relacionada às necessidades básicas das pessoas, como alimentação, saúde e habitação. Uma pessoa com conhecimentos mínimos sobre estes tópicos pode tomar decisões mais acertadas quanto a hábitos e reivindicações de condições mais dignas, tanto individualmente quanto coletivamente. Os autores salientam que a alfabetização científica prática deveria estar disponível para todos os cidadãos, necessitando um esforço conjunto da sociedade para desenvolvê-la.

Sobre a segunda noção, Lorenzetti e Delizoicov apontam que a alfabetização científica cívica seria aquela que torna o cidadão mais informado sobre ciência e seus problemas, de modo que possam tomar decisões mais bem fundamentadas, como, por exemplo, cobrando-as de seus representantes. Já a última noção, a alfabetização científica cultural, segundo os autores, carece de um nível maior de demanda cognitiva e intelectual, o que coloca esta em um patamar de mais difícil acesso, pois, nesse nível, presume-se o entendimento dos pressupostos da ciência e de considerações de suas limitações como conhecimento humano.

Acevedo Diaz et al. (2003) apontam que na alfabetização científica cultural se propõe um debate sobre o significado da ciência e da tecnologia e da incidência dessas no âmbito social. Para os autores, essa dimensão, implica em ter conhecimentos de ciência, ou seja, compreender princípios científicos e saber sobre a natureza da ciência. E, ampliando essa discussão, também implica em saber sobre as relações entre ciência e sociedade, obter informação científica e utilizá-la na vida cotidiana, participando democraticamente das decisões da sociedade relacionadas à ciência e tecnologia.

A perspectiva ACT objetiva levar os alunos a compreender como a ciência e a tecnologia influenciam-se mutuamente para tornarem-se capazes de usar o

---

4 SHEN, B. S. P. Science Literacy. In: **American Scientist**, v. 63, p. 265-268, may.-jun. 1975.

conhecimento científico e tecnológico na solução de seus problemas no dia-a-dia; e a tomarem decisões com responsabilidade social (SANTOS; SCHNETZLER, 1997).

Sobre o que é tomado como objeto de estudo na alfabetização científica e tecnológica, Auler (2003) caracteriza dois entendimentos: a perspectiva reducionista, concebida como um simples incremento de conhecimentos sócio-tecnológico no ensino de Ciências; e a perspectiva ampliada que, segundo o autor, busca a compreensão de interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade e suas associações ao ensino de conceitos. Assim, o objeto de estudo passa a ser a abordagem de temas socialmente relevantes. Santos e Mortimer (2001) argumentam que a abordagem de temas locais, vinculados à comunidade dos estudantes torna a discussão mais próxima, com isso os alunos terão oportunidade de confrontar diferentes valores entre seus pares.

Dessa maneira, a contextualização assume um grau mais complexo de entendimento devido ao estudo sistemático de um contexto social apoiado em conhecimentos científicos e tecnológicos. Como estratégia, caracteriza-se a abordagem temática que considera fundamental o estudo de uma questão social, envolvendo situações amplas e complexas que requeiram uma abordagem interdisciplinar, não se reduzindo a mera aproximação de disciplinas (AULER, 2003).

Vários autores, na área de ensino de Ciências, apresentam trabalhos importantes que adotam como princípio metodológico a abordagem temática, por exemplo, a “Abordagem Temática” de Auler (2001, 2003) e de Delizoicov e Angotti (1991), os “Temas Sociais” de Santos (1992), as “Situações-Problema” de Cachapuz (1999, 2004).

Salientamos a aproximação dessas propostas de abordagem temática com a de temas geradores propostos por Freire (1987, 2002), aproximação essa, realizada por alguns dos próprios autores acima citados.

Vimos, então, que as orientações ACT, refletem em muito, as do movimento CTS. Já, uma discussão sobre as possíveis aproximações das propostas ACT com as idéias da pedagogia de Freire, essa carece de mais elementos. Isso, devido ao forte caráter ideológico e político que cercam as idéias freirianas, principalmente, sobre a inquestionável proposição de uma educação transformadora das realidades sociais desiguais das economias capitalistas. Porém, antes de discutirmos qualquer aproximação dessas orientações, devemos discorrer sobre um ensino que visa à transformação social.

#### 1.4 Contextualização como Perspectiva de Intervenção na Sociedade

Um pressuposto dessa discussão é o de que o aluno desenvolva, por meio de conhecimentos, ações efetivas para atuar na sua realidade. Então, o objetivo maior do ensino é a formação do aluno como questionador de sua realidade socialmente desfavorável, com o forte propósito de transformá-la.

A contextualização numa perspectiva social impõe inevitavelmente uma discussão das idéias de libertação propostas por Paulo Freire (1987, 2002, 2004). Para Freire, não existe educação neutra, ela é vista como construção e reconstrução de significados de uma dada realidade e prevê a ação do homem sobre essa realidade (FEITOSA, 1999).

A compreensão da realidade social e conseqüentemente a sua transformação acontecem por meio de codificações e decodificações da realidade concreta do educando (FREIRE, 2002).

O ensino na perspectiva da transformação social parte de saberes práticos do aluno, o saber de senso comum, o saber popular, porém sem ficar preso a eles. Para tal, Freire propôs um método próprio de ensinar, mundialmente conhecido e reconhecido, no qual, são defendidas a politização e dialogicidade do ato educativo. A aprendizagem sob a perspectiva político-pedagógica do método de Paulo Freire (2002) envolve determinadas etapas:

- Investigação temática – pesquisa do universo vocabular e do modo de vida das pessoas da localidade (Estudo da Realidade). A coleta de dados não deve ser rígida como na pesquisa tradicional, deve procurar investigar como o educando sente e vive sua realidade. Da vida do educando são desvelados os conhecimentos a serem trabalhados.
- Tematização/codificação – O autor salienta a importância da seleção de palavras geradoras que impliquem nos temas geradores que por sua vez, permitam interdisciplinaridade - distribuição pelas ciências dos homens (BRANDÃO, 2006) -, aprendizagem global, não fragmentada e ainda possibilite integração entre contexto concreto e teórico.
- Problematização/decodificação – etapa de problematizar, levantar questões a respeito dos conhecimentos que integram o tema gerador e, principalmente, questões sociais relacionadas a ele. Este é o momento em que o professor deve propiciar aos alunos um estudo da situação problema embasado em conhecimentos das ciências

(BRANDÃO, 2006), possibilitando aos alunos um novo olhar para o problema, uma nova forma de entendê-lo e conseqüentemente superá-lo. Freire (2002) chama a atenção que não é simplesmente distribuir os conhecimentos sistematizados, é procurar por meio da dialogicidade uma síntese entre esse conhecimento e o conhecimento menos sistematizado do aluno.

Ao se adotar a contextualização nessa perspectiva, a seleção dos conteúdos que devem constar na programação das disciplinas rompe com a seqüência tradicional metodologicamente sistematizada dos currículos pautados na conceituação científica (DELIZOICOV et al., 2002).

O Método Paulo Freire, aplicado ao ensino de Ciências, tem recebido algumas críticas, principalmente devido ao fato de ter sido desenvolvido para uma situação de ensino não-formal, a alfabetização de jovens e adultos. Cabe salientar que tais críticas não apontam o método como impossível de ser aplicado, mas sim que deve ser entendido para que seus fundamentos possam ser extrapolados para outras situações de ensino (BRANDÃO, 2006; CAVALCANTE, 1998).

Lutfi (1988, 1992), como já detalhado anteriormente, tem, em sua proposta pedagógica de ensino de Química, forte orientação para o aspecto social. O autor acredita na teoria social para poder entender realmente o que ocorre. Suas propostas apresentam argumentos para discussão neste campo, principalmente por permitirem tratar de aspectos sociais, procurando evidenciar possíveis implicações políticas, econômicas e tecnológicas relativas ao conhecimento científico. Nelas, o enfoque deixa de ser essencialmente químico, o que permite, segundo o autor, aprendizagem mais significativa para o aluno.

Para Lutfi, o cotidiano assume um grau de importância físico e social, que deve ser estudado à luz dos conhecimentos científicos, considerando a relação do cotidiano com os demais conhecimentos de outras áreas, como a política, economia etc. Nesta visão de estudo, o indivíduo não fica preso de forma alienada em seu cotidiano, à sua vida cotidiana, para isso o aluno necessita de novos conhecimentos para entender o mundo que o cerca e se possível transformá-lo.

Lutfi (1992) propõe um olhar sobre o cotidiano, procurando extrair dele suas características comuns, corriqueiras para estudo mais complexo embasado em conhecimentos sistematizados. Exatamente por entender o cotidiano como um campo que deve ser analisado, estudado “de fora”, o autor se fundamentou na

concepção de cotidiano de Agnes Heller. Essa autora (1989) aponta que fazem parte da vida cotidiana alguns esquemas de comportamentos e pensamentos, entre eles, a espontaneidade, o probabilismo, o pragmatismo, o economicismo, a confiança, a ultrageneralização. São esses esquemas que oferecem o campo para estudo, porque neles, estão embutidos todos os comportamentos e pensamentos que as pessoas apresentam frente aos fatos e fenômenos do dia-a-dia.

Numa breve discussão de alguns desses comportamentos destacamos a espontaneidade – ação momentânea que o indivíduo não reflete -, é o pensar e agir sem uma reflexão consciente e crítica e é característica dominante da vida cotidiana. Por exemplo, é espontaneamente que o indivíduo lava seus cabelos com xampu, por acreditar que este funcionará, que deixará seus cabelos limpos.

O pragmatismo significa que o indivíduo realiza tarefas corriqueiras sem pensar sobre essas, como escovar os dentes, lavar os cabelos com xampu etc. Essas ações estão intimamente ligadas a probabilidade, esquema no qual o indivíduo pratica o ato com uma probabilidade de suas conseqüências, ele ao realizar determinada ação já tem em sua mente uma possível idéia da conseqüência para tal. Geralmente a ação está ligada a experiências empíricas, por exemplo, o indivíduo ao atravessar a rua tem na sua mente a relação espaço e tempo definido. Isso é importante, porque se o indivíduo calculasse tudo cientificamente ele retardaria suas ações a poucos momentos da vida.

O economicismo da vida cotidiana é a determinação dos pensamentos e das ações do indivíduo a partir da lei do menor esforço, ou seja, baixa demanda do pensamento e conseqüentemente da ação. Já a confiança possibilita ao indivíduo a realização de tarefas e pensamentos sem demandar maiores preocupações, como, por exemplo, realizar um vôo comercial de avião, neste caso o indivíduo deposita sua confiança no serviço oferecido pela companhia aérea.

Na ultrageneralização, os indivíduos agem e pensam ou por meio de generalizações tradicionalmente aceitas na sociedade ou segundo generalizações que ele mesmo estabelece a partir de suas vivências. São exemplos de ultrageneralizações: os juízos de valores e os preconceitos. Este último mais ligado à questão da fé, que diferentemente da confiança, se torna muito mais difícil de desprender. Ainda, na ultrageneralização há os precedentes, a partir dessa forma de pensar o cotidiano, os indivíduos classificam experiências em conseqüência das impressões de experiências vividas anteriormente. Próximo da idéia de precedentes

há, na ultrageneralização da vida cotidiana, a analogia, que se daria a partir de assimilações pelo indivíduo a respeito de experiências vivenciadas por outras pessoas. Por último, há a imitação, na vida cotidiana os indivíduos utilizam a imitação como um modo de aprender a agir segundo normas sociais adequadas.

Para Heller (1989), todos esses esquemas de comportamento e pensamentos do cotidiano são importantes para o indivíduo se desenvolver e viver a sua cotidianidade, porém é necessária uma análise crítica dos esquemas de comportamentos e pensamento. Para a autora o cotidiano torna-se alienado quando a vida do indivíduo está quase exclusivamente preenchida por esses esquemas de comportamento e pensamentos. Ainda, segundo Heller o estudo do cotidiano deve lançar mão de conhecimentos das ciências e da filosofia (ibidem) para que o indivíduo, no caso aqui o aluno, possa analisar, entender e julgar o que acontece a sua volta no mundo físico social.

É neste sentido que Lutfi (1992) apóia sua teoria social quando afirma que só com a reflexão sobre o cotidiano é que se pode impedir a alienação da vida cotidiana. Assim o estudo dos aspectos da vida cotidiana pode ser um campo muito rico para ser explorado no ensino de Química.

Então, um estudo do cotidiano não é apenas ficar no campo da exemplificação de aspectos do dia-a-dia das pessoas. Também não é usar o cotidiano como “trunfo” para motivar os alunos a aprenderem conteúdos científicos, muito menos “camuflar” com fatos e fenômenos do dia-a-dia o ensino de Ciências. Pensado dessa forma Lutfi (1992) propõe outros entendimentos para o cotidiano que se assemelham com algumas idéias do movimento ACT e refletem a pedagogia da transformação social sugerida por Paulo Freire.

#### **1.4.1 Transformação social e o movimento ACT**

Anteriormente foi ressaltado sobre as possíveis aproximações das idéias ACT com as idéias de Paulo Freire, especificamente a abordagem temática ampliada (AULER, 2003) com os temas geradores da teoria freiriana. Num olhar mais amplo, as idéias discutidas não apresentam divergências. Porém, ainda que existam muitos pontos convergentes a respeito das duas correntes de pensamento podemos tecer algumas distinções entre elas.

Segundo Teixeira (2003), a teoria da pedagogia histórico-crítica apresenta uma certa diferenciação entre a contextualização segundo as idéias CTS e a

transformação social. Segundo o autor, embora o movimento CTS, conseqüentemente o ACT, tenha muitas semelhanças à pedagogia histórico-crítica, esta se diferencia pelo objetivo. Essa pedagogia propõe que a transformação do meio social é fundamental para o aluno. As questões sociais devem ser estudadas por meio de conhecimentos sistematizados com vistas a compreender e transformar realidades. Já o movimento CTS, em grande parte, não contempla discussões e estratégias que visam a transformação da sociedade, pois geralmente, o ensino se dirige a questões relativas aos impactos sociais provocados pela ciência e tecnologia e não a intervenções na realidade social.

Teixeira (2003) descreve esse pensamento quando textualmente afirma:

A nosso ver, há mais radicalidade nas proposições da Pedagogia Histórico-Crítica, pois ela não deixa dúvidas em suas asserções de que essa cidadania está diretamente vinculada a um movimento que busca sérias transformações na sociedade injusta e excludente que hoje se apresenta. Esse apelo transformador nem sempre é percebido nos autores que escrevem sobre Movimento C.T.S.

Outro estudo também pode contribuir para uma possível diferenciação quanto aos objetivos das duas perspectivas de contextualização. Ballantine e Packer (1996), num estudo sobre educação de atitudes e valores em educação ambiental, apontam que a educação de valores não promove ativamente a adoção de comportamento ambiental responsável. Os autores chamam a atenção para alunos que recebem a educação de atitudes e valores atrelados a conhecimentos da ciência, não reverterem essas atitudes em ações, ou seja, a educação de valores não garante a ação (comportamento) de mudança de atitudes por parte do aluno no meio ambiente. Então, um ensino voltado à transformação social deve “evocar” dos alunos a proposição de ações que possam intervir na sociedade.

De qualquer modo, Teixeira (2003) afirma que é claro que as duas perspectivas de contextualização apresentam invariavelmente mais compatibilidade do que divergências, sendo apenas na visão dos objetivos educacionais que elas apresentam alguma distinção.

Assim como são apontadas determinadas limitações à educação de atitudes e valores, também podem existir críticas à idéia da transformação social segundo a metodologia freiriana. Talvez uma fosse a abordagem de questões sociais se

caracterizar em um estudo excessivamente pessimista, centrado somente na discussão de problemas sociais.

Na interface das duas perspectivas de contextualização, assim amenizando as possíveis críticas a ambas, destacamos os momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991). Estes autores propuseram um modelo de ensino de Ciências baseado no pressuposto da *codificação-problematização-decodificação* de Freire, constituído de três momentos pedagógicos: problematização, organização (do conhecimento) e aplicação do conhecimento.

Na *problematização*, Delizoicov e Angotti (1991) apresentam a articulação de conhecimentos com temas geradores para instrumentalizar o aluno para melhor compreensão e, conseqüentemente, atuação na sociedade contemporânea. Nessa abordagem, a conceituação científica é subordinada ao tema. Segundo os autores, deve-se apresentar aos alunos situações reais, conhecidas e vivenciadas por eles, envolvidas nos temas, e os alunos devem ser desafiados a exporem o que pensam sobre o tema. A meta é problematizar o conhecimento que os alunos expõem em pequenos grupos e em seguida ampliar a discussão por toda a sala. Metodologicamente, o professor deve fomentar a discussão das respostas dos alunos. Esta etapa é fundamental para que o professor possa explorar explicações contraditórias e mostrar limitações no conhecimento, até o momento discutido, característico do senso comum dos alunos. Segundo os autores, o ponto culminante desta etapa é fazer o aluno sentir necessidade em adquirir novos conhecimentos.

O segundo momento pedagógico é a *organização do conhecimento*, que se caracteriza pela etapa em que os conhecimentos selecionados devem ser necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial, portanto deve ter um caráter interdisciplinar para possibilitar responder às perguntas que foram construídas na problematização.

Já o terceiro momento pedagógico destina-se a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para que possa analisar e interpretar a situação inicial e ainda aplicá-lo em outras situações problemáticas. Cabe ressaltar que neste momento, o conhecimento científico tem o propósito de vir a “servir” para resolver outras situações problemáticas. É fundamental que o aluno possa perceber esta aplicação e apoderar-se desse conhecimento, utilizando-o para ter um novo olhar sobre o problema inicial e solucionar outro problema relacionado aos mesmos conhecimentos científicos.

Os três momentos pedagógicos, segundo os autores, fornecem fundamentação para a realização de um ensino de Ciências na dimensão ACT que considera aspectos da Pedagogia Libertadora de Paulo Freire.

No nosso entender, a contextualização no ensino de Ciências que privilegia o estudo de contextos sociais com aspectos políticos, econômicos e ambientais, fundamentado em conhecimentos das ciências e tecnologia, é o caminho mais acertado para desenvolver um ensino que venha a contribuir para a formação de um aluno crítico, atuante e sempre que possível transformador de sua realidade desfavorável. Para tal, o ensino contextualizado não deve ater-se a exemplificações de fatos, fenômenos, processos etc. A contextualização como uma descrição científica desses aspectos pode garantir uma aprendizagem mais significativa aos alunos. Embora essa segunda visão, dificilmente promova o desenvolvimento de atitudes e valores ou transformação social. Porém, ainda sim, essa visão pode ser considerada como um avanço em relação à primeira.

Desse modo, o ensino de Ciências/Química contextualizado deve partir de um contexto amplo que possa ser estudado a partir dos conhecimentos elaborados. Assim esse estudo com certeza fornecerá subsídios para o aluno entender seu meio físico social com vistas a intervir. Para tal, é necessário que se cobre dos alunos tanto posicionamentos quanto ações de mudanças frente ao que foi estudado.

### **1.5 Contextualização no Ensino de Ciências e a Formação Continuada de Professores**

Como já relatado anteriormente, Santos e Mortimer (1999a), verificaram três diferentes entendimentos por parte de um grupo de professores: (i) contextualização como estratégia de ensino-aprendizagem para facilitar a aprendizagem, (ii) contextualização como descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno e (iii) contextualização como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico. Os autores apontaram que grande parte dos professores pesquisados entende a contextualização como uma descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno.

Numa espécie de desdobramento deste trabalho, os autores (1999b) investigaram as concepções de outro grupo de professores sobre a contextualização no ensino de Química. Nessa pesquisa foram entrevistados 41 professores que

adotavam como recurso instrucional o material “Química e Sociedade”<sup>5</sup>, que aborda o conteúdo químico por meio de temas envolvendo questões ambientais, sociais, econômicas e éticas. Os resultados apontaram que todos os professores identificaram a formação da cidadania como principal objetivo do Ensino Médio e reconheceram a contextualização como um princípio curricular fundamental para esse fim. Porém, Santos e Mortimer chamam a atenção que dezessete por cento (17%) dos professores, mesmo apresentando concordância com a contextualização como princípio, manifestaram ter dificuldades em desenvolver atividades neste sentido. Os demais apontaram que, de algum modo, incorporaram a contextualização na sua prática. Os autores ainda destacam que esse grupo de professores entende a contextualização como sinônimo de abordagem de situações do cotidiano, ou seja, uma descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno. Santos e Mortimer caracterizam tal entendimento como um reducionismo do princípio curricular da contextualização.

Pesquisas com professores abordando a contextualização com enfoque CTS aparecem em maior número na literatura, embora ainda representem pouco no universo educacional (AULER; DELIZOICOV, 2006).

No cenário internacional podemos destacar alguns trabalhos importantes, entre eles, a pesquisa recente de Acevedo Diaz et al. (2002). Esses autores realizaram um estudo comparativo entre as atitudes e crenças CTS de 654 professores em exercício e de 389 professores em formação. Nessa pesquisa, os autores adotaram o questionário de opiniões COCTS (MANASSERO et al., 2002), um rico recurso metodológico de investigação que explora as possíveis ênfases e equidades ou não, que investigados dão aos conhecimentos de ciência, tecnologia ou sociedade.

Tal questionário é um modelo de resposta única que os investigados selecionam a opção que mais se adequa às suas concepções. As classificações de categorias do questionário são: *adequada, plausível e ingênua, não compreendo essa pergunta e não sei suficientemente deste tema para poder opinar.*

Na amostra pesquisada foi verificado que os professores em exercício apresentam concepções sobre o enfoque CTS bastante parecidas com as dos futuros professores. Também foi verificado que menos de dois quintos dos professores em exercício apresentaram respostas *adequadas* a respeito das

---

5 SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MÓL, Gerson de Souza (Coordenadores). **Química e Sociedade**. São Paulo: Nova Geração, 2004.

relações CTS, dois quintos *plausíveis* e pouco menos de um quarto *ingênuas*. Já os futuros professores (estudantes) foram pouco superiores nas respostas *adequadas*, pouco inferiores nas respostas *ingênuas* e idênticos nas *plausíveis*. Os autores puderam extrair diversas implicações a respeito das crenças e atitudes CTS, por exemplo, os professores sustentam crenças inadequadas sobre as relações CTS, o que aponta a necessidade de uma formação específica para o enfoque CTS.

Acevedo Diaz (1996) chama a atenção que, embora ultimamente se fale bastante sobre a temática CTS, não são muitos os professores que conhecem suficientemente o que significa a educação CTS, e ainda menos, os que se interessam pela temática.

No que tange ao universo brasileiro, as pesquisas CTS junto a professores, embora escassas, são bem significativas. Entre algumas, podemos destacar a pesquisa publicada em um recente artigo que apresenta dados resultantes da tese de doutorado de Auler (AULER; DELIZOICOV, 2006). Nesse trabalho, os autores apresentam as compreensões de um grupo de professores de Ciências sobre interações CTS. Vale salientar que eles tinham como finalidade respaldar ações no processo de formação inicial e continuada de professores de Ciências.

A pesquisa contou com a metodologia de entrevistas semi-estruturadas que focavam algumas temáticas CTS, entre elas: manipulação genética, clonagem, produção/distribuição de alimentos, carência alimentar, poluição, automação/robotização, desemprego, internet, crise energética. Auler e Delizoicov (2006) buscavam avaliar o pensar de um conjunto de professores em termos de aproximações e distanciamentos relativos aos parâmetros associados às construções históricas CTS:

- Superação do modelo de decisões tecnocráticas;
- Superação da perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia;
- Superação do determinismo tecnológico.

Porém, vale salientar que em um estudo preliminar, com auxílio de um instrumento metodológico de coletas de dados, similar ao COCTS, o VOSTS, idealizado por Aikenhead e Ryan<sup>6</sup>, os autores verificaram contradições nas

---

6 AIKENHEAD, G. S., RYAN, A. G. e FLEMING, R. W. **Views on Science Technology-Society (VOSTS)**, Form CDN, Mc.5, Canadá. 1989.

concepções dos professores, o que ajudou a consolidar os parâmetros das construções históricas sobre CTS.

As entrevistas embasadas nas temáticas citadas acima foram realizadas com professores formados em cursos de Licenciaturas. Eram professores formados em Ciências, em Física, em Química e em Biologia. Na análise dos resultados das entrevistas, Auler e Delizoicov (2006) destacaram inicialmente, a significativa rejeição por parte dos professores da perspectiva salvacionista atribuída à Ciência-Tecnologia. Porém, o estudo apontou, nas falas dos professores, tendências concordantes ao modelo de decisões tecnocráticas e ao determinismo tecnológico. Apenas dois professores apresentaram indicativos de superação das três referidas construções históricas. Num âmbito geral, os resultados da pesquisa, segundo os autores, apontaram incoerência e falta de compreensão sobre as interações CTS da maioria dos professores pesquisados.

Ainda, entre as pesquisas brasileiras, podemos destacar o trabalho de Amorim (1995). O autor descreveu e analisou diferentes concepções de professores sobre as inter-relações entre uma área científica - a Biologia - e a Tecnologia. Amorim realizou esse estudo a partir de análises dos materiais didáticos utilizados pelos professores participantes de sua pesquisa. Para fazer a comparação entre as concepções encontradas nos materiais didáticos e as concepções dos professores, o autor realizou análise criteriosa do material instrucional, livros didáticos ou apostilas, adotado e entrevistas semi-estruturadas, além de observar a prática de sala aula dos professores pesquisados.

Para analisar as concepções das inter-relações entre Ciência e Tecnologia nas interações CTS presentes nos materiais didáticos e dos professores, Amorim (1995) adotou as categorias de análise de Gardner<sup>7</sup>. Essas categorias, descritas a seguir, apresentam quatro possibilidades básicas que não têm caráter de superioridade hierárquica ou de verdade uma sobre a outra.

Possibilidade 1: a ciência precede a tecnologia - tecnologia como aplicação da ciência.

Possibilidade 2: a ciência e a tecnologia são independentes.

Possibilidade 3: a tecnologia precede a ciência - visão materialista.

---

7 GARDNER, P. Representations of the Relationship between Science and Technology in the Curriculum. **Studies in Science Education**, n. 24, p. 1-28, 1994.

Possibilidade 4: a tecnologia e a ciência engajam-se em interações de mão dupla.

O estudo dos materiais didáticos revelou que a possibilidade 1 é predominante em relação às demais, ou seja, uma visão hierárquica, na qual a tecnologia é derivada do conhecimento científico. Quanto à perspectiva de ciência e tecnologia serem independentes (possibilidade 2), Amorim verificou que todos os materiais didáticos analisados enfocam, predominantemente, o conhecimento científico dando-lhe caráter de independência da tecnologia. Já a interação entre ciência e tecnologia, na qual a segunda precede a primeira (possibilidade 3) aparece raras vezes nos materiais didáticos analisados. E, por fim, a concepção de uma interação entre ciência e tecnologia em mão dupla (possibilidade 4) é praticamente inexistente nos materiais didáticos utilizados nas escolas de ensino médio, e mesmo nas escolas com cursos técnico-profissionalizantes.

Sobre as concepções dos professores, de forma geral, Amorim verificou que existe uma visão pobre no discurso dos professores sobre as relações CTS. Por exemplo, os professores restringiram-se em identificar tecnologia como posterior à ciência, mesmo professores de escolas técnicas não realizaram qualquer alusão a possibilidades como: a independência da tecnologia em relação à ciência, ou mesmo a possibilidade de que essas duas áreas pudessem ser interdependentes, embora fosse de certo modo, encontrada nos materiais didáticos utilizados por eles.

Trivelato (1993), em sua tese de doutoramento, procurou avaliar o impacto de sugestões curriculares na linha CTS que podem gerar mudanças na atividade docente. Para tal, a autora, em parceria com um grupo de pesquisa, elaborou um curso de atualização com propostas de materiais didáticos CTS de autoria do próprio grupo. Para coleta de dados, foram realizadas entrevistas e observação da prática docente dos professores participantes na pesquisa.

Vale ressaltar que, de modo geral, os professores apresentaram declarações positivas em relação ao curso e uso dos materiais instrucionais. Para essa pesquisa, seis professores concordaram em ter suas práticas observadas. A autora aponta que, dos seis, apenas um desenvolveu em suas aulas atividades sugeridas durante o curso, alguns fizeram alusão à temática CTS, e outros nem mesmo efetuaram qualquer tipo de menção ao tema. Trivelato aponta que, embora mostrassem interesse, os professores alegaram dificuldades para realização de atividades como

as sugeridas no curso em sua prática docente, além de se sentirem despreparados para desenvolverem materiais com esse caráter.

Diante do quadro verificado, a autora realizou uma nova etapa de coleta de dados, para tal, contou com três professores envolvidos com as etapas: planejamento, construção do curso (incluindo a elaboração de material instrucional) e participação como cursista. Assim, ficou evidenciado que as propostas CTS provocaram algum impacto somente na prática dos professores que participaram de todo o processo do curso.

Vilches et al. (2001a) apontam que os professores apresentam discurso favorável aos enfoques CTS, porém, na prática, resistem a um currículo CTS por considerarem que, dessa forma, ocorreria desvio no ensino de conceitos científicos e também por demandar tempo, com o agravante de que as aulas poderiam se tornar muito subjetivas. Cerezo (1999) aponta que um fator considerado problemático para implementar um currículo CTS no contexto ibero-americano é a carência de materiais com essas características e os que existem, poucos professores têm acesso (VILCHES et al., 2001a).

Segundo Vilches et al. (ibidem), os professores que participam dos cursos, entendem a discussão, porém quando percebem estão novamente realizando a mesma prática de sempre, adaptando o que foi aprendido à velha forma de ensinar. A maioria dos pesquisadores é categórica em afirmar que não bastam novos materiais e cursos para professores.

Os estudos apresentados demonstram que existem diversas lacunas entre as idéias de contextualização dos professores, seja no âmbito CTS ou não, e as idéias de contextualização no campo teórico. Assim, deve-se buscar caminhos para a formação continuada de professores que possam problematizar as idéias de contextualização no ensino de Química, sistematizar os conhecimentos pertinentes a esta problematização e contribuir para aplicação de concepções mais elaboradas de contextualização no ensino.

### **1.5.1 Formação continuada de professores**

Não é de agora que se discute a formação de professores, as primeiras preocupações com formação técnica e profissional de professores, no Brasil, começaram a ocorrer nos primeiros anos da República. Já na década de 1920, se tornaram visíveis essas preocupações, era apontada a necessidade de uma

formação para além das disciplinas específicas, ou seja, professores formados com sólido domínio dos saberes científicos e dos saberes ligados à transmissão e apropriação de conhecimentos. Porém, a formação de professores somente passou a sofrer implicações institucionais a partir das reestruturações e reformas da década de 30, caracterizada pela criação do Ministério da Educação e Conselho Federal de Educação (FIGUEIREDO, 2005; GONÇALVES; PERES, 2002). Nesse período se deu a formação das Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, que abrigaram os primeiros cursos de licenciaturas do Brasil com disciplinas especificamente de formação pedagógica, introduzidas nos currículos dos referidos cursos - formação própria para professores (FÉTIZON, 1994).

Bueno (2003) salienta que a formação continuada foi pouco discutida na década de 1960 e que as ações na área, no Brasil, intensificaram-se a partir da década de 1970 e 1980. Tais discussões, mesmo de maneira indireta, atribuíam aos professores, certa culpa ao fato, já nessa época, de os alunos não apresentarem bons rendimentos na aprendizagem dos conteúdos de ciências. Talvez essa questão seja discutível, porém ainda assim, a discussão sobre formação continuada de professores se deu nessa perspectiva.

Fusari (1988) chama a atenção para o fato da relação sociedade e educação, em diferentes momentos históricos, ser determinante nos caminhos seguidos pela escola, o que, em certa medida, coloca a educação escolar atrelada aos interesses econômicos e políticos dos governantes. E conseqüentemente, condicionou os rumos tomados para as ações de treinamentos com professores. O autor aponta que, nas décadas de 1930, 1940, 1950 e meados da década de 1960, as formações continuadas eram marcadas por uma tendência tradicional, caracterizada por ações estratégicas que garantissem aos professores basicamente: (i) a aquisição de conhecimentos, (ii) desenvolvimento de habilidades específicas e (iii) atitudes positivas em relação ao ensino, as duas últimas ligadas ao saber ensinar. Essa tendência direcionava ações de formação continuada em atender interesses de uma sociedade que entendia a educação como um processo mecânico de aprendizagem de conhecimentos acumulados culturalmente.

Fusari (1988) apresenta mais uma tendência na formação continuada de professores, das décadas de 1970 e 1980, a tecnicista, rica em discussões a respeito dos usos da tecnologia no ensino. Nessa conjuntura, os cursos de formação

continuada de professores se multiplicaram em várias frentes: nas universidades, nos institutos de ensino e em órgãos governamentais (ALMEIDA, 1999).

Finalmente a tendência de ações de formação continuada da década de 1980, que Fusari (1988) denomina de tendência crítica, vem ser uma proposta dialética de perceber a relação entre a educação escolar e a sociedade, entendendo a escola como autônoma e não totalmente determinada pela estrutura e conjuntura social.

Nóvoa (1992) apresenta dois modelos de formação continuada para professores em exercício: (i) o Modelo Estrutural – centrado na transmissão de conhecimentos e informações de caráter instrutivo. Tal modelo tem atrelado um conjunto de ações, geralmente oferecidas por agências detentoras de potencial e legitimidade informativa, exterior aos contextos profissionais dos professores. Esse modelo estrutural está diretamente ligado à idéia de racionalidade técnica (SCHÖN, 1992) caracterizada por um currículo linear e uma hierarquia de conhecimentos que não pode responder às exigências de uma realidade complexa e exigente. E (ii) o Modelo Construtivo - apresenta como estratégia um conjunto de ações que parte da reflexão interativa, articulando teoria e prática entre professores cursistas e formadores numa dinâmica colaborativa. O contexto é de cooperação e todos são co-responsáveis pela resolução dos problemas práticos.

O Modelo Construtivo vem sendo defendida como ideal para a realização de ações mais eficazes de melhoria do ensino. Tal modelo coloca como condição necessária a idéia do professor prático reflexivo (ALARCÃO, 1996; SCHÖN, 1997, 2000; ZEICHNER, 1998; PIMENTA, 2002). Esses autores destacam o conhecimento na ação como um primeiro nível da prática reflexiva, o saber fazer da prática. Já o segundo nível, a reflexão sobre a ação, é o momento em que o professor reflete sobre a ação já realizada, numa problematização da prática. O terceiro nível trata da reflexão sobre ambas - da ação e a reflexão na ação - nível reservado para o entendimento e intervenção, é a etapa que professores e, não podemos descartar aqui, pesquisadores apontam novos caminhos e estratégias de ação.

Vale ressaltar que, sobre o referencial do professor prático reflexivo, existe um debate acirrado. Zeichner (1993) aponta que a reflexão do professor sobre a sua prática pode recair numa espécie de isolamento dessa prática. Frente a isso, Zeichner (1998) e Pimenta (2002) discutem que a reflexão da prática deve se dar de maneira coletiva para o professor não cair nesse isolamento. Todavia, é necessário ressaltar que o conhecimento na ação, ligado ao dia-a-dia do professor, pode servir

de ponto de partida para que ele passe a pensar e refletir sobre suas ações frente às situações colocadas no seu ofício e rever eventuais problemas no trabalho de sala de aula. Seria ingênuo supor que somente a prática reflexiva resolverá os problemas com os quais os professores se deparam, porém é indiscutível que a reflexão crítica do professor sobre sua prática pode ser um caminho para a transformação e melhoria de sua atuação na sala de aula (PIMENTA et al., 2004).

Ainda a respeito da formação continuada na perspectiva do modelo construtivo apontado por Nóvoa (1992), há outro fator que deve ser considerado, a parceria colaborativa entre formadores/pesquisadores e professores. Pimenta et al. (2004) apontam que a parceria colaborativa entre pesquisadores e professores pode contribuir para o êxito das ações que objetivam melhorias nos espaços escolares, pois este entendimento de formação e pesquisa não compreende o professor como um mero receptor de ensinamentos dos pesquisadores/formadores. Há, então, a necessidade de discussões em conjunto, ou seja, tanto professores quanto pesquisadores e formadores detêm conhecimentos a serem considerados nos momentos de reflexões em grupo.

Assim, o trabalho fundamentado na pesquisa colaborativa pode transformar os encontros de professores em momentos de análises críticas dos conhecimentos da prática do professor, bem como dos conhecimentos acadêmicos, geralmente trazidos por pesquisadores. A análise crítica desses conhecimentos pode produzir novos conhecimentos significativos para a prática escolar e pesquisas acadêmicas.

Para inúmeros especialistas e pesquisadores da área de formação continuada, as ações junto a professores devem estar permeadas por considerações de aspectos que fogem do âmbito da sala de aula. Então, para desenvolver pesquisa que venha a contribuir para a função docente, deve-se entender um pouco a profissão professor, o que é ser professor nas escolas e ainda como o professor incorpora o conhecimento à sua prática. Ser professor, então, implica, invariavelmente, na aprendizagem de uma profissão caracterizada por uma complexidade de muitos saberes (FREIRE, 1993).

Diferentes setores da sociedade atribuíram ao professor responsabilidades, que claramente, não só a ele pertencem. O professor vive o desafio de ser cobrado pela sociedade do conhecimento quase sempre centrada em resultados a partir do mero domínio do conhecimento, preso a uma política educacional insustentável, que não o valoriza e aceita com normalidade a sobrecarga de trabalho dos professores e

seus baixos salários (DEMO, 2002). Vale ressaltar que esses aspectos começaram a ser discutidos na área de formação de professores a partir da década de 1990 em consequência dos estudos sobre o professor prático-reflexivo.

Qualquer trabalho de formação continuada de professores, que tenha pretensão de propor transformações significativas na forma de atuação do professorado deve ponderar sobre essas questões. O professor refletir sobre suas concepções e sua prática, analisando-as a partir do conhecimento elaborado por meio de discussões coletivas, pode contribuir para o professor, por exemplo, construir materiais próprios condizentes com sua realidade de trabalho.

### **1.5.2 Formação continuada no ensino de Ciências**

Obviamente toda a discussão, já realizada sobre formação continuada neste trabalho, também faz parte, dos debates na área de ensino de Ciências. Assim, o que procuraremos fazer a seguir, é apontar algumas contribuições de especialistas de ensino de Ciências para o debate sobre formação continuada de professores.

Cunha e Krasilchick (2000) chamam a atenção para a necessidade dos professores em exercício continuarem em constante estudo por diversos fatores, por exemplo, a má formação inicial. As autoras apontam que a maioria dos professores, principalmente das escolas estaduais e municipais, está sendo formada em faculdades de baixo padrão educacional, necessitando, quase que imediatamente após o curso, passar por atualização. Portanto, os cursos de formação continuada têm papel, não só de garantir a atualização dos professores, como também suprir deficiências dos cursos de formação.

Inúmeros pesquisadores e especialistas destacam alguns pontos que podem possibilitar o sucesso das ações dos cursos de formação continuada no ensino de Ciências. Entre essas ações, temos como condição necessária a formação do professor em seu contexto de trabalho, sendo este contexto a escola como lócus das ações (KRASILCHICK, 1987). Porém o contexto da escola pode ser problematizado em outros locais, como a Universidade, desde que haja a reflexão de modo coletivo e dialogado entre professores e formadores/pesquisadores (SCHNETZLER, 2002).

Ainda, é importantíssimo que os professores estejam propensos a participarem dos trabalhos, numa espécie de participação voluntária. As ações com os professores devem ser pensadas de modo que os professores se sintam convidados

a participar do projeto de formação continuada. Caso isso não ocorra, dificilmente alguma iniciativa surtirá efeito transformador (KRASILCHICK, 1987).

Em um trabalho colaborativo com professores, a construção de materiais didáticos vem sendo defendida como uma alternativa eficaz na formação continuada de professores do ensino de Ciências. Essa prática pode contribuir para uma aproximação do discurso do professor da sua prática cotidiana. As ações com os professores podem se dar nas discussões desencadeadas na construção e reconstrução de materiais didáticos (MAZZEU, 1998). Tenreiro-Vieira e Vieira (2006), no âmbito CTS, defendem que é necessário explorar a construção e validação em conjunto – investigadores e professores – de materiais didáticos nas ações junto a professores no ensino de Ciências, por poderem criar condições propícias para introduzir com eficácia as inovações desejadas. Para tal, apresentam algumas fases de construção e validação do material didático: (i) estudo dos pressupostos teóricos do saber disciplinar e do saber pedagógico no planejar e construir do material, (ii) implementação dos materiais desenvolvidos no contexto de sala de aula e (iii) coleta de evidências sobre o impacto dos materiais desenvolvidos nas aprendizagens dos alunos e reflexão conjunta sobre os materiais didáticos.

Auler (2003) aponta que o Grupo de Estudos Temáticos em Ciência-Tecnologia-Sociedade da Universidade Federal de Santa Catarina tem optado por esta estratégia, o desenvolvimento de materiais didáticos para observar alguma evolução na prática do professor. Essa postura também é adotada pelo Grupo de Pesquisa em Educação Química da Universidade de São Paulo, que vem, há algum tempo, atribuindo elevado grau de importância à construção de materiais didáticos por parte dos professores nos cursos de formação continuada.

A construção dos materiais segundo um ensino contextualizado tem como referencial o modelo estrutural de Marcondes et al.(2007, p. 21) e apresenta a seguinte seqüência:

- Problema – tema gerador que apresente algum problema ambiental, social, político, econômico, industrial relacionado à química.
- Visão geral do problema – apresentação de informações numa linguagem acessível, jornalística, podendo também conter termos técnicos a respeito do que é, causas, conseqüências sobre o problema. Essa visão geral pode ser fornecida por textos jornalísticos, visitas, vídeos etc.

- Visão específica ligada à química – parte da unidade que apresenta a linguagem e conceituação química ligada à visão geral do problema.

Nova leitura do problema – parte que propõe uma síntese sobre o problema, permitindo que se perceba nova visão de alguns aspectos do problema, apresenta propostas de ampliação do conhecimento, procurando provocar posicionamentos, atitudes e possíveis intervenções.

## Capítulo 2: Metodologia

O interesse pela pesquisa a respeito da contextualização no ensino de Ciências, especificamente ensino de Química, aconteceu devido à importância que os professores passaram a atribuir a essa perspectiva de ensino após a implementação dos PCNEM. Nesse panorama, a realização de um ensino contextualizado passou a ser “objeto de desejo” de professores, porém, segundo pesquisas, mesmo após quase sete anos de PCNEM, os professores continuam apresentando entendimentos simplistas sobre a contextualização no ensino de Ciências. Este quadro incentivou a realização dessa pesquisa sobre concepções de professores de química, numa intervenção que objetivava provocar reflexões a partir de diferentes entendimentos sobre a contextualização no ensino de Química.

### 2.1 A pesquisa e as estratégias para coleta dos dados

A necessidade de procurar obter dados capazes de revelar com maior detalhe e profundidade as concepções dos professores, ou seja, instrumentos capazes de revelar as idéias que traduzam os movimentos da prática dos professores, numa tentativa de ir além das declarações, uma vez que a fala do professor nem sempre traduz sua ação (TRIVELATO, 1993) foi motivação para realizar essa pesquisa e para isso se fez necessário lançar mão de técnicas de pesquisas qualitativas.

A necessidade de análises qualitativas nesta dissertação se justifica devido à atividade bastante complexa do trabalho do professor, suas relações com a escola, com o aluno, com o conhecimento a ser ensinado, assim como a forma que ele adota para ensinar.

Bogdan e Biklen (1994) descrevem cinco características de uma pesquisa de cunho qualitativo que de certo modo orientou a seqüência das ações de trabalho desta dissertação. São estas: o ambiente natural como fonte de obtenção dos dados; o cuidado com a descrição na forma de palavras ou imagens dos dados; o estudo sistemático do processo e não somente dos resultados; análise e abstrações à medida que os dados vão sendo agrupados. Assim, segundo os autores (1982 apud LÜDKE; ANDRÉ, 1986)<sup>8</sup>, a pesquisa qualitativa envolve a obtenção dos dados descritivos para análise por meio da interação do pesquisador com o contexto de

---

<sup>8</sup> BOGDAN, R. e BIKLEN, S. K. **Qualitative Research for Education**. Boston: Ally and Bacon, 1982.

estudo, enfatiza mais o processo que propriamente os resultados e se preocupa em retratar as perspectivas dos pesquisados.

Para tal, foram utilizados alguns instrumentos característicos da pesquisa qualitativa: questionários abertos, atividades descritivas, entrevistas semi-estruturadas, análise documental e observações gravadas em áudio e vídeo (ANDRÉ; LÜDKE, 1986).

Os questionários abertos (RUDIO, 2002) foram constituídos por um conjunto de questões, organizadas e sistematizadas, que procuravam captar as concepções dos professores. As atividades de natureza descritiva (ANDRÉ; LÜDKE, 1986) tinham o propósito de obter dos professores suas impressões após as discussões e reflexões em grupo. As atividades, que também serão discutidas mais adiante, foram planejadas de modo que os professores expressassem seus pontos de vistas e realizassem escolhas durante o processo de intervenção.

A análise documental pode ser a análise de qualquer material que contenha informações descritas pelos pesquisados que possa servir para consulta, estudo ou prova (BOGDAN; BIKLEN, 1994). No caso desta pesquisa, adotou-se a análise de documentos construídos pelos professores, materiais instrucionais que apontam perspectivas de abordagens práticas. Essa análise se justifica por estes materiais expressarem os entendimentos dos professores, segundo suas concepções de contextualização.

Para uma análise mais detalhada das concepções dos professores sobre a contextualização, assim como das perspectivas de trabalho docente, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas. As entrevistas, por permitirem a obtenção dos dados em um clima de cooperação por parte do pesquisado, são utilizadas para recolher dados descritivos na linguagem do entrevistado, permitindo ao pesquisador desenvolver intuitivamente uma idéia sobre a maneira como os pesquisados interpretam aspectos do tópico pesquisado (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Uma vez apresentada, num âmbito mais geral, a natureza da pesquisa adotada nesta dissertação, assim como, uma caracterização dos instrumentos que possibilitaram esse tipo de pesquisa, se faz necessário um detalhamento sobre a intervenção e como esses instrumentos foram utilizados.

### 2.1.1 O Curso

O curso foi oferecido através de uma Diretoria de Ensino Regional<sup>9</sup> situada na grande São Paulo, e contou com total apoio quanto à divulgação nas escolas públicas, criação de condições organizacionais e administrativas que facilitaram a participação do professor. Além desse apoio organizacional e administrativo, o curso contou com mecanismos como a convocação ou a dispensa.

Foram realizadas discussões em grupos que tinham o objetivo de proporcionar aos professores momentos de reflexões sobre os fundamentos teóricos da contextualização no ensino de Química e como esta poderia se estabelecer em suas práticas. Retomamos a discussão realizada no capítulo da fundamentação teórica da formação continuada sobre o conhecimento na ação, ligado ao dia-a-dia do professor, poder e dever servir de ponto de partida para o professor pensar em torno de suas ações e avançar reflexivamente sobre a ação (SHÖN, 1997) de modo compartilhado, verbalizado, debatido conjuntamente (ZEICHNER, 1998; PIMENTA, 2002).

Na busca de organizar os pressupostos da pesquisa qualitativa e processar de forma eficaz a discussão dos marcos teóricos sobre a contextualização no ensino de Química numa perspectiva de dialogicidade, optou-se por adotar o modelo metodológico dos momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991), por acreditarmos que esse modelo contribui para melhor reflexão das idéias libertárias de Freire, assim como das idéias do movimento CTS.

Desta forma, o primeiro momento pedagógico, a problematização do tema, foi a discussão dos possíveis entendimentos atribuídos à contextualização no ensino de Química, a partir das questões: o que é, como fazer e para que realizar um ensino de Química contextualizado. Coube ao pesquisador mediar as discussões sobre as questões relacionadas à contextualização, provocando, por meio de questionamentos, algum posicionamento dos professores sobre a temática em estudo.

O segundo momento pedagógico, a sistematização do conhecimento, se deu através de discussões sobre os conhecimentos teóricos que debatem a contextualização do ensino de Química, além dos documentos oficiais que, de certo modo, a defendem. Essas discussões visavam fornecer respostas às questões

---

<sup>9</sup> As Diretorias de Regionais de Ensino são órgãos constitutivos da Secretaria de Estado da Educação do Estado de São Paulo, responsáveis pela gestão de um determinado grupo de escolas.

levantadas na problematização do tema. O pesquisador disponibilizou informações e materiais sobre os referenciais com o propósito de provocar reflexões e discussões sobre os pressupostos teóricos, estimulando os professores a tecer relações entre tais referenciais e as práticas relatadas, bem como entre os materiais instrucionais e os fundamentos da contextualização.

O terceiro momento pedagógico, a aplicação do conhecimento, aconteceu na construção dos materiais instrucionais dos professores. Nesta etapa, o pesquisador mediou e problematizou o processo de construção de materiais instrucionais, realizado pelos professores.

Para melhor compreensão da aplicação dos momentos pedagógicos no âmbito da pesquisa será realizado o detalhamento da intervenção, ou seja, do curso propriamente dito.

### **2.1.2 Os encontros com os professores e a coleta de dados**

Os 6 encontros perfizeram um total de 32 horas aulas, intercalados encontros de quatro horas (1º, 3º e 5º encontros) e encontros de oito horas (2º e 4º encontros).

Iniciaram o curso 32 professores, sendo que 17 participaram de todos os encontros e realizaram grande parte das tarefas. Quase a totalidade dos 32 professores foi formada em faculdades particulares da região onde estão inseridas as escolas em que ministram as aulas. Em média, os pesquisados têm uma carga horária semanal de 30 aulas e nenhum adota livro didático.

Para possibilitar uma visualização geral e resumida dos encontros antes de seu detalhamento, as atividades do curso foram organizadas na tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Resumo das atividades desenvolvidas no curso

<b>Mês /Encontro</b>	<b>Assunto</b>	<b>Atividades desenvolvidas</b>	<b>Instrumentos para pesquisa</b>
<b>Abril 1º</b>	Concepções de contextualização no ensino de Química segundo a proposta da CENP e Mansur Lutfi	Relato da prática de aula contextualizada dos professores Discussão de concepções sobre contextualização	Gravação áudio e vídeo Instrumentos A e B
<b>Mai 2º</b>	Oficinas temáticas como instrumento desencadeador de conhecimentos científicos, culturais, econômicos e sociais	Oficina experimental Construção de mapas conceituais da oficina temática	Instrumento C
<b>Junho 3º</b>	Contextualização na perspectiva CTS e ACT e na perspectiva da transformação social	Discussão dos mapas conceituais Discussão das perspectivas CTS	Instrumento D
<b>Julho 4º</b>	Contextualização na perspectiva CTS e ACT e na perspectiva da transformação social Construção de material instrucional.	Análise de unidades didáticas construídas por professores sob a óptica da contextualização Construção de unidades didáticas pelos professores cursistas	Gravação áudio e vídeo Instrumentos E e F
<b>Setembro 5ª</b>	Concepções de contextualização na elaboração das unidades didáticas	Continuação da construção de unidades didáticas Discussões em torno da construção das unidades e como os professores inseriam as idéias de contextualização	Gravação áudio e vídeo
<b>Novembro 6º</b>	Atividades planejadas pelos professores	Relato dos professores sobre o processo de produção das unidades didáticas, assim como sua implementação na escola	Gravação áudio e vídeo

1º Encontro: foi realizado no mês de abril de 2005, no qual os professores relataram, na primeira etapa do encontro, experiências de suas práticas. Para tal, solicitou-se que eles descrevessem alguma de suas aulas que julgassem ser contextualizadas. Após a descrição das aulas dos professores (instrumento B) iniciou-se a problematização do tema com o levantamento de questões a seu respeito. Na segunda etapa do encontro, iniciamos a fase de sistematização do conhecimento, por meio de discussões sobre as idéias de cotidiano da proposta curricular da CENP/ SEESP<sup>10</sup> (1988) e as idéias de cotidiano apresentadas por Lutfi (1992).

10 Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas - Órgão da estrutura básica da Secretaria de Estado da Educação do Estado de São Paulo.

O instrumento pensado inicialmente (Anexo A) para a coleta de dados foi baseado no modelo de afirmações de Manassero et al. (2002), um procedimento de análise quantitativo que permite calcular uma média ponderada para as respostas adequadas e ingênuas dos professores a respeito da Ciência, Tecnologia e Sociedade (vide pág. 26). A etapa de validação desse primeiro instrumento foi realizada com alunos ingressantes de um curso de pós-graduação *stricto sensu*, obtendo-se resultados satisfatórios. Porém, com o grupo de professores que iniciaram o curso, o instrumento não foi eficaz, pois eles atribuíram valores altos a quase todas as afirmações, o que pareceu evidenciar a pouca reflexão do grupo sobre a temática e não permitiu conhecer com melhor exatidão suas idéias. Para superar esse fator complicador, foi aplicado um questionário com questões abertas (Anexo B), para que o professor expressasse suas idéias a respeito da contextualização no ensino de Ciências e como eles a colocavam em prática, além da gravação em áudio e vídeo dos relatos dos professores.

2º Encontro: desenvolvido no laboratório do Instituto de Química da Universidade de São Paulo – USP. A dinâmica desse encontro contava com a realização de uma oficina experimental com a temática “Água do Mar”<sup>11</sup>. O emprego desta oficina se deu por considerar que sua estrutura estava de acordo com os referenciais teóricos CTS. O tema gerador “Água do Mar como fonte de recursos naturais” desencadeava uma sucessão de conhecimentos científicos, sociais e econômicos a respeito do tema. Em outro momento foram discutidas as possibilidades de utilização da oficina experimental nas aulas dos professores cursistas. Essa discussão foi encaminhada tendo-se como recurso a construção de mapas conceituais por parte dos professores.

No que tange à pesquisa, foi adotado um instrumento de análise de dados (anexo C), em que o pesquisado deveria construir um diagrama de bloco em que estivessem representados: o entendimento sobre ensino contextualizado, estratégias para realizá-lo e objetivo de ensinar de forma contextualizada. Para construção do diagrama, o professor deveria escolher somente uma alternativa apresentada a ele.

---

11 Água do Mar: Fonte de Materiais. Projeto: “Uma Contribuição para o Aprendizado de Química no Ensino Médio – Oficinas Temáticas Visando a Formação de Conceitos Químicos e Atitudes Cidadãs” GEPEQ – Grupo de Pesquisa em Educação Química – IQUSP.

3º Encontro: iniciado pela retomada das discussões dos mapas conceituais construídos pelos professores com as possibilidades de desencadearem diversos conhecimentos importantes para o aluno. Após o trabalho com os mapas conceituais, procurou-se realizar uma discussão dos referenciais teóricos CTS (ACEVEDO DIAZ, 1996; AIKENHED, 1994), ACT (DELIZOICOV et al., 2002) e transformação social (FREIRE, 1987, 2002, 2004; LUTFI, 1992).

Foi solicitado ao professor, através de um questionário aberto (anexo D), que discorresse sobre alguma mudança em seu entendimento a respeito do ensino de Química contextualizado.

4º Encontro: Um período desse encontro foi destinado para a discussão de unidades didáticas previamente produzidas por professores de química do ensino médio, com enfoque contextualizador do conhecimento químico. Tais unidades foram construídas por professores que participaram de um curso Pró-Ciência<sup>12</sup> realizado em 2002, numa parceria entre o Instituto de Química da Universidade de São Paulo e a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Os professores cursistas realizaram discussões sobre as formas de contextualização que as unidades didáticas traziam em sua estrutura.

É importante ressaltar que, após a análise dessas unidades didáticas, começa a se caracterizar o terceiro momento pedagógico - aplicação do conhecimento -, isso devido ao fato de os professores começarem a construção de seus materiais instrucionais. A segunda parte do encontro foi destinada para os professores iniciarem a pesquisa e construção de unidades didáticas próprias para posterior utilização em suas aulas (VIEIRA; VIEIRA, 2006).

- Com o intuito de possibilitar uma certa direção para a construção das unidades, foi sugerida uma estrutura que pudesse servir de guia para os professores. Neste sentido, a estrutura sugerida foi a mesma da qual derivaram os materiais instrucionais que foram objeto de análise dos professores cursistas, por essa estrutura se adequar aos três momentos pedagógicos.

Visando provocar maiores discussões entre os pares foi proposto que as unidades fossem elaboradas em duplas.

---

12 Programa Pró-Ciência: Reorganização do conteúdo e da metodologia do ensino de Química no Ensino Médio: uma aproximação dos Parâmetros Curriculares nacionais à sala de aula. FAPESP, 2002.

Utilizaram-se dois instrumentos para coleta de dados nesse encontro: questionário aberto (Anexo E), o qual requeria dos professores que escolhessem uma das unidades didáticas apresentadas para possível uso com seus alunos, assim como, justificativas para a escolha da unidade; exercício (Anexo F) que pretendia observar as relações que os professores realizavam entre as unidades didáticas previamente produzidas por outros professores e as concepções de contextualização dos referenciais teóricos. Estas unidades didáticas apresentavam as seguintes características: a unidade (A) – contextualização como exemplificação e curiosidades; a unidade (B) – descrição científica de fatos e processos; a unidade (C) – orientação de atitudes e valores com enfoque CTS; e a unidade (D) – transformação social (Anexo (G) sobre caracterização das unidades didáticas A, B, C e D). Para validar essa classificação das unidades, elas foram analisadas independentemente tanto pelo pesquisador quanto por outro professor, mostrando-se idênticas.

5º Encontro: destinou-se a dar andamento à produção das unidades didáticas dos professores cursistas. O trabalho foi dividido em duas etapas: (i) a análise, em grupos, da estrutura das unidades em elaboração e, a partir dessa análise, (ii) integrar sugestões para possíveis reestruturações de suas unidades didáticas. As etapas eram permeadas por discussões sobre os conhecimentos envolvidos nas unidades, assim como os referenciais teóricos sobre contextualização no ensino de Ciências. Vale ressaltar que nesse encontro foi solicitado aos professores que procurassem implementar as unidades didáticas em suas aulas. Esta parte do curso foi gravada em áudio e vídeo.

6º Encontro: nesse encontro, além de ser realizada uma revisão das concepções de contextualização discutidas ao longo do curso, também contou com a socialização das produções dos professores cursistas. Para tal, foi solicitado que apontassem aspectos positivos e negativos, tanto no processo de elaboração da unidade didática contextualizada, quanto sua implementação em sala de aula. Outro encaminhamento dado foi discutir possíveis reformulações em suas unidades para continuarem implementando em suas aulas. Como parte da pesquisa o encontro contou com a gravação em áudio e vídeo e a entrega das unidades didáticas construídas pelos professores como documento para análise do pesquisador.

## 2.2 Metodologia para análise dos dados

Uma etapa extremamente importante para uma pesquisa é a maneira pela qual o pesquisador lança seu olhar sobre os dados, como não poderia deixar de ser, esta preocupação fez parte deste trabalho. Esta prerrogativa assume maior cuidado quando o conhecimento em questão apresenta poucos materiais de pesquisa, que é o caso da contextualização.

Segundo André e Lüdke (1986), a análise de dados implica, num primeiro momento, no tratamento dos dados para procurar perceber neles tendências e padrões relevantes. No segundo momento, as tendências e padrões verificados são reavaliados, buscando relações e inferências num nível de abstração mais elevado, objetivando relações com a teorização. O primeiro momento procurou verificar as concepções que os professores cursistas tinham sobre ensino de Química contextualizado, também procurou verificar qual o objetivo de contextualizar e como eles poderiam realizar a contextualização na aula de química.

A etapa inicial de classificação e organização dos dados fornece condições para uma fase mais complexa que é analisar os dados a partir dos referenciais teóricos, procurando fazer as aproximações possíveis e realizar conexões e relações que possibilitem proposição de novas explicações e interpretações (ANDRÉ; LÜDKE, 1986).

Após essas etapas, perceberam-se algumas tendências que contribuíram para a construção das categorias de análise dos dados da pesquisa, por meio do cruzamento das idéias de cotidiano apresentadas por Lutfi (1992), dos referenciais teóricos do movimento CTS de Acevedo diaz (1996, 2003, 2005) e Aikenhead (1994) e ACT de Auler (2001, 2003) e Delizoicov et al. (2002). Outra contribuição para o processo de construção foi a pedagogia libertadora de Paulo Freire (1987; 2002, 2004), permitindo assim a constituição das categorias e subcategorias de análise da contextualização no ensino de Química.

Considerando esses referenciais e os dados obtidos, foram construídas três categorias de análise: i) entendimento sobre o significado de ensino de Química contextualizado; ii), função de uma aula contextualizada e, iii) estratégia para se realizar essa aula.

Com relação ao entendimento sobre o ensino de Química contextualizado, foram construídas quatro subcategorias:

- **Aplicação do conhecimento químico** – contextualização como apresentação de ilustrações e exemplos de fatos do cotidiano ou aspectos tecnológicos relacionados ao conteúdo químico que está sendo tratado. Nesta categoria os conhecimentos químicos assumem alto grau de prioridade para o ensino, colocando o contexto num plano secundário.
- **Descrição científica de fatos e processos** – os conhecimentos químicos estão postos de modo a fornecer explicações para fatos do cotidiano e de tecnologias, estabelecendo ou não relação com questões sociais. A temática é selecionada em função dos conteúdos (SANTOS; MORTIMER, 1999a).
- **Compreensão da realidade social** – a contextualização é tida como princípio norteador do ensino de conhecimentos da Química. O conhecimento químico é utilizado como ferramenta para o enfrentamento de situações problemáticas, visando o desenvolvimento de competências de análise e julgamento. Nesta categoria, o conhecimento científico está em função do contexto sócio-técnico (ACEVEDO DIAZ, 1996, 2003, 2005; AIKENHEAD, 1994; AULER, 2001, 2003; DELIZOICOV et al., 2002; SANTOS; MORTIMER, 2001).
- **Transformação da realidade social** – é dada ênfase na discussão de situações problemas de forte teor social, buscando sempre, o posicionamento e intervenção social por parte do aluno na realidade social problematizada. Assim, os conteúdos são definidos em função da problemática em estudo e das necessidades que se apresentam. Neste caso, devem aparecer atividades que promovam o estudo sistematizado visando possíveis ações para transformação da realidade social estudada (FREIRE, 2002; LUTFI, 1992; TEIXEIRA, 2003).

Quanto à função da contextualização no ensino, temos:

- **Motivacional** – provocar o interesse do aluno pela Química, pelo conteúdo abordado, despertar curiosidade; motivá-lo a estudar química, além de tornar a química mais prazerosa.
- **Aquisição de conhecimento** – objetiva a aprendizagem de conteúdos específicos da química por meio de determinados temas.

- **Desenvolvimento de atitudes e valores** – compreensão da ciência e tecnologia para atuar no mundo físico-social; desenvolvimento de competências de análise, síntese, julgamento.
- **Transformação social** – aprendizagens desencadeadoras de ações transformadoras da realidade social.

Sobre as estratégias que os professores adotam para ensinar de modo contextualizado, também foram criadas subcategorias de como realizá-lo:

- **Exemplificação** – inserção de ilustrações e exemplos nas aulas de acordo com conhecimento químico.
- **Discussão** – apresentação dos conhecimentos científicos visando a argumentação sobre a situação de contexto. Estratégia que apresenta o contexto num grau maior de importância, embora ainda, o ensino possa tender para uma abordagem focada no conteúdo.
- **Problematização** – formulação de uma série de questionamentos a respeito da situação de contexto, que devem ser respondidos com base em conhecimentos sistematizados. Estratégia de fundamental importância para realização de uma abordagem mais temática. O contexto do aluno assume grau de importância muito elevado para estudo.

Para a análise das unidades didáticas elaboradas pelos professores cursistas foi construído um instrumento de análise a partir do modelo estrutural descrito para elaboração de unidade didática contextualizada (MARCONDES, 2007) e também das categorias de análise descritas anteriormente: entendimento, função e estratégia da contextualização no ensino de Química.

Esse instrumento teve sua gênese, como primeiro modelo, para análise da contextualização em livros didáticos, utilizado em uma disciplina do curso de graduação do IQUSP<sup>13</sup> e elaborado pela professora Maria Eunice Ribeiro Marcondes. Foram feitas modificações, procurando-se adequar o instrumento às características das unidades didáticas. A validação foi realizada a partir de dois movimentos: o primeiro foi sua utilização em um mini-curso<sup>14</sup> no qual os participantes analisaram as mesmas unidades didáticas utilizadas com os

---

13 Disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química II, oferecida a alunos do curso de licenciatura do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

14 Mini-curso “Contextualização no Ensino de Química: Entendimentos e Propostas” oferecido por nosso grupo a participantes do XIII ENEQ, UNICAMP, São Paulo, 2006.

professores cursistas (vide curso); o segundo movimento, após a introdução de modificações proveniente do primeiro movimento, aconteceu nas reuniões do nosso grupo de pesquisa.

Nesse segundo movimento, cada participante do grupo recebeu o instrumento e uma unidade didática elaborada por um professor cursista para analisar. Essas análises foram comparadas e discutiram-se as discrepâncias. Assim o instrumento (anexo G) chegou à sua conformação final.

A figura 2.1 apresenta a estrutura sugerida para a elaboração das unidades dos professores cursistas, ou seja, um contexto problematizado ou tema gerador, a visão geral do problema ou do tema, os conhecimentos químicos pertinentes à discussão do problema ou tema e por último uma nova leitura do problema que possa articular os conhecimentos químicos e aspectos sociais e tecnológicos trabalhados.

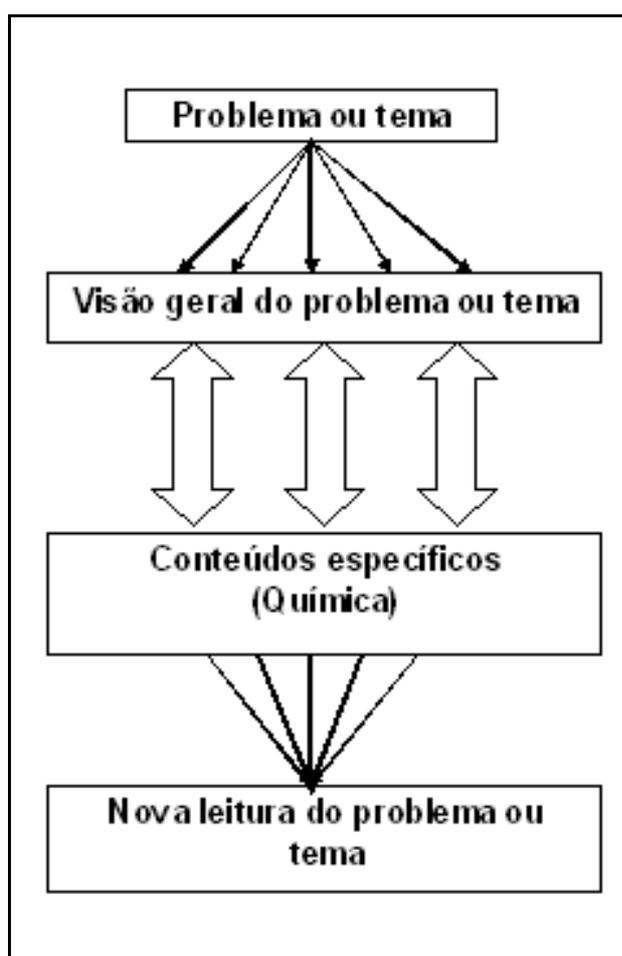


Figura 2.1. Estrutura conceitual para elaboração de unidades segundo Marcondes (2007).

Assim, para a análise das unidades didáticas foi elaborado um modelo a partir da sobreposição do modelo da autora (2007) ao de Aikenhead (1994) por possibilitar uma visão linear dos conhecimentos tratados nas unidades didáticas (Figura 2.2).

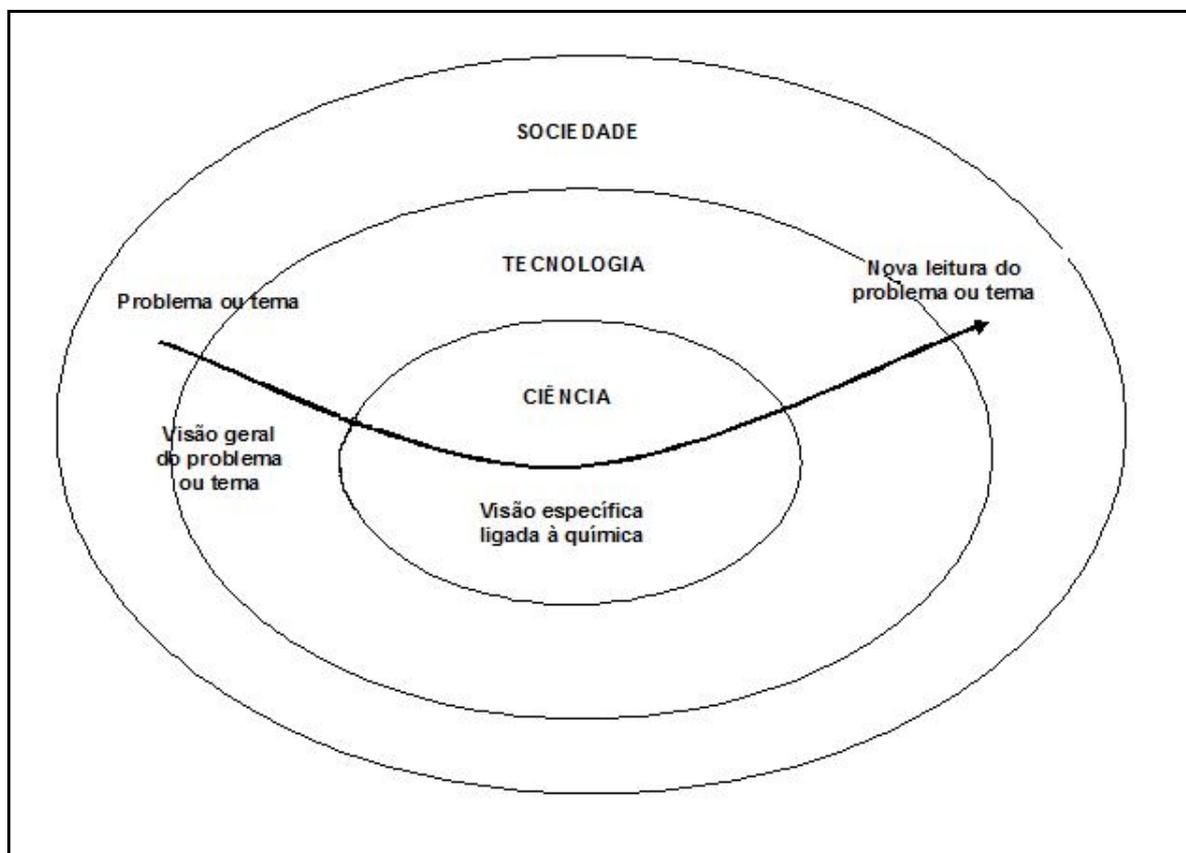


Figura 2.2. Modelo elaborado para análise das unidades didáticas

O instrumento conta com um detalhamento de análise das partes das unidades didáticas apresentadas a seguir:

1. **Situação problema ou tema** – identificados pelo o título dado à unidade didática e atividade de abertura. Verificou-se a presença de um tema ou ocorrência de uma problematização.
2. **Visão geral do problema ou tema** – parte do instrumento que permite a análise das informações que explicitam o tema ou problema abordado e as relações com aspectos das áreas CTSA que a unidade possa trazer em sua estrutura.
3. **Conhecimento específico da Química** – se o conhecimento da química tratado na unidade do professor estabelece relação forte, média ou fraca com o tema ou problema.

**4. Nova leitura do tema ou problema** – analisa se a unidade didática retoma alguma discussão sobre o tema ou problema ou não, apresenta nova situação que amplia os entendimentos sobre o problema ou ainda apresenta nova situação provocativa com vistas a resolver o problema. Esta parte do instrumento busca ajudar na análise das atividades propostas aos alunos. Atividades que:

- apresentam informações para a compreensão do problema ou tema;
- promovam julgamento e tomada de posição frente às questões do problema ou tema;
- apresentam situações para o aluno estudar, compreender, julgar, se posicionar e ainda procurar meios de intervir na situação problema.

Além da análise dessa estrutura nas unidades didáticas, o instrumento também possibilita verificar outras características desses materiais: os conhecimentos das áreas CTSA; a natureza das atividades propostas aos alunos; as estratégias (textos, experimentação, debates etc) que os professores procuram utilizar para colocarem as unidades didáticas em prática e se são de natureza investigativa ou não.

Ainda, procurou-se verificar a visão de contextualização apresentada na unidade didática. As categorias para analisar a natureza da unidade foram pensadas a partir das categorias de entendimentos sobre as aulas contextualizadas:

- Aplicação do conhecimento científico – a unidade didática apresenta ilustrações e exemplos de fatos do cotidiano e de aspectos tecnológicos relacionados ao conteúdo que está sendo tratado.
- Descrição científica de fatos e processos – os conhecimentos químicos estão postos na unidade de modo a fornecer explicações de fatos do cotidiano e de tecnologias, estabelecendo relação ou não com questões sociais. A temática é selecionada em função dos conteúdos.
- Compreensão da realidade social – na unidade o conhecimento químico apresenta interligação com o enfrentamento de situações problemáticas para desenvolver competências de análise e julgamento. Nesta categoria o conhecimento científico está em função do contexto sócio-técnico.
- Transformação da realidade social – nesta categoria a unidade didática deve promover discussão de situações problemas de caráter social, posicionamento e intervenção social por parte do aluno. Os

conteúdos são definidos em função da problemática em estudo e das necessidades que se apresentam. Neste caso, devem aparecer atividades que promovam ações possíveis para transformação da realidade social estudada.

Ao final do curso, foram escolhidos para as entrevistas seis professores. Os critérios para escolha desses professores foram as idéias manifestadas sobre o entendimento de contextualização e o modo que trabalharam as idéias discutidas no curso em suas unidades didáticas.

A entrevista foi dividida em dois blocos distintos. Inicialmente procurou-se verificar as concepções dos professores sobre a contextualização, quais idéias apresentavam sobre o ensino de Química contextualizado. Já no segundo bloco, a entrevista se deteve na obtenção de dados a respeito de possíveis impedimentos para realização de uma prática de química contextualizada mais elaborada. Em outras palavras, quais fatores poderiam dificultar ou não, a realização de aulas contextualizadas.

### **Capítulo 3: Resultados e Análises**

A análise das concepções dos professores a respeito da contextualização no ensino de Química, considerando o processo de intervenção realizado nesta pesquisa apontou diversos elementos para discussões que serão encaminhadas neste capítulo. Assim, serão apresentados os resultados das análises de dados somente dos professores que participaram da maioria dos encontros e que concluíram o curso, ou seja, 17 professores – o curso iniciou com 32 professores. Vale ressaltar que no primeiro encontro foram apresentados o planejamento do curso, seu método e atividades a serem realizadas, o que possibilitou aos cursistas conhecerem as ações do curso como um todo. Porém, de acordo com algumas falas dos professores que procuraram o pesquisador para comunicar a desistência, percebeu-se que a proposta do curso com as atividades a serem realizadas foi citada como um dos motivos centrais para sua abdicação.

#### **3.1 Entendimentos Iniciais dos Professores sobre Contextualização no Ensino de Química**

A análise das concepções iniciais dos professores revelou algumas aproximações entre estas e as idéias de contextualização no ensino de Química apresentadas na fundamentação teórica. As categorias de análise, criadas para evidenciar as relações entre as respostas dos professores cursistas e os referenciais teóricos, apresentam níveis distintos entre si, por este motivo, procurou-se classificar as respostas dos professores em apenas uma delas. Portanto, as respostas dos professores foram classificadas na categoria em que houve maior aproximação, mesmo que apresentassem características de outras categorias.

A tabela 3.1 apresenta as concepções manifestadas por professores de acordo com as categorias discutidas na metodologia de análise de dados: aplicação do conhecimento químico (AC), descrição científica de fatos e processos (DC), compreensão da realidade social (CRS) e transformação da realidade social (TRS).

Tabela 3.1 – Entendimentos iniciais dos professores<sup>15</sup> sobre contextualização.

<b>Entendimentos sobre contextualização</b>					
<b>Professores/ tempo de magistério</b>		<b>Início dos encontros (Encontro 1)</b>			
		<b>AC</b>	<b>DC</b>	<b>CRS</b>	<b>TRS</b>
<b>1</b>	<b>PA/07</b>		x		
<b>2</b>	<b>PB/21</b>		x		
<b>3</b>	<b>PC/16</b>		x		
<b>4</b>	<b>PD/10</b>		x		
<b>5</b>	<b>PE/12</b>	x			
<b>6</b>	<b>PF/10</b>	x			
<b>7</b>	<b>PG/10</b>		x		
<b>8</b>	<b>PH/11</b>		x		
<b>9</b>	<b>PI/07</b>		x		
<b>10</b>	<b>PJ/12</b>		x		
<b>11</b>	<b>PL/07</b>		x		
<b>12</b>	<b>PM/06</b>			x	
<b>13</b>	<b>PN/10</b>		x		
<b>14</b>	<b>PO/14</b>	x			
<b>15</b>	<b>PP/13</b>		x		
<b>16</b>	<b>PQ/13</b>		x		
<b>17</b>	<b>PR/04</b>	x			
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>%</b>		<b>23,5%</b>	<b>70,5%</b>	<b>6%</b>	<b>0%</b>

A tabela 3.1 mostra que 4 professores (23,5%) demonstraram idéias de contextualização relacionadas a aplicações do conhecimento químico, ou seja, apresentam concepções triviais sobre contextualização, como exemplificação e ilustrações de contextos para ensinar o conteúdo de química.

Já 12 professores (70,5%) parecem entender a contextualização como uma estratégia capaz de permitir a descrição científica de fatos e processos científico-tecnológicos.

Apenas um professor (6%) apresentou entendimento da contextualização na perspectiva da compreensão da realidade social, que traz como orientação o desenvolvimento de atitudes e valores nos alunos. Vale ressaltar que esse professor atua há menos tempo na rede em relação aos outros 16 professores.

A concepção de contextualização para transformação social não fez parte do discurso de nenhum dos professores cursistas. Pode-se inferir que os professores não pensam a formação de seus alunos para além da compreensão da realidade

<sup>15</sup> Foram utilizados códigos para representar cada um dos professores, a fim de preservar suas identidades.

social, isto é, não têm como perspectiva a contextualização como objeto de estudo com vistas à transformação do meio social.

A respeito do período de atuação na rede, pode-se perceber que os entendimentos menos elaborados de contextualização, parecem ser daqueles que atuam a mais tempo no magistério, talvez por apresentarem laços mais fortes com a quantidade e seqüência de conteúdos químicos ensinados aos alunos.

A partir dessa análise pode-se inferir que há, por parte dos professores, um forte apego à seqüência tradicional de conteúdos químicos em detrimento de temáticas tecnológicas e sociais. A contextualização tem um único propósito, ensinar conteúdos de química.

### **3.1.1 Objetivos dos professores quanto à contextualização**

As intenções educativas manifestadas pelos professores ao proporem ensino de química contextualizado são de diversas naturezas. Na etapa da metodologia, apresentou-se quatro categorias de funções educativas: motivacional, aquisição de conhecimento, desenvolvimento de atitudes e valores e transformação social.

A tabela 3.2 apresenta as diferentes funções da contextualização apontadas pelos professores, agrupadas nas subcategorias: motivacional e aquisição de conhecimento químico. As duas outras subcategorias, desenvolvimento de atitudes e valores e transformação social, não foram verificadas.

Tabela 3.2 – Função Educativa da contextualização apontada pelos professores

Professores		Função educativa da contextualização - Encontro 1	
		Motivacional	Aquisição Conhecimento Químico
1	PA/07	X	
2	PB/21	x	
3	PC/16	x	
4	PD/10		X
5	PE/12	x	
6	PF/10	x	
7	PG/10		X
8	PH/11	x	
9	PI/07	x	
10	PJ/12		X
11	PL/07		X
12	PM/06		X
13	PN/10	x	
14	PO/14	x	
15	PP/13	x	
16	PQ/13	x	
17	PR/04	x	
<b>TOTAL</b>		<b>12</b>	<b>5</b>
<b>%</b>		<b>70,5%</b>	<b>29,5%</b>

A análise da tabela 3.2 aponta que a maioria de professores, 12 (70,5%), vê a contextualização como um recurso de carácter afetivo para que os alunos gostem de química, se interessem pelos conteúdos, ou seja, o professor quer, em um primeiro momento, motivar seus alunos e para isso recorre à contextualização. Outros professores (29,5%) atribuem à contextualização uma dimensão cognitiva, a aquisição de conhecimento químico, ou seja, para os alunos aprenderem química independente de gostarem ou não da disciplina. Vale salientar que nenhum dos professores manifestou a idéia de contextualizar o ensino de Química para o desenvolvimento de atitudes e valores cidadãos. Uma explicação possível pode estar relacionada à crença do professor de que o importante é a quantidade e a seqüência tradicional de conteúdos, características do atual ensino formal.

As funções da contextualização no ensino parecem estar relacionadas ao entendimento que o professor tem sobre contextualização. Quanto mais trivial for esse entendimento, mais trivial será o objetivo de ensinar de forma contextualizada. Pode-se considerar que os professores enfatizam a importância de ensinar conceitos e para provocar o interesse pelo conteúdo de química recorrem a exemplos de aplicações, atribuindo uma função de âmbito motivacional para a contextualização.

### 3.1.2 Estratégias dos professores

Os dados coletados dos entendimentos iniciais dos professores sobre a contextualização permitiram realizar uma análise das possíveis estratégias que os professores adotam nas suas aulas. Vale lembrar que se procurou classificar as respostas em uma das categorias, de acordo com as ênfases dadas pelo professor e não se encontraram respostas que indicavam igual peso em mais de uma categoria.

A tabela 3.3 sistematiza essas informações, apresentando três categorias de análise: exemplificação, discussão e problematização.

Tabela 3.3. Estratégias para ensinar de forma contextualizada

Professores		Estratégias para ensinar de forma contextualizada			
		1º Encontro			
		Não responderam	Exemplificação	Discussão	Problematização
1	PA/07			x	
2	PB/21			x	
3	PC/16			x	
4	PD/10			x	
5	PE/12		x		
6	PF/10	x			
7	PG/10	x			
8	PH/11			x	
9	PI/07			x	
10	PJ/12			x	
11	PL/07			x	
12	PM/06			x	
13	PN/10			x	
14	PO/14	x			
15	PP/13			x	
16	PQ/13			x	
17	PR/04		x		
<b>TOTAL</b>		<b>03</b>	<b>02</b>	<b>12</b>	<b>0</b>
<b>%</b>		<b>17,5%</b>	<b>12%</b>	<b>70,5%</b>	<b>0%</b>

Os dados mostram que 70,5% dos professores (12) utilizam como estratégia para ensinar de maneira contextualizada discussões de algum contexto, seja este do cotidiano ou CTS. Apenas 2 professores (12%) mencionaram que realizam a contextualização por meio da exemplificação, ou seja, desenvolvem os conteúdos com exemplos de situações do cotidiano.

A seguir apresentamos algumas falas dos professores que caracterizam as categorizações realizadas:

*“abordar situações do cotidiano do aluno relacionado-os com a química de modo que os novos conhecimentos tenham sentido para o aluno”*

*“um ensino que relacione os conceitos de química à situações conhecidas pelos alunos”*

*“é fazer com que nos conteúdos a serem abordados, sejam incluídos situações do cotidiano do aluno”*

*“utilizar situações do dia-a-dia com problemas relacionados a química (...o que falem sobre ciência e tecnologia com o conteúdo a ser relacionado)”*

*“resolvi trabalhar assim para conquistar o interesse dos alunos pelas aulas de química e tentar incorporar a importância do estudo da química aos interesses dos alunos”*

*“procuro partir de exemplos e fenômenos que sejam do conhecimento do aluno”*

*“que o ensino de química tenha significado e desperte o interesse do aluno para que ele se sinta parte do processo”*

*“jornais e revistas onde discutem alguns problemas ambientais, discutindo como pode nos atingir e como prevenir tais problemas”*

*“o objetivo é fazer com que o aluno, entenda a importância da química e desenvolva, com o conteúdo apresentado”*

*“é aquele que usa o cotidiano para desenvolver os conteúdos”*

*“trabalhar os conceitos químicos e relacioná-los ao cotidiano do aluno”*

*“assim fica mais fácil aguçar a curiosidade do nosso aluno, e mostrando a importância da química na vida de todos nós”*

*“fazer um levantamento de situações do cotidiano que eles julgassem curiosas”*

### **3.1.3 Relação entre entendimentos, estratégias e funções educativas associados à contextualização**

Numa análise relacional dos dados (tabelas 3.1, 3.2 e 3.3), pode-se perceber o grau de coerência existente entre os entendimentos, objetivos e estratégias de se realizar aulas contextualizadas desses professores. Neste sentido, procurou-se demonstrar essa relação partindo do agrupamento dos entendimentos dos professores, conforme mostram as tabelas 3.4, 3.5 e 3.6.

Tabela 3.4 – Relação entre entendimento de aquisição de conhecimento, funções e estratégias da contextualização no ensino de Química dos professores

Professores/ tempo de magistério		Entendimento	Função educativa		Estratégias para ensinar	
			Motivacional	Aquisição de conhecimento químico	Não respondeu	Exemplificação
5	PE/12	AC	X			x
6	PF/10	AC		x	x	
14	PO/14	AC		x	x	
17	PR/04	AC	X		x	
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>%/17</b>		<b>23,5%</b>	<b>12%</b>	<b>12%</b>	<b>17,5%</b>	<b>6%</b>

Essa tabela aponta a relação dos 4 professores que demonstraram entender a contextualização como aplicação do conhecimento. Um deles (6%) aponta a exemplificação como estratégia para contextualizar suas aulas, com a finalidade de motivar o aluno a querer aprender. Essa coerência caracteriza bem o entendimento que esse professor apresenta sobre a contextualização como aplicação do conhecimento químico. Os outros dois professores, embora não tenham se manifestado sobre as estratégias de ensino, pensam a contextualização como uma maneira de facilitar a aprendizagem de conteúdos químicos. Suas opções parecem indicar que o foco do ensino deve ser o conteúdo da Química, em si, apenas.

Tabela 3.5 – Relação entre entendimento de descrição científica de fatos e processos, funções e estratégias da contextualização no ensino de Química dos professores

Professores/ tempo de magistério		Entendimento	Função educativa		Estratégias para ensinar	
			Motivacional	Aquisição de conhecimento químico	Não respondeu	Discussão
1	PA/07	DC	X			x
2	PB/21	DC	X			x
3	PC/16	DC	X			x
4	PD/10	DC		x		x
7	PG/10	DC		x	x	
8	PH/11	DC	X			x
9	PI/07	DC	X			x
10	PJ/12	DC		x		x
11	PL/07	DC		x		x
13	PN/10	DC	X			x
15	PP/13	DC		x		x
16	PQ/13	DC	X			x
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
<b>%/17</b>		<b>70,5%</b>	<b>41%</b>	<b>29,5%</b>	<b>6%</b>	<b>65%</b>

A coerência entre as idéias iniciais dos professores nos três parâmetros analisados parece mais evidente com o estudo dessa tabela. Dos 12 professores, que entendem a contextualização como descrição científica de fatos e processos, 11 (65%) apontam como estratégia a realização de discussões de contextos, o que pode ser indício de que a contextualização do conhecimento químico em si passa a ser objeto de estudo. Corrobora esta idéia o fato de cinco professores (29,5%) desse grupo terem atribuído à contextualização a função de aquisição de conhecimento químico pelo aluno. Os 7 professores (41%) que pretendem que seus alunos sintam motivação em aprender os conteúdos de química, talvez entendam que a contextualização seja um caminho adequado para prender a atenção dos alunos.

Tabela 3.6 – Relação entre entendimentos de compreensão da realidade social, funções e estratégias da contextualização no ensino de Química dos professores

Professores/ tempo de magistério		Entendimento	Função educativa	Estratégias para ensinar
		CRS	Aquisição de conhecimento químico	Discussão
12	PM/06	CRS	x	x
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>%/17</b>		<b>6%</b>	<b>6%</b>	<b>6%</b>

O único professor que entende a contextualização como compreensão da realidade social, coloca a contextualização com o objetivo de facilitar a aprendizagem de química e utiliza discussões do contexto do aluno. Em outras palavras, o professor parece entender que a realidade social é importante e é necessário ir além da exemplificação.

O estudo inicial apontou que o grupo, de modo geral, apresentou entendimentos pouco elaborados sobre a contextualização e apenas 1 dos 17 professores entende a contextualização num patamar mais elaborado. Outra leitura possível dos dados é que a maioria dos professores cursistas pensa na contextualização como recurso para ensinar química, evidenciando forte apego aos conteúdos tradicionalmente abordados.

Esse levantamento de dados e análise realizada a respeito das concepções iniciais dos professores sobre a contextualização no ensino de química mostrou os caminhos que foram trilhados pela intervenção proposta na pesquisa.

### **3.2 Entendimentos dos Professores Verificados no Decorrer da Intervenção**

Ao final do 2º encontro foi realizada uma atividade (anexo C) que solicitava a cada professor a construção de um fluxograma que representasse suas idéias sobre contextualização. Neste instrumento de pesquisa foram apresentadas ao professor duas únicas possibilidades quanto à contextualização, a primeira: ensinar conceitos utilizando a contextualização (exemplificação ou descrição científica de fatos e processos) e a outra possibilidade: desenvolver um estudo sobre o contexto por meio dos conteúdos químicos (Compreensão da realidade social ou transformação da realidade social). O instrumento também procurou investigar as estratégias dos professores para realizarem aulas contextualizadas.

Na construção do fluxograma, o professor deveria realizar escolhas únicas. Assim essa atividade requeria do professor a escolha das possibilidades que ele realmente acreditasse ser possível de realizar em sala de aula assim como das estratégias para tal. Essas escolhas estão apresentadas na tabela 3.7.

Tabela 3.7 – Escolhas dos professores para realizar aulas contextualizadas e suas estratégias

Professores/ tempo de magistério		Foco para realizar aulas contextualizadas				Estratégias para ensinar		Não respondeu
		Ensinar conteúdos de química usando contextos		Estudo do contexto através de conceitos químicos				
		cotidiano	CTS	cotidiano	CTS	Exemplificação	Discussão	
1	PA/07	x					x	
2	PB/21		x			x		
3	PC/16		x			x		
4	PD/10	x					x	
5	PE/12				x	x		
6	PF/10			x		x		
7	PG/10		x			x		
8	PH/11		x			x		
9	PI/07	x				x		
10	PJ/12				x	x		
11	PL/07			x		x		
12	PM/06							x
13	PN/10				x		x	
14	PO/14	x				x		
15	PP/13				x	x		
16	PQ/13		x				x	
17	PR/04			x		x		
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>%/17</b>		<b>23,5%</b>	<b>29,5%</b>	<b>17,5%</b>	<b>23,5%</b>	<b>70,5%</b>	<b>23,5%</b>	<b>6%</b>

A tabela 3.7 aponta que 9 dos 17 professores vêm a contextualização como pretexto para ensinar química, seja CTS (55,5%/9) ou cotidiano (44,5%/9). Outros 7 professores dão maior importância ao contexto, entre eles, quatro apontam contextos CTS e 3 contextos do cotidiano. Essa análise aponta que a maioria dos professores no momento de trabalhar coloca o contexto num plano secundário.

Na sua prática, 12 professores (70,5%) pensam a exemplificação como a estratégia mais acertada para realizarem aulas contextualizadas. Comparando esses dados com os anteriores (vide tabela 3.3), pode-se perceber certa contradição dos professores entre suas idéias gerais e aquilo que consideram possível colocar em prática em sala de aula. Na análise anterior (tabela 3.3), 12 professores apresentaram o processo de discussão como a estratégia mais adequada para a contextualização de suas aulas, porém quando é pedido a eles para apontarem a

estratégia que acreditam ser possível realizar em sala de aula, acabam optando por outra mais simples, a exemplificação.

Ao final do 3º encontro foi solicitado ao professor, através de questionário aberto (anexo D), que discorresse sobre mudanças em seu entendimento a respeito do ensino de Química contextualizado. A figura 3.1 sistematiza essas informações:

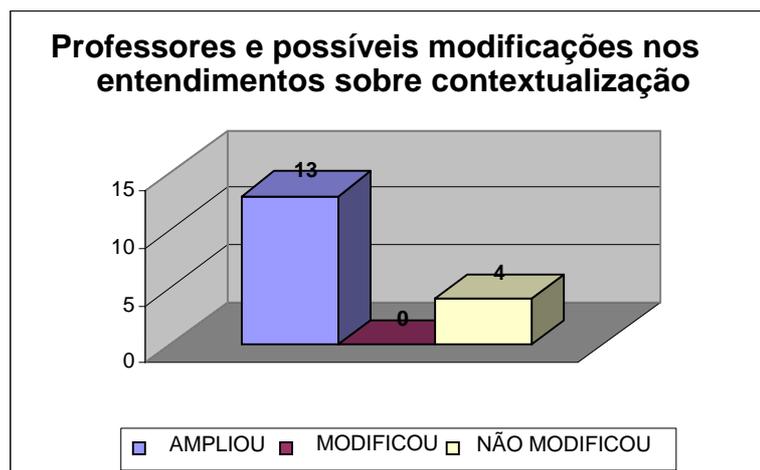


Figura 3.1. Possíveis modificações nos entendimentos a respeito do ensino de Química contextualizado

De acordo com os dados obtidos, os professores cursistas continuam a apresentar os mesmos entendimentos do início do curso, indicando pouca ampliação da compreensão que tinham. Vale ressaltar que a intervenção estava na etapa de sistematização do conhecimento (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991).

Algumas falas que apontam a ampliação segundo os professores:

*“no sentido de organização, planejamento” (Metodologia)*

*“ampliou porque eu vi muitos modos diferentes de se fazer contextualização”*

*“melhorei na minha organização, com módulos curtos e mais direcionados”*  
(metodologia)

*“em relação à problematização mudou, ou seja, a maneira com que se aborda o assunto”*

*“foram mostrados outros conceitos, que me fizeram repensar meus conceitos, apesar de alguns princípios ainda, em minha opinião, ser o mesmo”*

Desse modo foram pensadas novas ações que pudessem provocar reflexões nos professores. Então, o 4º encontro contou com a análise de unidades didáticas, por parte dos professores cursistas, com diferentes enfoques de contextualização.

Foi solicitado aos professores que analisassem as unidades e escolhessem uma para possível uso com seus alunos e justificassem a escolha feita (anexo E). Foi pedido, também, que indicassem modificações que julgassem apropriadas para a aplicação da unidade escolhida.

As 4 unidades didáticas analisadas tratavam do tema álcool, em diferentes perspectivas de contextualização: a unidade (A) apresentava características de contextualização como aquisição de conhecimento; a unidade (B), características da categoria de descrição científica de fatos e processos; a unidade (C), características da categoria de compreensão da realidade social; e a unidade D, de transformação da realidade social. Essa última unidade apresentava forte tendência para a transformação da realidade social e pouca exploração de conteúdos químicos.

A tabela 3.8 apresenta os dados das escolhas dos professores cursistas:

Tabela 3.8 – Escolhas de unidade didáticas para aplicação em sua aula por parte dos professores

Unidade didática escolhida	Nº de professores	Modificações/nº/professores		Modificações propostas que comprometeriam os entendimentos de contextualização das unidades
A	-	Sim	-	-
		Não	-	
B	01	Sim 01	PP/13	Explorar mais questões sociais e tomada de posição do aluno
		Não	-	-
C	01	Sim 01	PN/10	Mais conteúdo químico e suas aplicações
		Não	-	-
D	15	Sim 04	PA/07 PD/10 PI/07 PO/14	PD/10, PI/07, PA/07, PO/14 – Resumiria devido ao fator tempo
		Não 11	PB/21 PC/16 PE/12 PF/10 PG/10 PH/11 PJ/12 PL/07 PM/06 PQ/13 PR/04	-

Os dados apontados na tabela 3.8 mostram que a maioria dos professores escolheria a unidade D para aplicar em suas aulas, ou seja, 15 professores

trabalhariam com a unidade didática com características de transformação social, embora 4 tenham proposto um resumo da unidade, o que talvez pudesse comprometer as idéias de contextualização da unidade. Já um professor escolheria a unidade C, com pressupostos da compreensão da realidade social, para aplicar a seus alunos. O que chama a atenção é que o professor acrescentaria mais conhecimentos químicos a uma unidade que apresenta características condizentes com orientações CTS. Ele indica que na unidade C existe pouca química.

Outro dado interessante dessa análise é que um professor escolheria a unidade B para trabalhar, porém propõe modificações contrárias ao que escolheu a unidade C, pois acrescentaria mais conhecimentos sociais.

Percebe-se que grande parte dos professores trabalharia com uma unidade que enfoca a transformação social. Após as escolhas das unidades didáticas, procurou-se verificar, as relações que esses professores estabeleciam entre essas unidades e os diferentes entendimentos de contextualização originados dos referenciais teóricos (anexo F).

Este instrumento de pesquisa baseava-se na relação das 4 unidades didáticas com as categorias de contextualização, sendo que cada unidade enquadrava-se em uma categoria. Então a primeira parte do instrumento procurava verificar como os professores teciam as relações das unidades didáticas com suas respectivas perspectivas de contextualização. A outra parte do instrumento solicitava ao professor uma justificativa para cada uma das relações.

A tabela 3.9 apresenta as relações feitas pelos professores e as justificativas, sendo estas classificadas em coerentes ou incoerentes. O critério adotado para verificar a coerência foi as aproximações possíveis entre elementos da justificativa do professor e as categorias de contextualização.

Tabela 3.9 – Identificação das categorias de contextualização das unidades didáticas pelos professores

Professores		Classificações acertadas das unidades com as categorias de contextualização realizadas por professores e suas respectivas justificativas classificadas quanto ao grau de adequação					
		Unidades				Número de justificativas	
		A	B	C	D	Coerente com as categorias de contextualização (unidade)	Incoerente com as categorias de contextualização (unidade)
1	PA/07	x	x	x	X	4(A/B/C/D)	
2	PB/21	x	x	x	X	4(A/B/C/D)	
3	PC/16			x	X	1(C)	1(D)
4	PD/10	x	x	x	X	4(A/B/C/D)	
5	PE/12			x	X	1(C)	1(D)
6	PF/10		x	x			2(B/C)
7	PG/10		x	x			2(B/C)
8	PH/11	x	x	x	X	4(A/B/C/D)	
9	PI/07	x	x	x		3(A/B/C)	
10	PJ/12	x	x	x	X	4(A/B/C/D)	
11	PL/07		x	x			2(B/C)
12	PM/06			x	X	2(B/C)	
13	PN/10		x				1(C)
14	PO/14	x	x	x	X	4(A/B/C/D)	
15	PP/13	x				1(A)	
16	PQ/13		x	x	X	1(B/C/D)	
17	PR/04	x	x	x	X	4(A/B/C/D)	
TOTAL		9	13	15	11	-	-

A tabela 3.9 indica que 7 professores cursistas souberam analisar e identificar as perspectivas de contextualização de cada unidade, apresentando justificativas coerentes com as características de contextualização de cada uma das categorias. Assim podemos afirmar que os professores PA/07, PB/21, PD/10, PH/11, PJ/12, PO/14 e PR/04 compreenderam as idéias de contextualização e souberam identificá-las no material instrucional analisado. Embora os professores PI/07 e PQ/13 não tenham realizado acertadamente a análise da unidade D e A respectivamente, fizeram isso nas demais, fator que indica boa compreensão das idéias de contextualização por parte desses professores.

Os professores PC/16, PE/12 e PM/06 se equivocaram em relação às unidades A e B, porém relacionaram corretamente as unidades C e D, compreensão da realidade social e transformação da realidade social, respectivamente. Somente o professor PM/06 forneceu justificativa coerente com as idéias de contextualização. Todavia esses professores souberam identificar algumas das características das categorias de contextualização mais elaboradas.

Os professores PF/10, PG/10 e PL/07 acertaram as aproximações das unidades B e C com as categorias DC e CRS, respectivamente, mas apresentaram justificativas incoerentes, demonstrando que há falhas na compreensão das idéias de contextualização. Fato que se torna mais evidente nos professores PN/10 e PP/13, pois acertaram apenas uma das relações e somente o professor PP/13 deu uma justificativa coerente.

Um dado interessante é que a unidade C com características da categoria CRS foi a que mais apresentou relações acertadas (15 professores) e as justificativas dadas foram em sua maioria coerentes. As unidades B e D (DC e TRS, respectivamente) também apresentaram altos índices de relações acertadas. Diferente do esperado para a unidade A (aquisição de conhecimento químico) somente 9 professores teceram as relações acertadamente e todos apresentaram justificativas coerentes com esta categoria de contextualização.

Nesse estudo podemos destacar sensível ampliação das idéias de contextualização dos professores, PD/10, PO/14, PA/07, PB/21, PH/11, PI/07, PQ/13, PJ/12 e PR/04, principalmente por eles terem realizado análises e justificativas, na maioria acertada, no estudo das unidades didáticas.

Embora os professores PC/16, PE/12 e PM/06, nesta análise, tenham apresentado aparentemente maior compreensão das idéias de contextualização que os professores PN/10, PF/10, PP/13, PL/07 e PG/10, não podemos assegurar que eles tenham entendimentos mais elaborados que estes. Assim, é prudente afirmar que esses professores parecem não compreenderem bem as idéias de contextualização, pois apresentam inconsistências na análise das categorias de contextualização em relação às perspectivas de contextualização das unidades.

Embora 08 professores apresentem algum grau de incoerência a respeito dos entendimentos sobre a contextualização e relações acertadas nas unidades, pode-se afirmar que o grupo demonstrou sensível melhora na compreensão dos entendimentos de contextualização ao final da etapa de sistematização do conhecimento, em relação aos entendimentos apresentados no início da intervenção. Assim, partiu-se para o terceiro momento pedagógico, a aplicação do conhecimento, ou seja, a construção das unidades didáticas desses professores.

### 3.3 Resultados e Análises das Unidades Didáticas dos Professores Cursistas

A partir da segunda metade do curso, os professores iniciaram o processo de construção de suas unidades didáticas. Essas unidades foram construídas com base no modelo de material contextualizado de Marcondes (2007), que apresenta similaridades, para não dizer fundamentos, com o modelo de Aikenhead (1994) e os momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991). O modelo da autora traz como estrutura os termos: Situação Problema ou Tema, Visão geral do Problema ou Tema, Conhecimento Específico da Química, Nova Leitura do Tema ou Problema.

Assim, ao final do curso, dos 17 professores que participaram, 15 terminaram a elaboração, produzindo um total de 9 unidades didáticas. Destas, 4 unidades foram construídas individualmente, 04 em duplas – proposta inicial do curso – e 1 unidade construída em trio. Os temas abordados e os professores elaboradores estão apresentados na tabela 3.10.

Tabela 3.10. Temas das unidades didáticas e autores

Unidade	Tema	Autores
1	Alimentos	PG/12 e PF/10
2	A Química do Solo	PH/11
3	Fome: Uma Necessidade de Comer	PE/12
4	Os Elementos do Lixo	PO/14
5	Petróleo	PL/07
6	Produção do Lixo	PA/07, PD/10 e PI/07
7	Progresso e Poluição	PB/21 e PR/04
8	Elementos Químicos Presentes no Dia-a-Dia	PC/16 e PQ/13
9	Pinturas rupestres no Brasil	PN/10 e PP/13

Para o estudo detalhado das unidades didáticas, buscando as aproximações possíveis destas unidades com as categorias de contextualização, adotou-se o instrumento construído a partir do modelo de material contextualizado apresentado no curso discutido na metodologia, por permitir a análise rigorosa da estrutura das unidades, da disposição e natureza dos conhecimentos e conteúdos apresentados. Além desse instrumento, foi utilizado outro construído a partir da sobreposição do modelo de material contextualizado à abordagem CTS de Aikenhead (1994).

As unidades didáticas forneceram dados importantes para as análises e discussões, os quais serão apresentados e sistematizados na forma de figuras das estruturas conceituais e tabelas comparativas.

### 3.3.1 Discussão das estruturas conceituais das unidades didáticas

Vale relembrar que a análise qualitativa das unidades foi feita através da técnica de análise de conteúdos, identificando-se, a partir de várias leituras dos materiais, a natureza e tendências dos conhecimentos tratados.

As figuras 3.2 e 3.3 apresentam a estrutura da unidade didática “Alimentos” elaborada pelos professores PG/10 e PF/10 conforme os modelos de análise.

A figura 3.2 apresenta a unidade didática segundo a primeira estrutura de aula contextualizada, que será denominada estrutura conceitual 1.

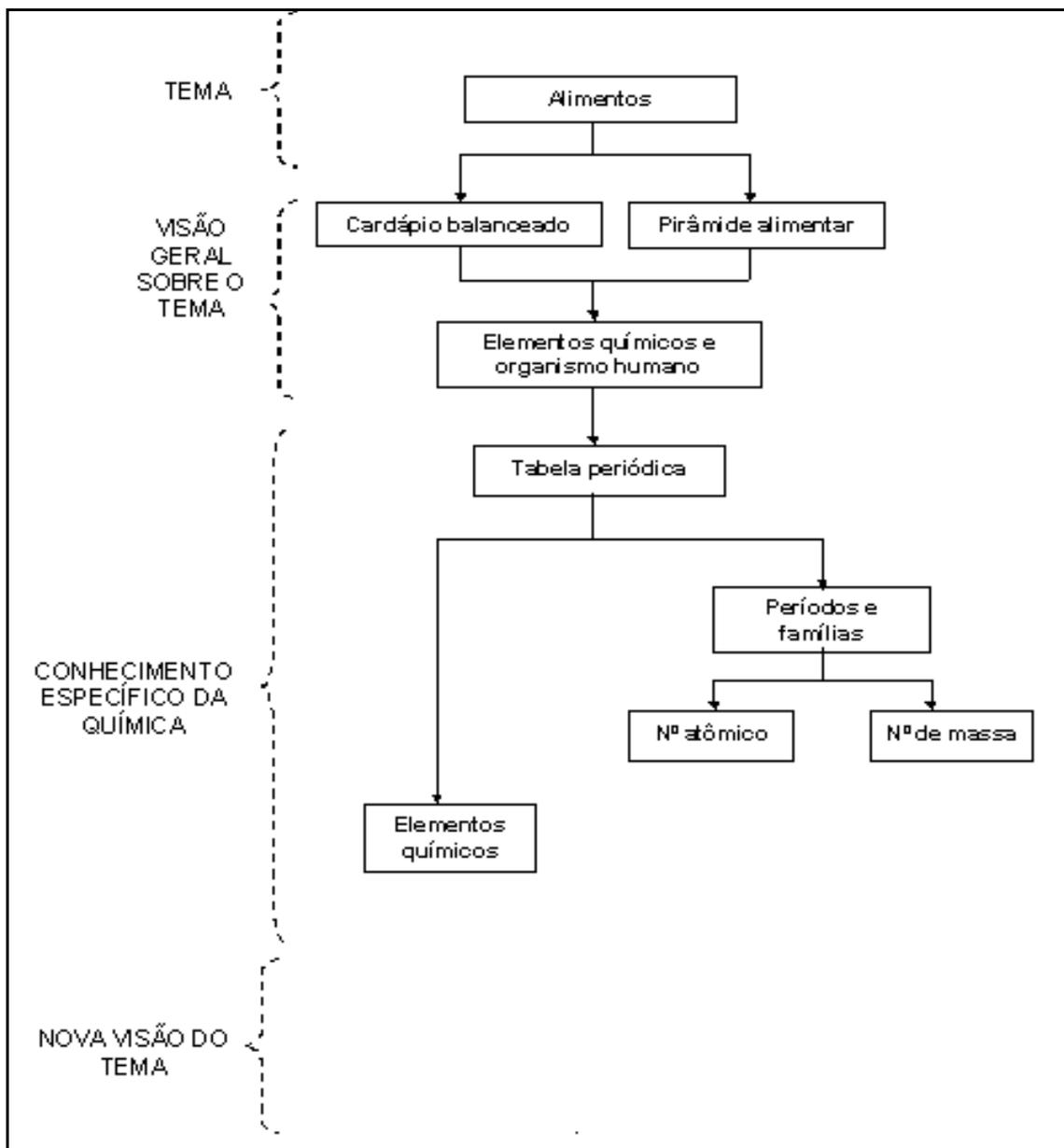


Figura 3.2. Estrutura conceitual 1 da unidade didática 1 “Alimentos”

Por meio da figura 3.2, verificamos que a unidade didática 1 apresenta como tema os alimentos, embora esse tema possibilite problematização, na análise desta unidade percebeu-se que os professores não o problematizaram.

Em relação à visão geral do tema, na unidade verificou-se que itens: cardápio balanceado, pirâmide alimentar e elementos químicos e organismo humano apresentam característica preliminar dessas informações sem ênfase na ciência.

Como conhecimentos específicos da química, a unidade traz os conteúdos: tabela periódica, períodos e famílias, número atômico, massa atômica e elementos químicos. Essa organização parece indicar que o objetivo dos professores estava focado no conhecimento dos elementos químicos.

Nesta primeira unidade didática não se verificou a introdução de conhecimentos que promovessem uma nova visão sobre o tema.

A figura 3.3, construída a partir dos modelos de Marcondes e Aikenhead, apresenta outra estrutura conceitual (2) que permite verificar como conhecimentos abordados na unidade 1 foram tratados em suas respectivas áreas CTSA.

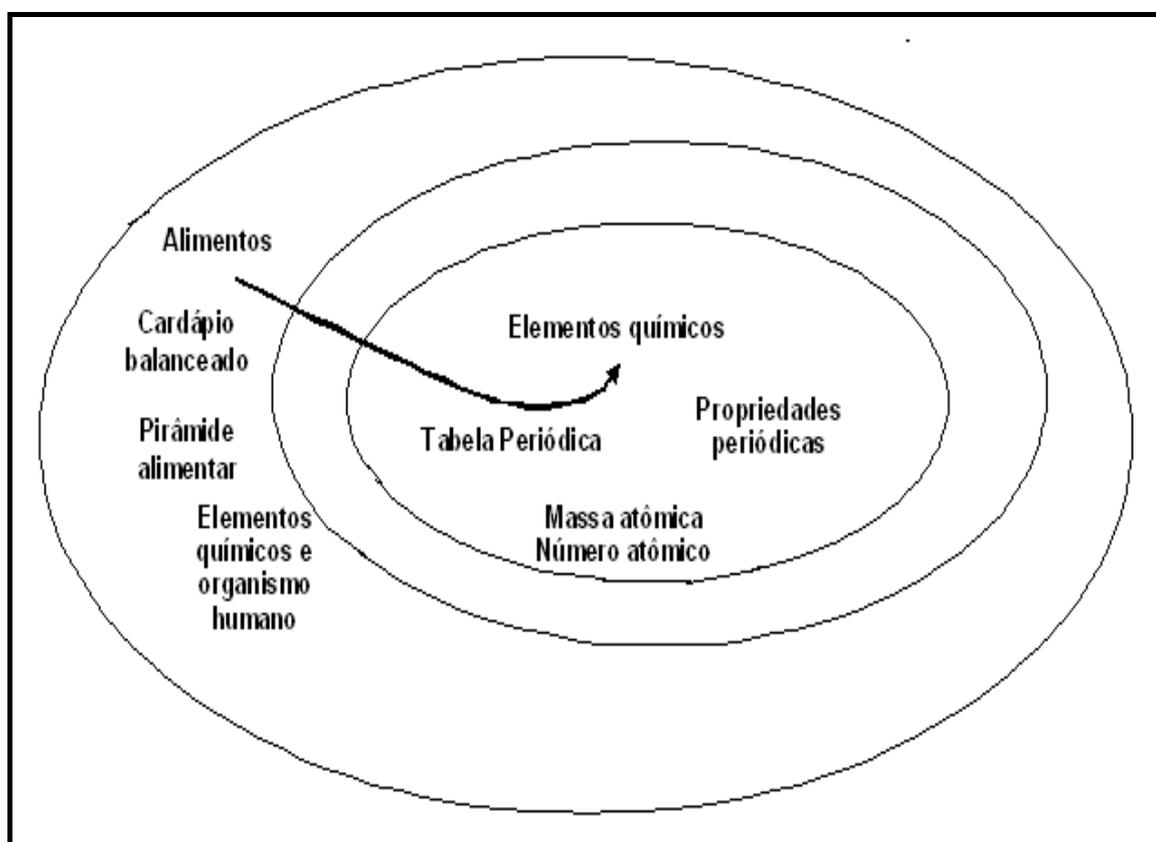


Figura 3.3. Estrutura conceitual 2 da unidade didática "Alimentos"

Antes de iniciarmos a discussão da estrutura conceitual 2 desta unidade didática, devemos lembrar que as elipses, segundo o modelo de abordagem CTS do autor, representam as áreas CTS. Sendo a elipse mais externa, a representação da sociedade (ambiente), a intermediária, da tecnologia e a interna, da ciência.

Na análise dessa unidade, a partir da estrutura representada pela figura 3.3, percebemos que os professores trabalharam alguns conhecimentos de natureza social, porém não exploraram nenhum conhecimento oriundo da área tecnológica. Por fim, verificamos que eles objetivavam discutir conhecimentos químicos, e assim não construíram a unidade com todas as etapas sugeridas pelo modelo. Isso pode ser percebido por meio da seta do modelo, pois, embora o ponto de partida tenha sido uma situação social, não houve uma releitura da problemática a partir dos conhecimentos científicos apresentados.

A segunda unidade didática, “A química do solo”, produzida por uma professora é apresentada, conforme a primeira estrutura de modelo conceitual, na figura 3.4.

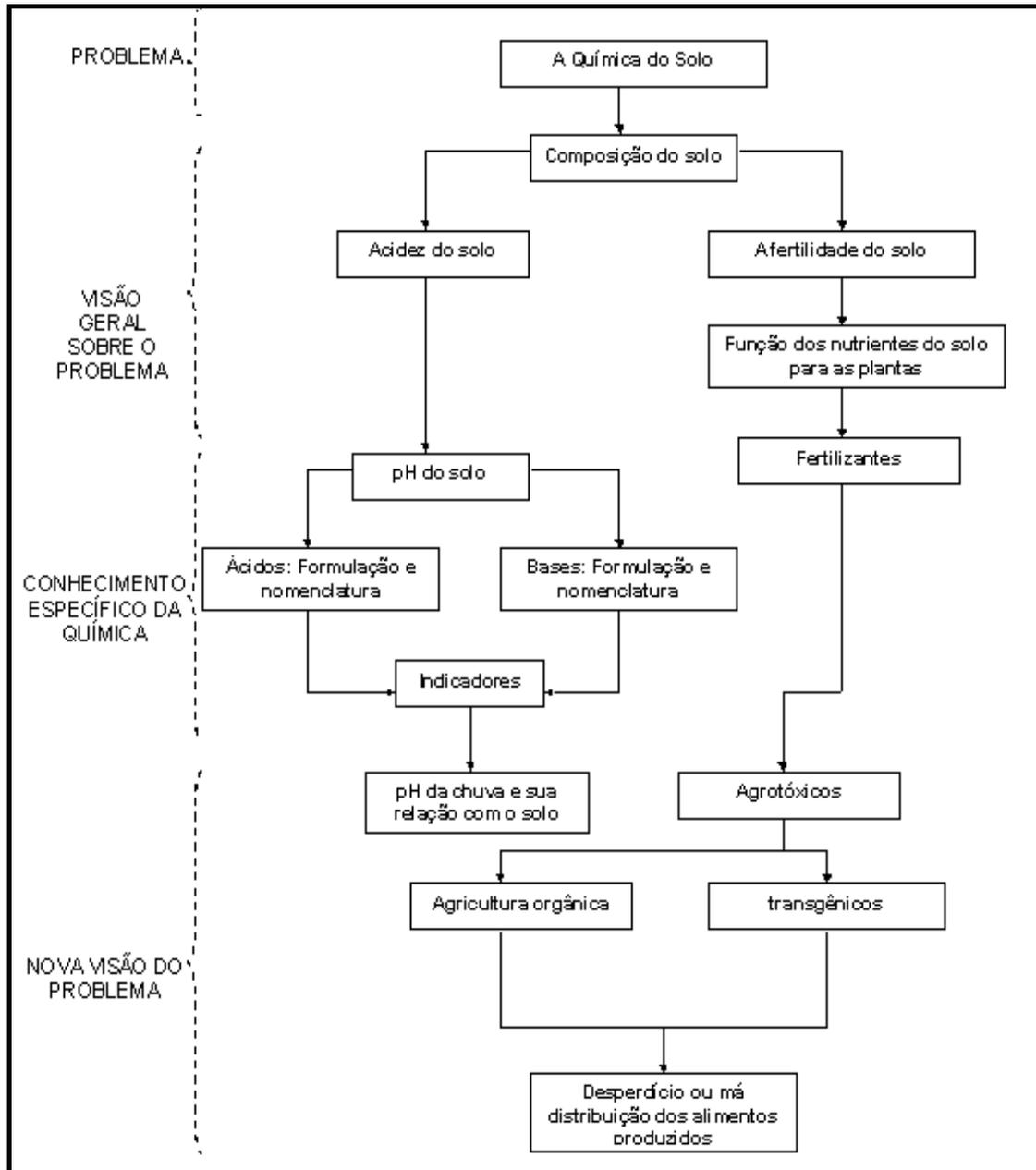


Figura 3.4. Estrutura conceitual 1 da unidade didática “A Química do Solo”

Esta unidade didática apresenta todas as etapas do modelo estrutural de Marcondes. A unidade se inicia por uma situação problematizada, dando uma visão geral do tema e apresentando como itens para estudo: a composição química, acidez e fertilidade do solo, bem como a função dos nutrientes para as plantas. O item “fertilizantes” começa a ser discutido também nesta etapa, porém, sinalizando para a próxima etapa, conhecimento específico da química, onde é mais discutido.

Sobre os conhecimentos específicos da química, a unidade apresenta o item pH do solo, seqüenciado com estudo sobre ácidos e bases, suas respectivas formulações e nomenclaturas e conceitos sobre indicadores ácidos e bases.

Na parte da nova visão sobre o tema, a unidade traz os itens pH das chuvas e sua relação com o solo, agrotóxicos, agricultura orgânica, transgênicos e desperdício ou má distribuição dos alimentos produzidos. Essa estrutura mostra que a unidade didática “A Química do Solo” apresenta todas as etapas sugeridas pelo modelo de construção de aulas contextualizadas de Marcondes (2007).

A figura 3.5 apresenta os conhecimentos abordados na unidade didática refletidas na sobreposição dos modelos Marcondes e Aikenhead.

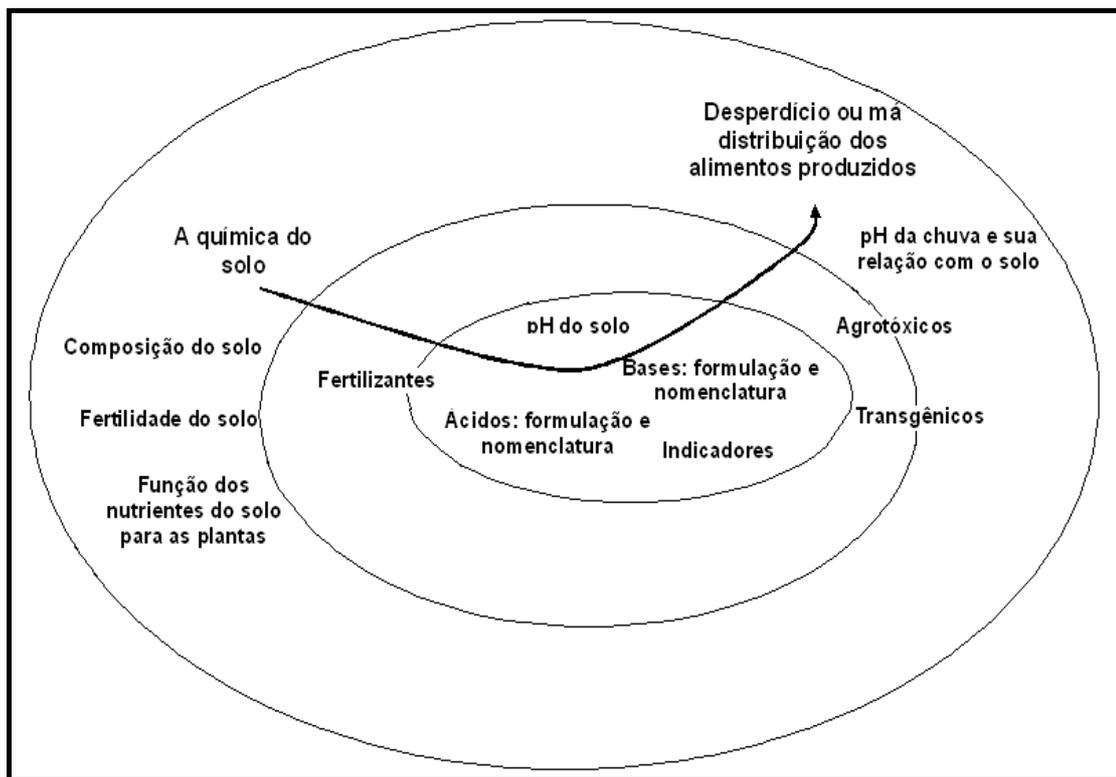


Figura 3.5. Estrutura conceitual 2 da unidade didática “A Química do Solo”

A unidade didática “A Química do solo”, analisada a partir da sobreposição dos modelos, apresenta um tema da área sócio-ambiental, no qual os itens: composição, fertilidade e função dos nutrientes para as plantas têm esse enfoque. Na área da tecnologia, a unidade apresenta o estudo dos fertilizantes. No âmbito da ciência, a unidade discute conhecimentos de pH do solo, bases e ácidos e indicadores. Após esses estudos a unidade procura realizar discussão dos conhecimentos de agrotóxicos e transgênicos, na área da tecnologia, buscando uma interface com conhecimentos sócio-ambientais. Procura, também, tecer, numa perspectiva mais sócio-ambiental, a relação do pH das chuvas com o solo e por fim a unidade apresenta a discussão da produção e desperdício de alimentos num contexto social.

Essa análise revela que o professor aparenta realizar a construção de sua unidade de modo condizente com os modelos de materiais contextualizados.

A unidade 3, construída por um professor, está esquematizada na figura 3.6.

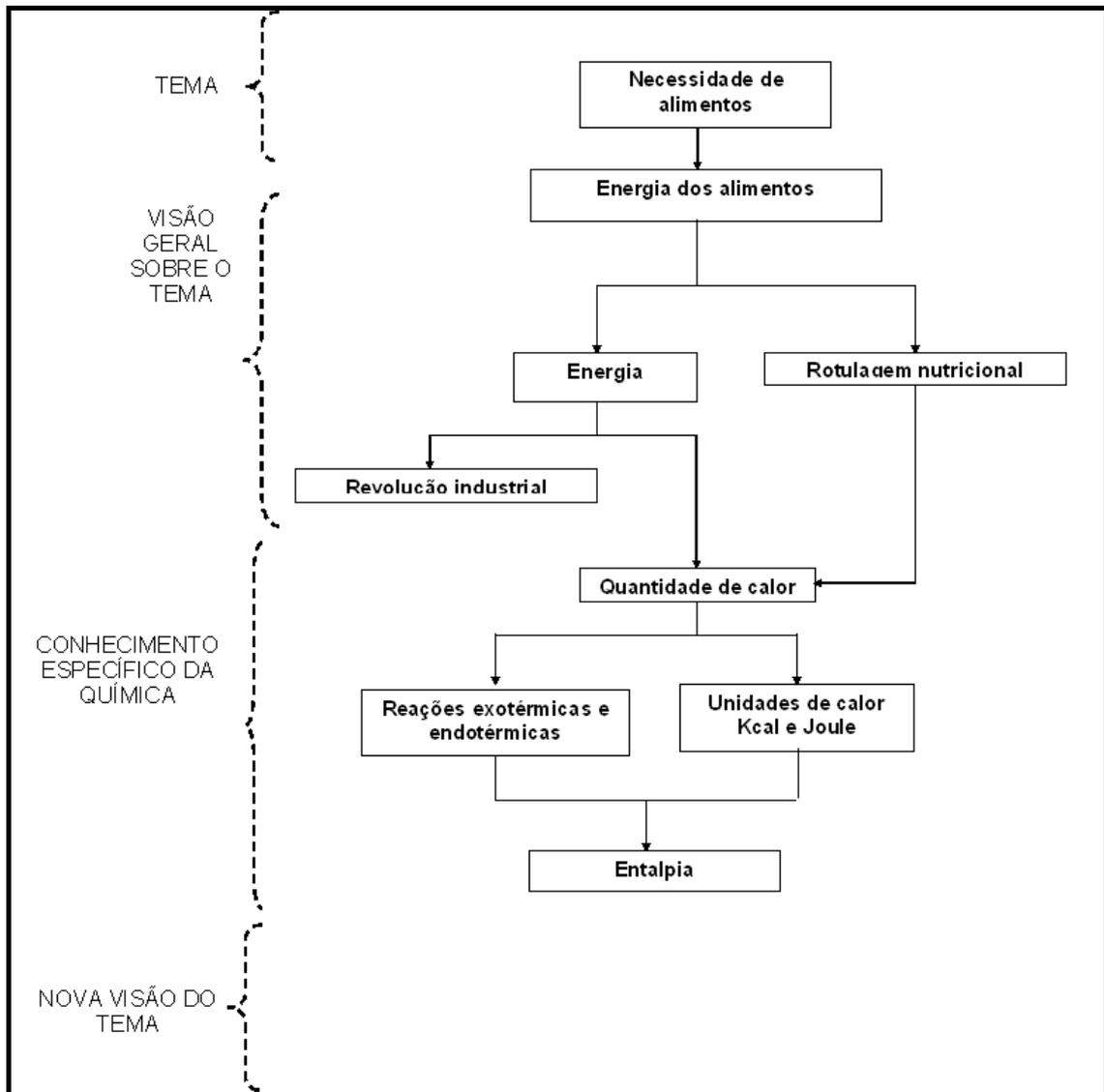


Figura 3.6. Estrutura conceitual 1 da unidade didática “Fome: Uma Necessidade de Alimentos”

A unidade “Fome: Uma Necessidade de Alimentos” apresenta um problema do ponto de vista social, porém, na análise da unidade didática percebe-se que este é apresentado como tema sem questões problematizadoras.

Como visão geral do tema são apresentados os itens: energia dos alimentos, energia, rotulagem nutricional e Revolução Industrial. Nos conteúdos específicos da química, a unidade do professor aborda: quantidade de calor, reações endotérmicas

e exotérmicas, unidade de calor em kcal e Joule e entalpia. A unidade didática 3 não apresentou uma nova visão sobre o tema.

A projeção dos conhecimentos abordados dessa unidade, no modelo de sobreposição, deixa claro o objetivo do professor, conforme figura 3.7.

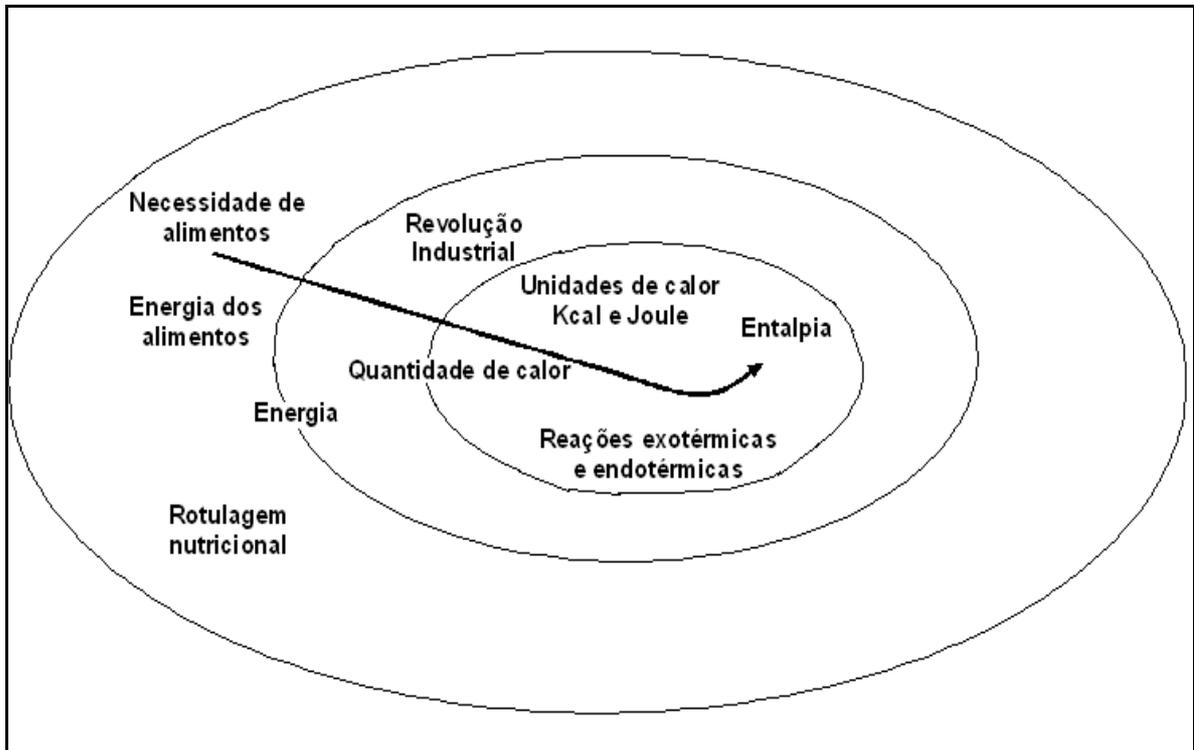


Figura 3.7. Estrutura conceitual 2 da unidade didática “Fome: Uma Necessidade de Alimentos”

A unidade didática 3, representada pela figura 3.7, parte do tema abordando questões relacionadas à energia dos alimentos e rotulagem nutricional, em uma perspectiva mais social. Traz o conhecimento de energia numa interface social e tecnológica. Destaca a Revolução Industrial em um aspecto mais tecnológico e o item quantidade de calor como conhecimento técnico relacionado à ciência.

Essa estrutura conceitual indica que o professor ao construir sua unidade didática não contemplou todas as etapas do modelo, provavelmente por pretender discutir os conteúdos: quantidade de calor, reações endotérmicas e exotérmicas, unidade de energia em kcal e Joule, e entalpia, como maior foco da unidade.

A figura 3.8 apresenta a primeira estrutura conceitual da unidade didática do professor (unidade 4), cujo tema foi a produção de lixo. Pode-se verificar que ele construiu a unidade de acordo com todas etapas do modelo de Marcondes (2007).

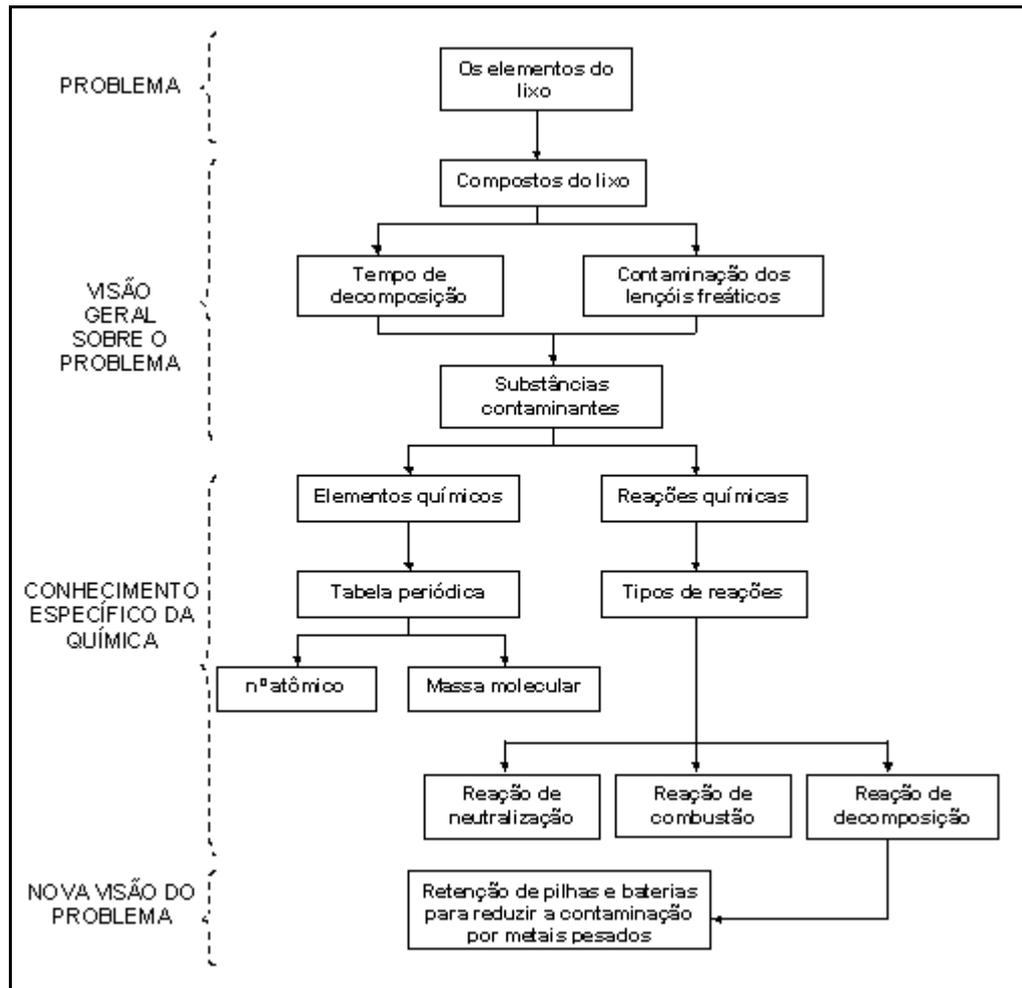


Figura 3.8. Estrutura conceitual 1 da unidade didática “Os Elementos do Lixo”

Nesta estrutura, verifica-se que o assunto lixo foi problematizado para ser discutido na etapa da visão geral do tema, que traz os itens: composição do lixo, contaminação dos lençóis freáticos, tempo de decomposição do lixo e substâncias contaminantes, tratados numa perspectiva social. Essa unidade apresenta grande quantidade de conhecimentos químicos relacionados ao problema: elementos químicos, tabela periódica, número atômico e massa molecular, reações químicas e reações químicas de neutralização, combustão e decomposição.

No momento de apresentar a nova visão sobre o problema, a unidade aborda a questão do controle do descarte de pilhas e baterias para amenizar o despejo de metais pesados no solo.

Pode ser verificado, por meio da análise da segunda estrutura conceitual, como se distribui tais conhecimentos de acordo com as áreas CTSA, conforme figura 3.9.

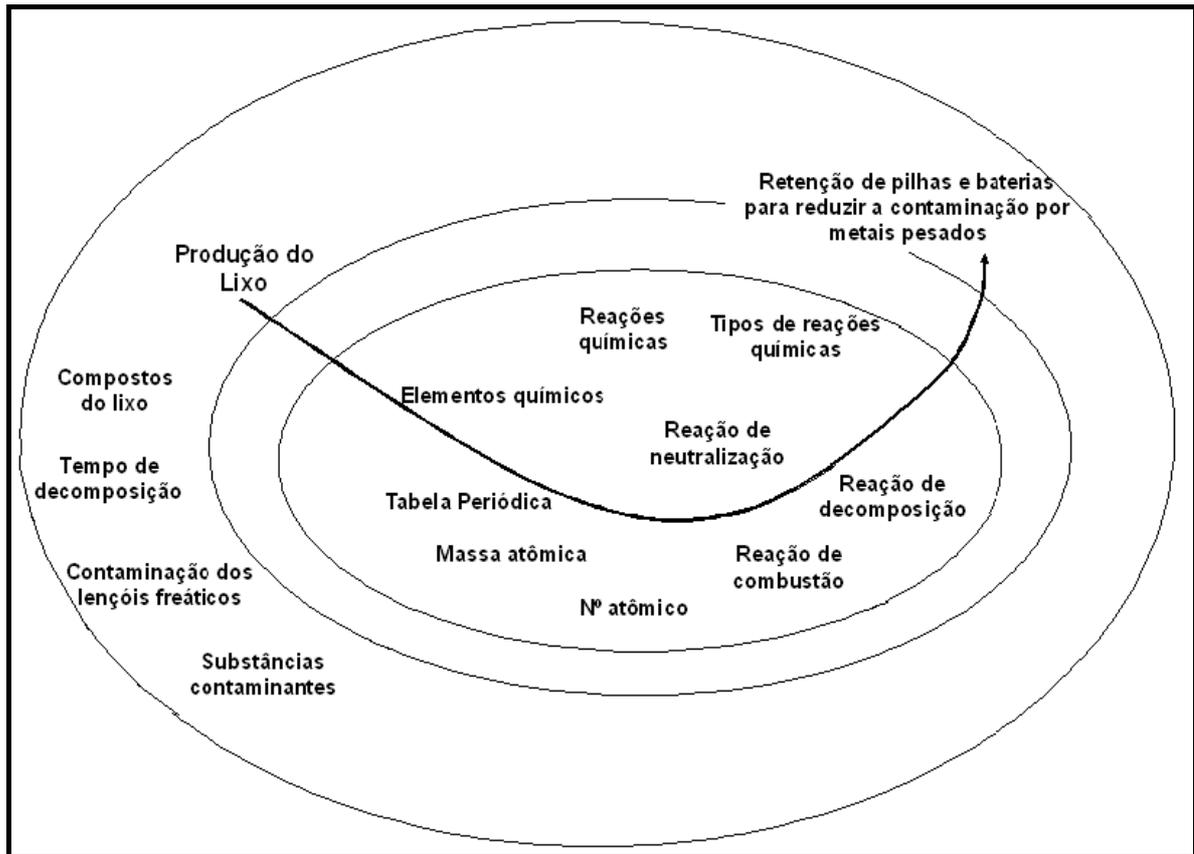


Figura 3.9. Estrutura conceitual 2 da unidade didática “Produção de Lixo”

Verificamos que, ao construir a unidade, o professor explorou conhecimentos da área sócio-ambiental, porém não se ateu a nenhum conhecimento de natureza tecnológica antes de discutir conhecimentos científicos. A unidade apresenta grande quantidade de conhecimentos científicos e alguns desses conhecimentos aparecem sem maiores relações com o problema. De qualquer modo, o professor chama a atenção para uma questão social ao discutir o descarte de pilhas e baterias,

Embora a unidade 4 do professor apresente as etapas do modelo estrutural de Marcondes (2007), ela destoa do modelo de sobreposição, principalmente por trazer pouco conhecimento da área da tecnologia e pelas poucas relações entre o conhecimento científico e a problemática em estudo.

A unidade 5 está detalhada nas estruturas conceituais, conforme figuras 3.10 e 3.11.

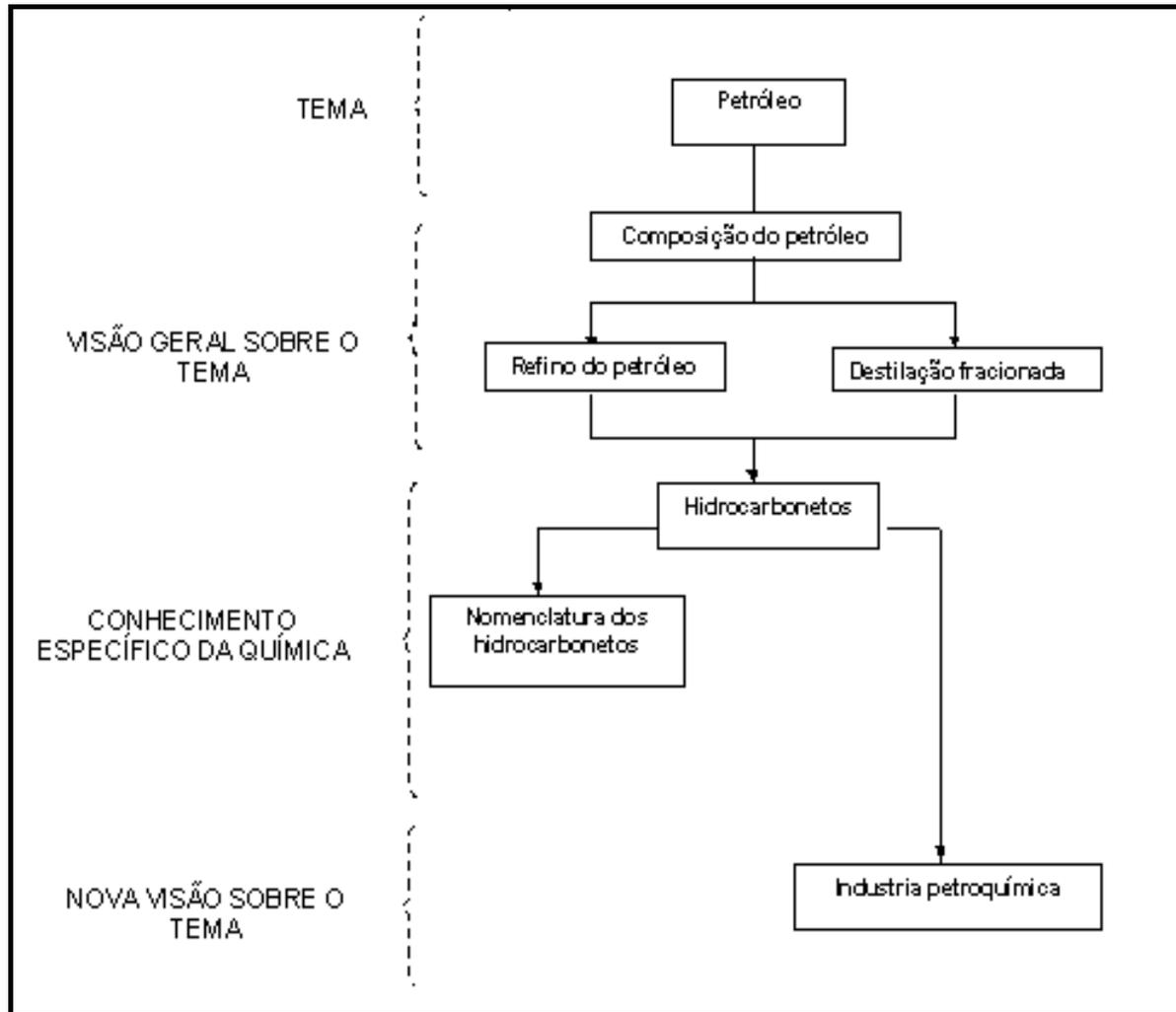


Figura 3.10 Estrutura conceitual 1 da unidade didática “Petróleo”

Na análise da figura 3.10, percebemos que o professor ao construir sua unidade didática, não problematizou o tópico petróleo. Na visão geral sobre o tema, os conhecimentos abordados foram composição e refino do petróleo, e destilação fracionada. A unidade apresenta como conhecimentos químicos os hidrocarbonetos e sua nomenclatura. Como nova visão do tema, é abordada a indústria petroquímica. Apesar dos poucos itens abordados na unidade, o professor explorou todas as etapas do modelo estrutural de material instrucional contextualizado.

Aplicando-se o modelo de sobreposição à unidade didática 5, figura 3.11, verificamos certa coerência na articulação dos conhecimentos pelas áreas CTSA.

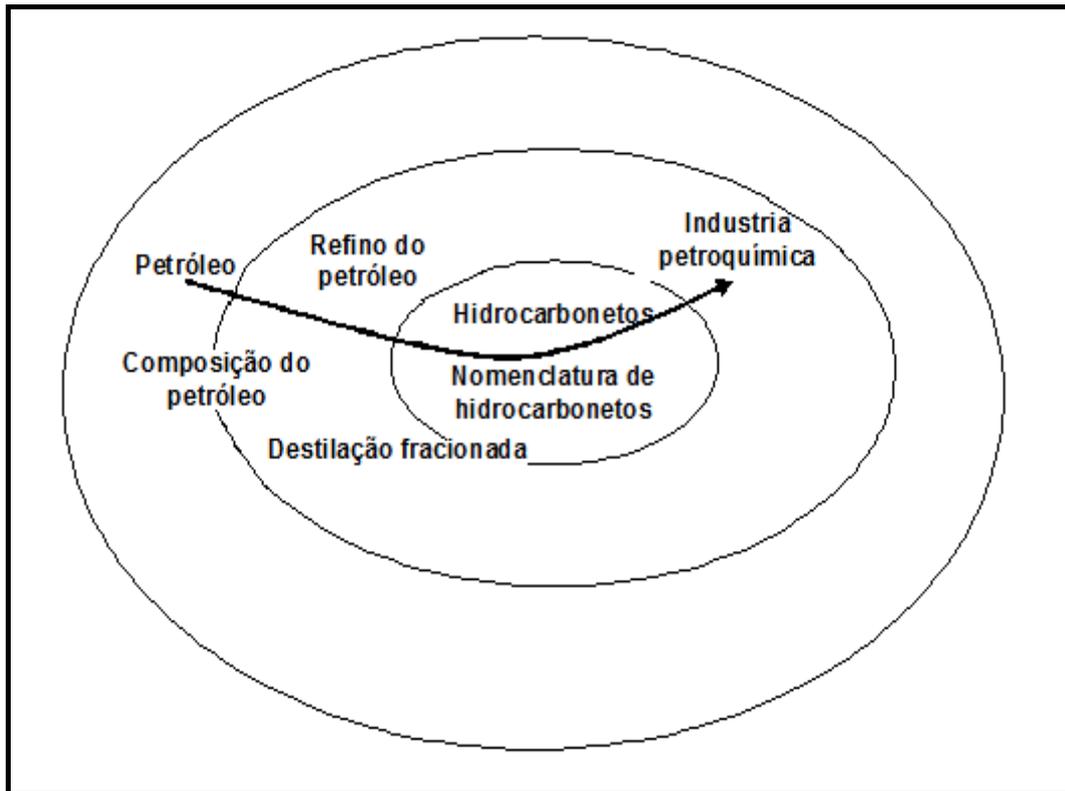


Figura 3.11. Estrutura conceitual 2 da unidade didática “Petróleo”

A unidade apresenta o tema petróleo em uma vertente social e econômica, discute a composição do petróleo na interface sociedade e tecnologia. Na área da tecnologia é discutido o refino de petróleo. Vale ressaltar que o item destilação fracionada apresentava natureza tecnológica antes de iniciar uma discussão dos conteúdos de química, hidrocarbonetos e sua nomenclatura. Chama a atenção, entretanto, o tratamento dado ao item indústria petroquímica, que privilegiou o aspecto tecnológico sem extrapolar para a área social.

A seguir, são apresentadas nas figuras 3.12 e 3.13, os resultados da unidade 6. Esta unidade apresentou todas as etapas da estrutura 1, ou seja, problema, visão geral do problema, conhecimentos específicos da química e nova visão do problema, conforme figura 3.12.

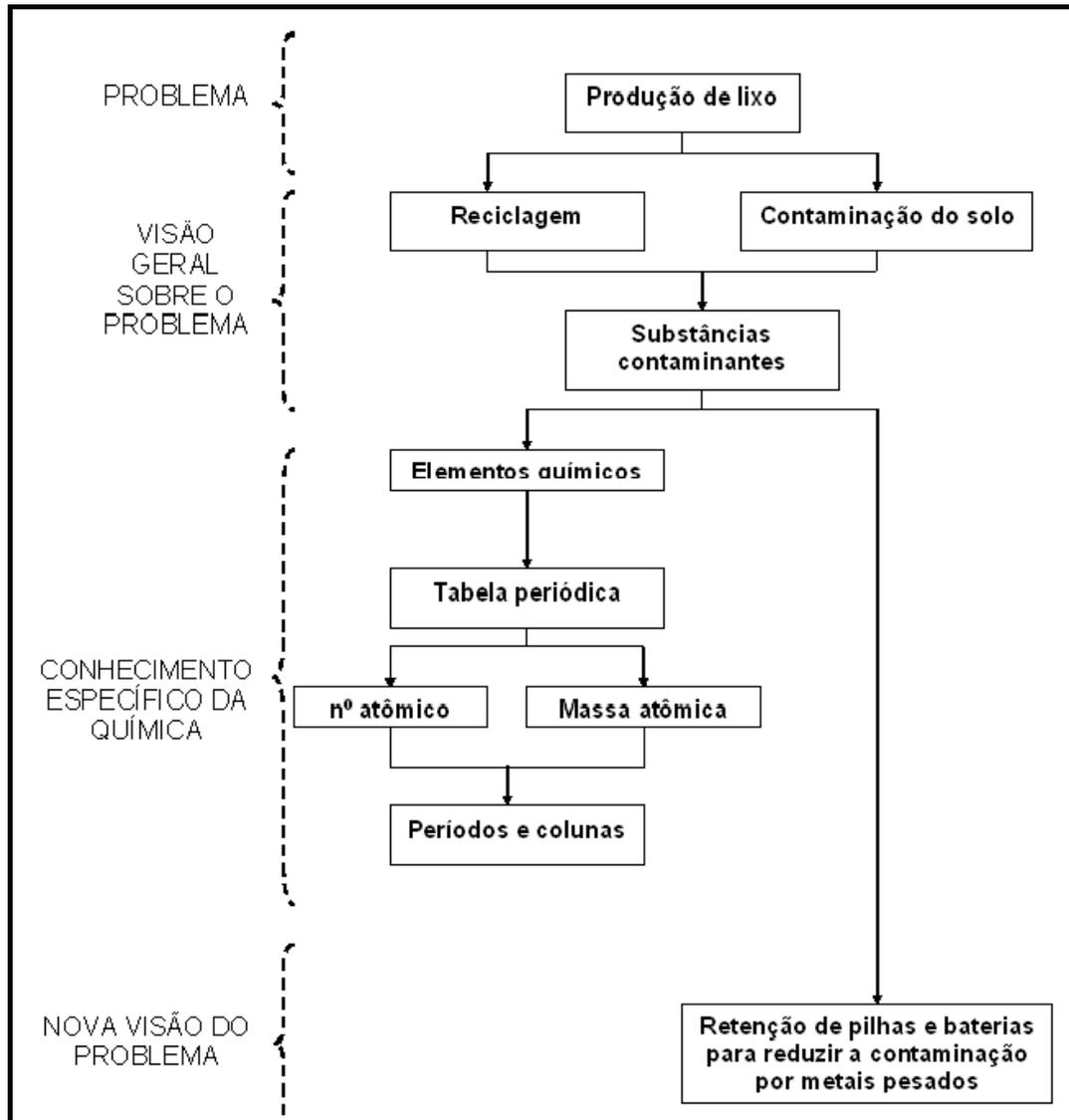


Figura 3.12 Estrutura conceitual 1 da unidade didática “Produção de Lixo”

Os conhecimentos científicos abordados parece ter uma relação superficial com a temática apresentada inicialmente. Na nova visão do problema, na questão das pilhas e baterias há pouca exploração dos conteúdos químicos.

Ao projetar os conhecimentos da unidade 6 dos professores no modelo de sobreposição, figura 3.13, verifica-se que a unidade dos professores apresenta a problematização sócio-ambiental da produção de lixo. A partir do problema, a unidade discute, na perspectiva sócio ambiental, a contaminação do solo e seus contaminantes. A unidade apresenta, também, a questão da reciclagem na interface sócio-ambiental com a tecnologia, porém não apresenta nenhum conhecimento na área da tecnologia. No que tange à ciência, este parece ter sido o foco maior da

unidade por explorar em elevado grau a discussão dos conteúdos: elementos químicos, tabela periódica, massa atômica, número atômico, períodos e colunas.

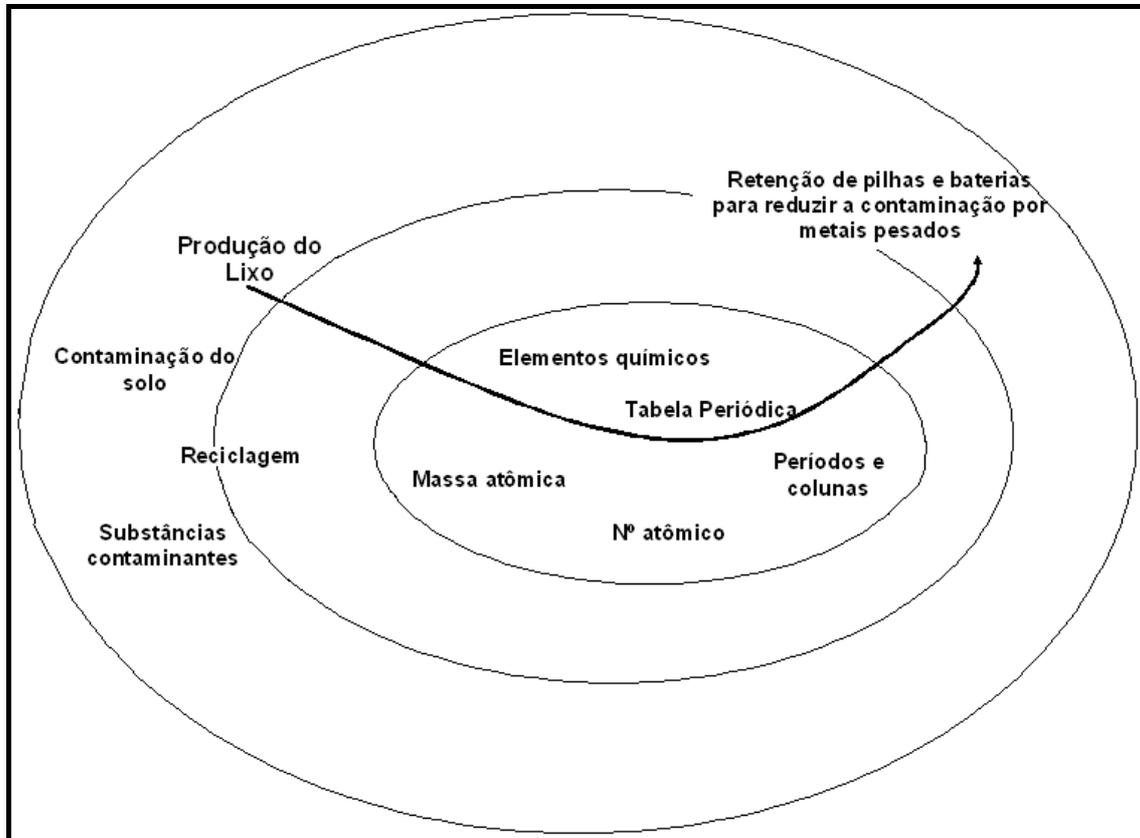


Figura 3.13. Estrutura conceitual 2 da unidade didática "Produção de Lixo"

Com relação ao aspecto seqüencial do modelo, verificamos que a unidade, embora tenha explorado alguns aspectos da tecnologia nas interfaces CT e TS, ficou evidenciado que o professor buscou trabalhar mais os conteúdos de química pela quantidade de itens apresentados na área da ciência.

A unidade didática 7, "Progresso e Poluição", figuras 3.14 e 3.15, demonstra que os professores a construíram seguindo todas as etapas de material instrucional contextualizado. A sua estrutura conceitual 1 está representada pela figura 3.14.

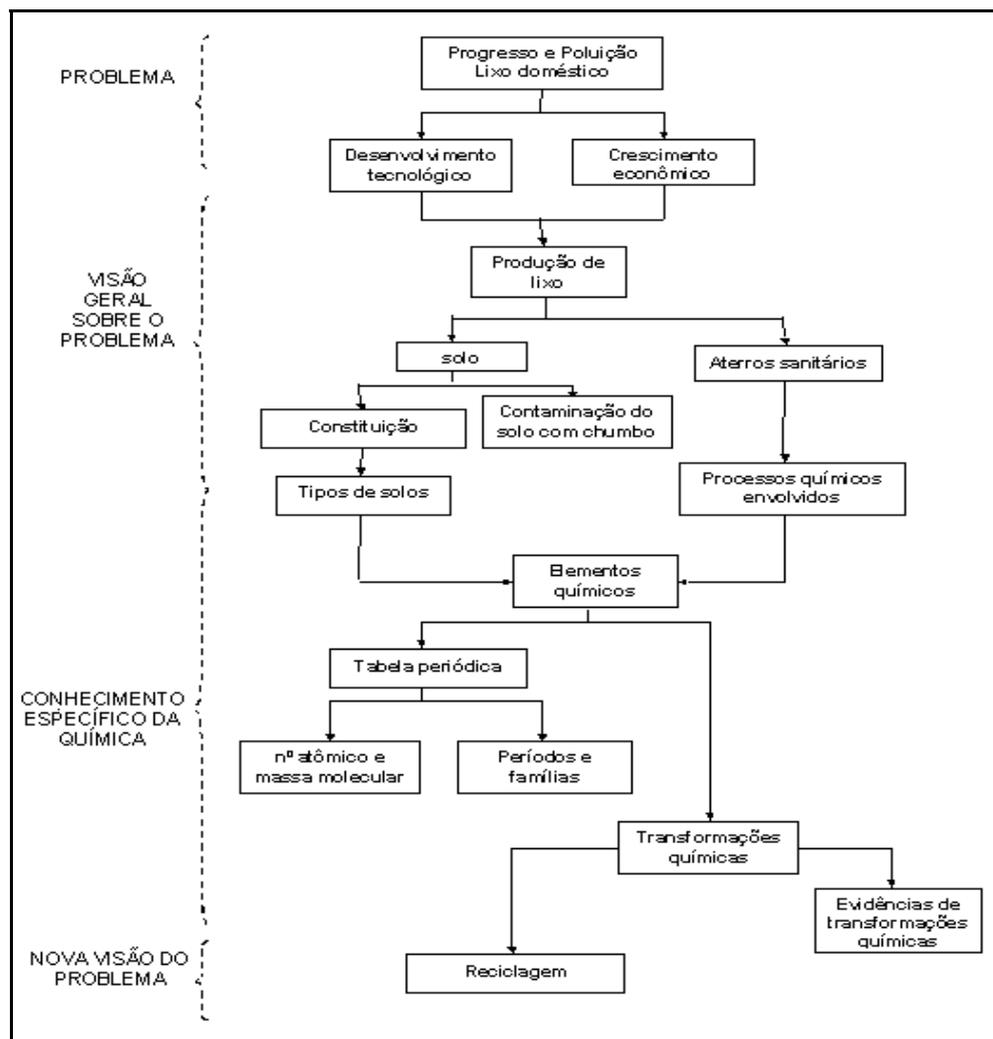


Figura 3.14. Estrutura conceitual 1 da unidade didática “Lixo Doméstico”

A unidade “Progresso e Poluição” apresenta a questão da produção do lixo doméstico na perspectiva social, chamando também a atenção para a problemática ambiental do assunto. Na visão geral do tema, a unidade traz os tópicos: produção de lixo, crescimento econômico, desenvolvimento tecnológico, solo - sua constituição e contaminação por chumbo. Os itens: processos químicos envolvidos nos aterros sanitários e tipos de solos, embora apareçam com característica de conhecimentos gerais são tratados também na perspectiva de conhecimentos de química.

Como conhecimento específico de química, a unidade 7 apresenta os itens: elementos químicos, tabela periódica, períodos e famílias, número atômico, massa molecular, transformações químicas e evidências das transformações químicas. A relação desses conhecimentos com o tema às vezes é diretamente estabelecida, em outras essas relações não aparecem. A unidade apresenta o item reciclagem como

nova visão do problema. De modo geral, na unidade didática 7 podem ser percebidas todas as etapas do modelo de material instrucional de Marcondes (2007).

A estrutura conceitual 2, com o modelo de sobreposição da unidade didática dos professores, pode ser analisada a partir da figura 3.15.

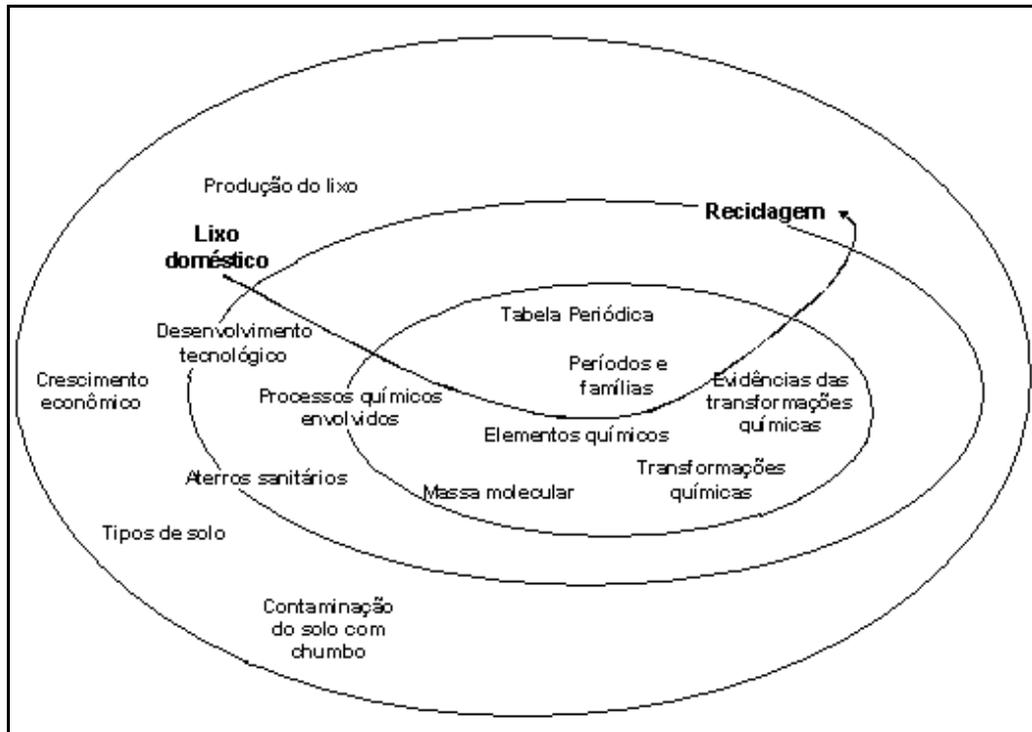


Figura 3.15. Estrutura conceitual 2 da unidade didática “Lixo Doméstico”

Percebemos que a unidade didática 7 apresenta conhecimentos em todas as áreas CTSA, como sugere o modelo de sobreposição. A unidade problematiza a assunto da poluição, assim como as unidades 4 e 6, porém essa unidade parece avançar um pouco mais, considerando o modo que explora os conhecimentos apresentados na sua estrutura. Pode-se perceber, pela figura 3.15, uma série de itens entrelaçados nos campos sociedade/ambiente, tecnologia e ciência.

Nos âmbitos sociedade/ambiente e tecnologia, de onde parte a seta do modelo de sobreposição, a unidade apresenta os itens desenvolvimento tecnológico, crescimento econômico, lixo doméstico, contaminação dos solos pela produção do lixo e aterros sanitários. Vale salientar que estes itens apresentados na unidade aparentam alto grau de coerência, pois os itens: aterros sanitários, desenvolvimento tecnológico e processos químicos demarcam interfaces como sociedade/ambiente e tecnologia (dois primeiros) e o último, tecnologia e ciência.

Na área da ciência, são apresentados os itens: elementos químicos, tabela periódica, períodos e famílias, número atômico, massa molecular, transformações químicas e evidências das transformações químicas. Embora, parte desses conhecimentos realmente seja necessária para discutir o problema do lixo, como transformações químicas e elementos químicos, os demais não estabelecem a mesma relação. Isso evidencia certa tendência conteudista da unidade. O item reciclagem apresenta boa articulação das áreas tecnologia e sociedade. Assim, considerando os vários pontos levantados sobre a unidade pode-se inferir um alto grau de coerência com os dois modelos de materiais instrucionais contextualizados.

A análise da unidade didática 8, “Elementos Químicos Presentes no Dia-a-Dia”, conforme mostram as figuras 3.16 e 3.17, apresenta algumas inconsistências de ordem estrutural na abordagem dos conhecimentos apresentados em relação aos modelos de materiais instrucionais contextualizados.

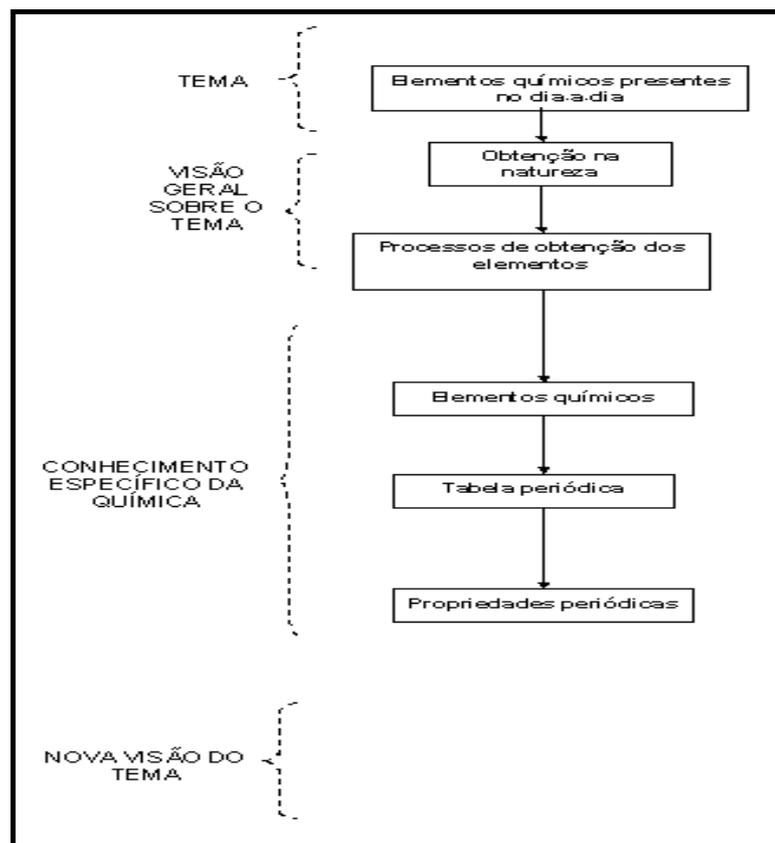


Figura 3.16. Estrutura conceitual 1 da unidade didática “Elementos Químicos Presentes no Dia-a-Dia”

De acordo com a figura 3.16, pode-se verificar que os professores não construíram uma unidade didática baseada no modelo sugerido por esta primeira

estrutura. Embora a unidade apresente três etapas das quatro sugeridas, pode-se inferir que os professores apresentaram alguma dificuldade na construção desta unidade. Adotaram como tema assunto abrangente e talvez por este motivo, a etapa de visão geral do tema, tenha apresentado dois itens, também amplos: a obtenção de elementos na natureza e os processos para isto.

No que se refere ao conhecimento específico de química, são apresentados os conteúdos de elementos químicos, tabela periódica e propriedades periódicas. E a unidade didática 7 não traz uma nova visão do tema. Assim, pode-se presumir que os professores estavam centrados na proposta de ensinar alguns conteúdos de química, talvez por não apresentarem, ainda, um entendimento adequado sobre a construção de uma unidade didática contextualizada.

Na análise da unidade 8 a partir da projeção desta no modelo de sobreposição, figura 3.17, podemos destacar outros aspectos que podem contribuir para melhor compreensão desta unidade didática.

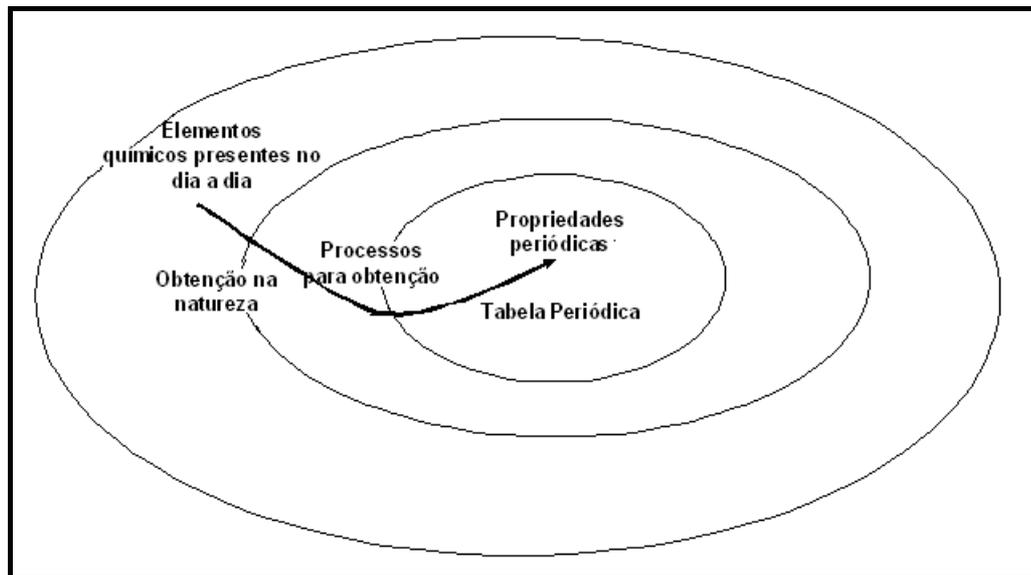


Figura 3.17. Estrutura conceitual 2 da unidade didática “Elementos Químicos Presentes no Dia-a-Dia”

A unidade didática desses professores partiu de um tema sócio-ambiental, colocando a questão de elementos químicos presentes no dia-a-dia das pessoas. O item obtenção na natureza foi apresentado na interface entre ambiente e tecnologia e o item processos de obtenção entre tecnologia e ciência. É importante enfatizar que estes conhecimentos apresentaram-se em uma seqüência proposital para ensinar tabela periódica, propriedades periódicas, ou seja, os professores tinham o

foco no ensino de conteúdos de química. Outro fator relevante para a discussão é não construção da unidade de acordo com o modelo sugerido no curso.

A análise da unidade 9, “Pinturas rupestres no Brasil”, está apresentada a seguir. Podemos perceber, pela figura 3.18, que a unidade não apresenta todas as etapas do modelo estrutural 1, pois não apresenta conhecimentos que possibilitem uma nova visão sobre o tema. Assim, analisando os itens na unidade, verifica-se que apresenta o tema inicial e parte para a visão geral do tema, com itens sobre as representações históricas das pinturas, componentes vegetais e minerais utilizados nessas pinturas, procurando discutir os componentes das tintas para as pinturas. Logo após esta discussão a unidade apresenta como conhecimentos de química as funções inorgânicas e suas nomenclaturas e por último a reação de neutralização. Provavelmente, o objetivo dos professores era ensinar as funções ácidos, bases, sais, óxidos e reações de neutralização.

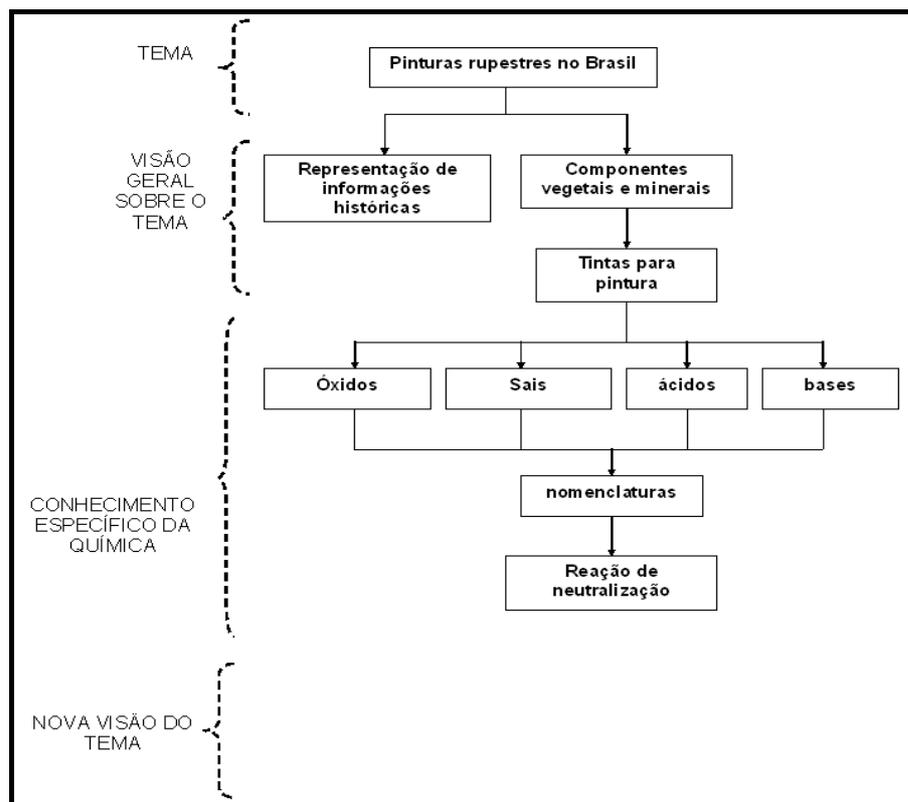


Figura 3.18. Estrutura conceitual 1 da unidade didática “Pinturas Rupestres no Brasil”

Essa interpretação parece mais nítida na projeção dos itens dessa unidade didática na estrutura de sobreposição dos modelos conforme figura 3.19.

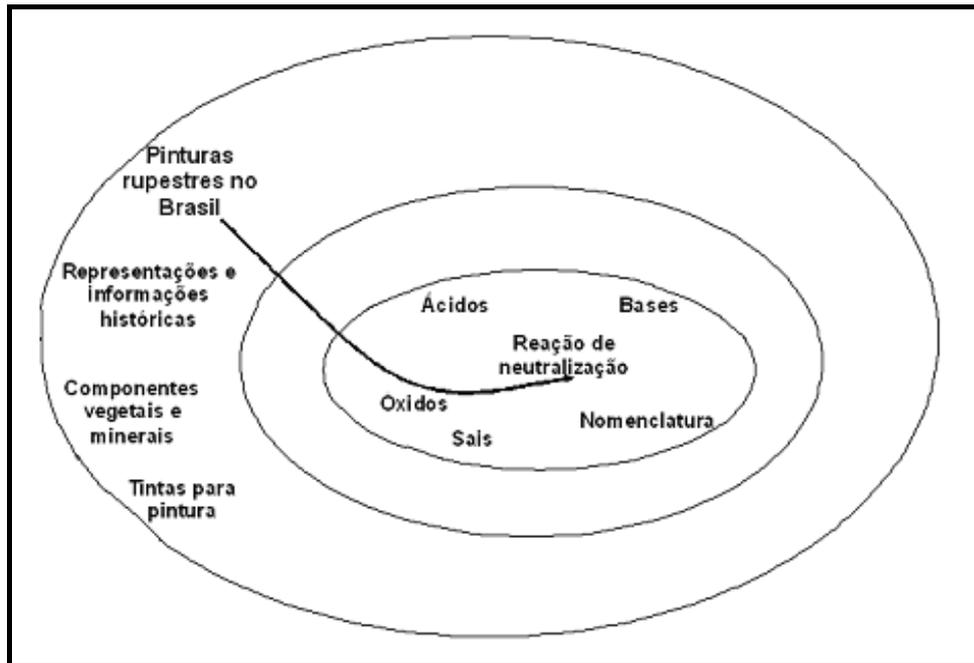


Figura 3.19. Estrutura conceitual 2 da unidade didática “Pinturas Rupestres no Brasil”.

O modelo apresenta a seta partindo do tema trabalhado no âmbito social – as questões das representações históricas das pinturas e os componentes das tintas. A unidade desses professores não segue o modelo de sobreposição, principalmente, por não apresentar nenhum conhecimento da área da tecnologia, partindo da sociedade direto para a ciência com conteúdos das funções inorgânicas.

Até esta etapa das análises e discussões, verificou-se que algumas unidades apresentam alto grau de coerência e outras apresentam alguns descompassos segundo os modelos sugeridos de construção de materiais instrucionais. As unidades 2, 4, 5, 6 e 7 apresentaram todas as seqüências sugeridas pelos dois modelos, enquanto, 4 delas (1, 3, 8 e 9) não tinham todas as estruturas. Assim, pode-se esperar que estas últimas unidades didáticas apresentem um nível de contextualização pouco elaborado e em contrapartida, as outras apresentem perspectivas mais complexas de contextualização.

A tabela 3.11 organiza as informações sobre os conhecimentos das áreas CTSA abordados nas unidades e o sequenciamento CTSA apontado pela seta dos modelos construídos. Outra informação é o enfoque mais provável da unidade.

Tabela 3.11 Conhecimentos das áreas CTS/A e enfoque atribuído às áreas nas unidades didáticas.

Conhecimentos das áreas CTSA na unidade didática									
Unidade	Ciência, Tecnologia e Sociedade/Ambiente				Enfoque da área CTS/A				
	S/A	T	C	T	S/A	C	T	S/A	CTSA
1	x		x			x			
2	x	x	x	x	x				x
3	x	x	x			x			
4	x		x		x	x			
5	x	x	x	x		x			
6	x	x	x		x	x			
7	x	x	x	x	x				x
8	x	x	x			x			
9	x		x						

Desse modo percebeu-se que as unidades didáticas 1, 3, 8 e 9 tinham focos bem definidos na ciência, devido aos conhecimentos tratados. O mesmo foco verifica-se nas unidades 4, 5 e 6, embora estas apresentem melhor relação entre os conhecimentos das áreas CTSA que as unidades anteriores.

As unidades 2 e 7 apresentam equilíbrio na relação entre os conhecimentos CTSA como pode ser verificado na tabela 3.11, o que pode indicar que os autores na elaboração desses materiais focaram mais nas relações CTSA do que uma área ou outra. Por fim, vale salientar que nenhuma das unidades didáticas apresentava foco na tecnologia ou sociedade e ambiente.

Procurou-se analisar as possíveis aproximações entre as unidades produzidas pelos professores e as categorias de contextualização, a partir do estudo detalhado das estruturas das unidades e da natureza dos conhecimentos e conteúdos nelas apresentados. Foram analisadas as atividades propostas nas unidades e como os conhecimentos, principalmente CTSA, foram abordados. Entre as estratégias que foram utilizadas, como por exemplo, textos, experimentos, debates, visitas a campo, pesquisa etc, algumas se destacaram. A tabela 3.12 apresenta as três mais utilizadas e a natureza das mesmas. É importante informar que outras estratégias não foram listadas na tabela por não aparecerem em mais de três unidades.

Tabela 3.12 – Natureza dos textos, experimentos e debates utilizados nas unidades didáticas

Unidade	Natureza dos textos, experimentos e debates das unidades didáticas				
	Textos		Experimentação		Debate
	Informativos	Problematizadores	Explicativa	Especulativa	Problematizador
1	x		x		
2	x	x	x	x	x
3	x		x		
4	x	x	x		x
5	x	x	x		
6	x	x	x		
7	x	x	x		x
8	x				
9	x		x		

Pode-se perceber que todas as unidades utilizaram textos informativos, porém apenas 5 unidades (2, 4, 5, 6 e 7) lançaram mão de textos problematizadores na sua estrutura. Quanto à experimentação, apenas uma unidade (9) não recorre a experimentos como estratégia e somente a unidade 2 trouxe questões investigativas nas atividades experimentais (CARVALHO, 1999). As unidades 2, 4 e 7 utilizam o debate como recurso, o que pode assinalar um avanço em relação às demais.

Voltando à questão do grau de complexibilidade e natureza das atividades dos materiais dos professores, procurou-se agrupar essas informações a partir das quatro estruturas do modelo de material instrucional de Marcondes (2007) e aproximar o resultado desse agrupamento às categorias de contextualização elaboradas na metodologia dessa dissertação.

A tabela 3.13 apresenta as correlações entre as categorias de contextualização e a natureza das atividades das unidades didáticas.

Tabela 3.13 – Relação das estruturas do modelo de material instrucional e níveis com as categorias de contextualização

Entendimentos de contextualização	1- Tema ou situação problema [nível]	2 - Enfoque CTSA na visão geral do tema ou problema [nível]	3 - Conhecimentos específicos da química em relação ao tema ou problema [nível]	4 - Nova visão do tema ou problema [nível]
Aplicação do conhecimento	tema (1)	C>TS/A (tendência à ciência) [1]	relação fraca (1)	não apresenta (1)
Descrição científica de fatos e processos	tema (1)	C>TS/A (tendência à ciência) [1]	relação média (2)	retoma o tema (2)
Compreensão da realidade social	problema (2)	C=TSA (tendência à equidade nas relações CTS) [3]	relação forte (3)	apresenta nova situação que amplia os entendimentos sobre problema (3)
Transformação da realidade social	problema (2)	CT<S/A (tendência à sociedade ou sociedade/ambiente) [2]	relação forte (3)	apresenta nova situação provocativa com vistas a resolver o problema (4)

Procurou-se representar as informações apresentadas na tabela na forma de gráfico, figura 3.19, numa tentativa de se perceber o perfil da unidade elaborada pelo professor. Para facilitar a disposição das informações no gráfico adotou-se uma numeração relacionada aos agrupamentos e categorias de contextualização. No eixo X estão representados por números os elementos constitutivos das unidades considerados na análise: (1) Situação problema ou tema, (2) Visão geral do problema ou tema, (3) Conhecimento específico de química (em relação ao tema), (4) Nova leitura do tema ou problema. No eixo Y, os números representam os níveis das atividades relacionadas às categorias de contextualização.

A figura 3.19 apresenta os perfis das 4 categorias de contextualização com seus respectivos níveis de atividades, que servirão de base para as análises das perspectivas de contextualização das 9 unidades didáticas.

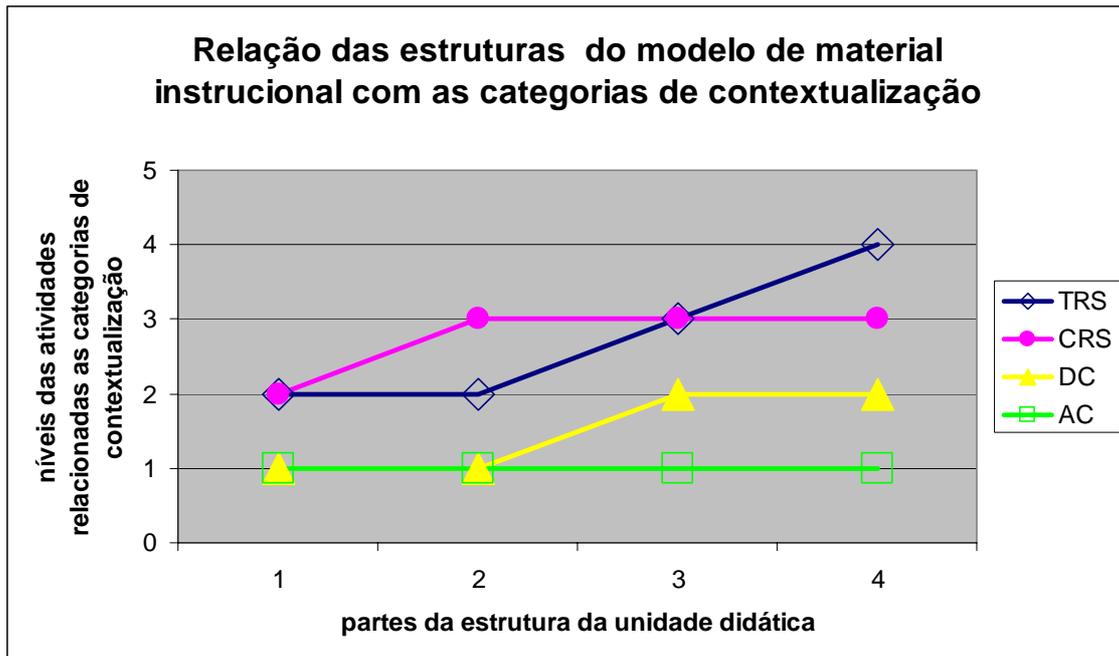


Figura 3.19. Relação das estruturas do modelo de material instrucional com as categorias de contextualização

As correlações existentes entre as categorias de contextualização e as perspectivas das unidades didáticas, com base nos gráficos, iniciará a partir da categoria menos elaborada para a mais complexa.

A figura 3.20 apresenta a primeira dessas relações.

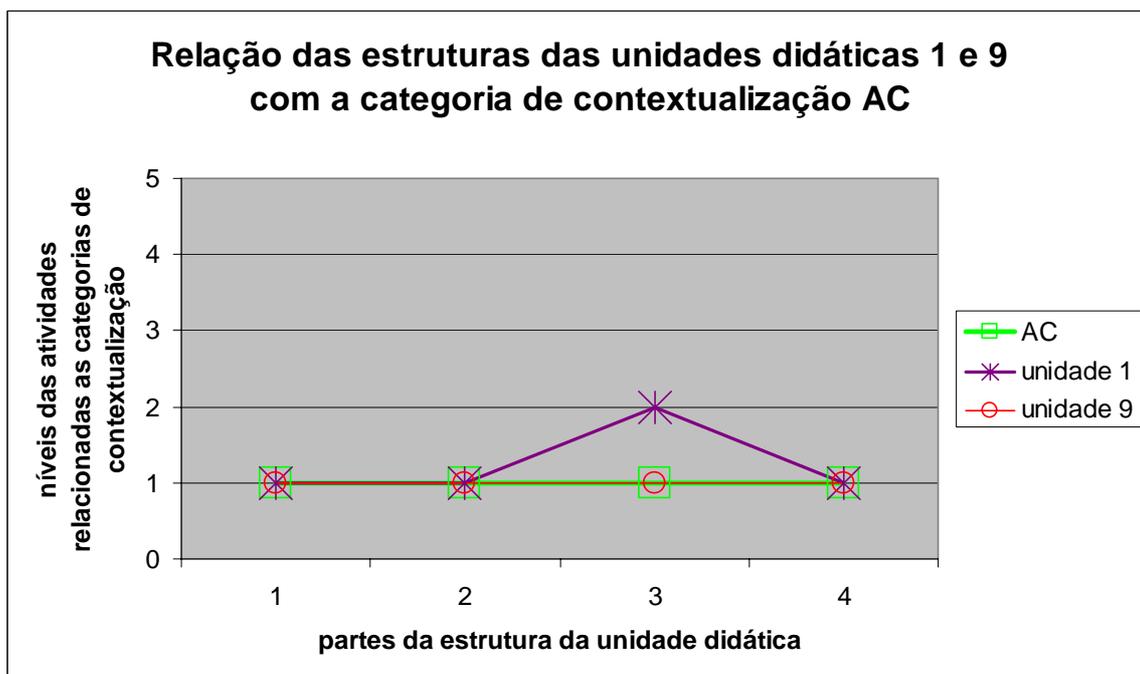


Figura 3.20. Relação das estruturas das unidades didáticas 1 e 9 com as categorias de contextualização

As unidades que mais se aproximaram da categoria de contextualização AC foram as unidades 1 e 9, como podemos verificar na figura 3.20. Percebemos, por meio dos pontos coincidentes, que a unidade 9 apresenta o mesmo perfil de contextualização de um material instrucional contextualizado com a categoria AC, o que caracteriza esta unidade em uma perspectiva mais trivial. Embora a unidade didática 1 apresente um nível mais elevado na parte dos conhecimentos da química, estrutura 3 nível 2, ou seja, relação média entre conteúdos da química e o tema, ela ainda apresenta mais características da referida categoria. Assim, podemos afirmar que as duas unidades didáticas (1 e 9) apresentam maior correlação com a perspectiva de contextualização Aplicação de Conhecimento Químico.

Para a categoria DC realizamos o estudo a partir de dois gráficos, figuras 3.21 e 3.22, pois as unidades que se aproximaram dessa categoria apresentaram elementos diferentes em seu início. As unidades didáticas 3, 5 e 8 apresentaram temas (nível 1), enquanto as unidades 4 e 6 situações problematizadas.

A figura 3.21 apresenta as correlações das unidades 3, 5 e 8 com a categoria descrição científica de fatos e processos.

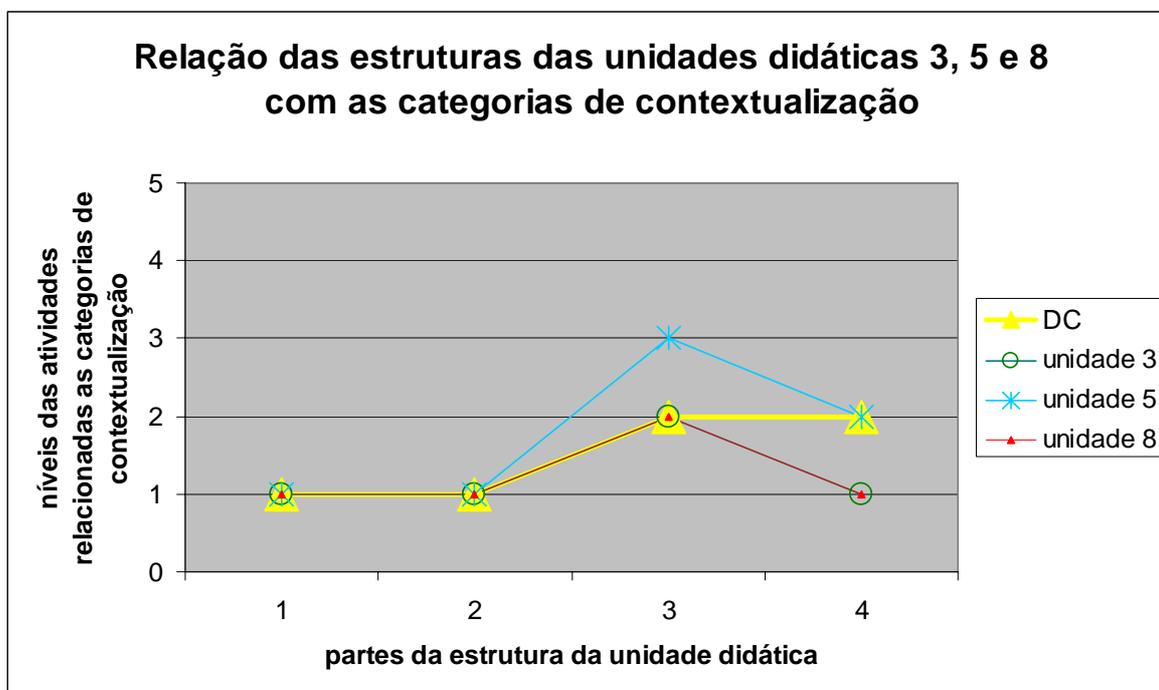


Figura 3.21. Relação das estruturas das unidades didáticas 3, 5 e 8 com as categorias de contextualização

As unidades didáticas apresentam coincidências de pontos com os perfis da categoria DC até a seqüência 2 da estrutura da unidade (eixo X), exatamente no nível 1 (eixo Y), ou seja, as três unidades adotam temas geradores e apresentam os focos bem definidos na ciência (nível 1 da estrutura 2), porém a unidade 5 se destaca em relação às outras duas, por apresentar conhecimentos químicos com relação forte com o tema de trabalho (nível 3 da estrutura 3), embora tais conhecimentos tenham sido mínimos. Todavia ao final, a unidade volta ao mesmo nível da categoria em questão, isso por retomar a discussão inicial do tema (nível 2 da estrutura 4). Já as unidades 3 e 8, apresentam os mesmos níveis estruturais entre si, porém em relação à categoria DC elas não alcançam o nível 2 da estrutura 4, ou seja, as duas unidades não apresentam uma nova visão do problema. Assim, as unidades 3, 5 e 8 apresentam mais características do perfil de contextualização da categoria descrição científica de fatos e processos.

A figura 3.22 apresenta as aproximações da categoria DC com as unidades didáticas 4 e 6, embora estes materiais tenham apresentado uma situação problema (nível 2 da estrutura 1).

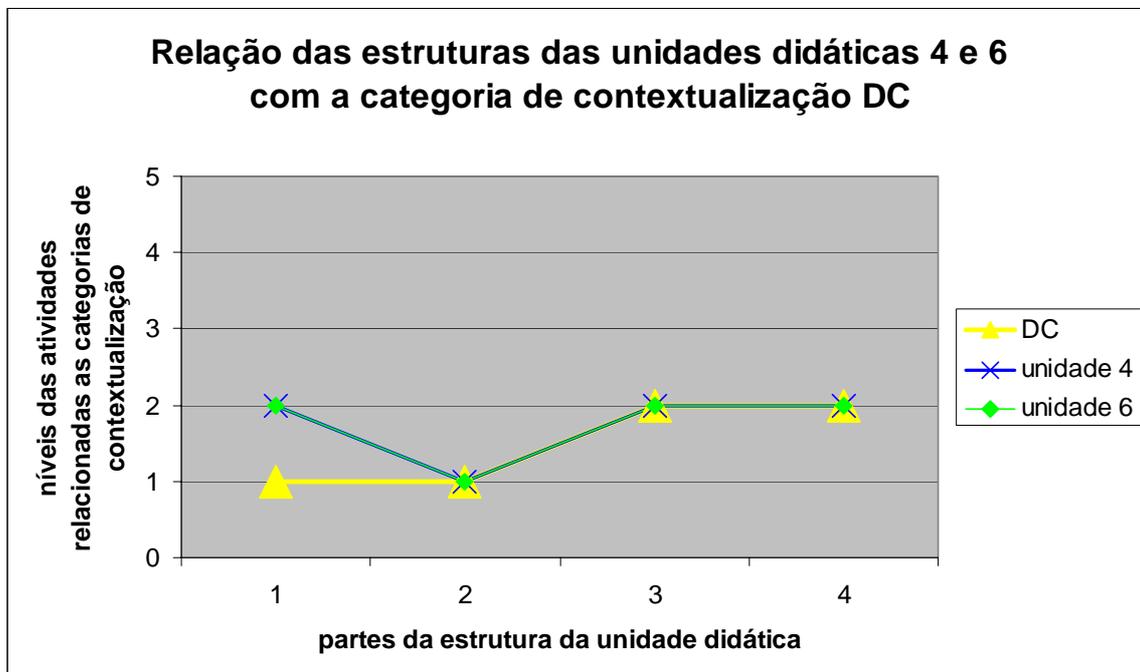


Figura 3.22. Relação das estruturas das unidades didáticas 4 e 6 com a categoria de contextualização DC

Nas unidades 4 e 6, especificamente estrutura 2, percebemos certa tendência C>TSA, ou seja, o nível 1 dessa estrutura. Seguindo na análise verificamos que as

duas unidades na estrutura 3 apresentam nível 2, ou seja, os conteúdos da química tratados apresentam relação média com a situação problematizada. Ao final, estrutura 4, as unidades retomam a discussão da situação problema (nível 2). Então, as duas unidades didáticas partem de um nível mais elaborado, porém, logo após, se nivelam aos níveis da categoria DC, o que as caracteriza nesta categoria.

Considerando-se a contextualização em termos da compreensão da realidade social, CRS, destacam-se as unidades 2 e 7, conforme aponta a figura 3.23.

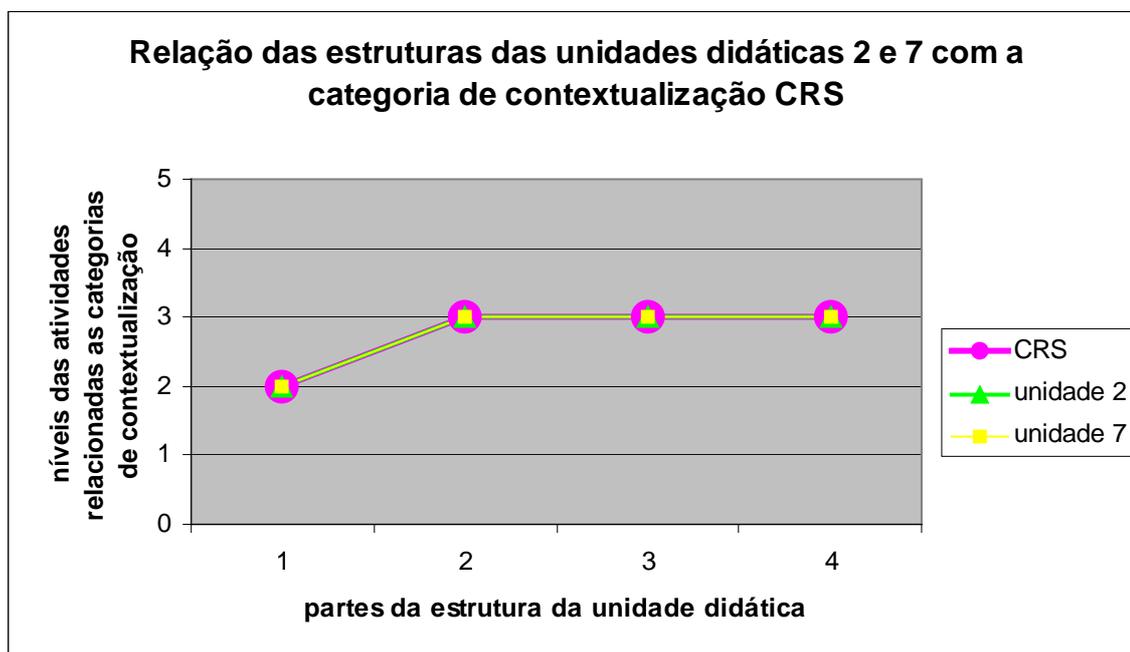


Figura 3.23. Relação das estruturas das unidades didáticas 2 e 7 com a categoria de contextualização CRS

As unidades didáticas partem de um tema problematizado (nível 2 da estrutura 1), na seqüência, elas apresentam o nível C=TSA o que caracteriza certo equilíbrio quanto as relações CTSA. Outro ponto de coincidência entre as estruturas das unidades e características da categoria de contextualização CRS aparecem na estrutura 3 no nível 3 conforme aponta a figura 3.23, indicando que os conteúdos da química tratados nas unidades estabelecem relação forte com a situação problema. Na última estrutura, as duas unidades apresentaram atividades que buscam promover julgamento e posicionamento frente a situações problemas, o que as colocam próximas da categoria CRS.

Considerando a categoria de contextualização TRS, nenhuma unidade didática apresentou similaridades a ela, ou seja, em nenhuma das unidades verificou-se

qualquer atividade de natureza de intervenção na realidade social, o que ajudaria a caracterizar a unidade nesta última categoria de contextualização.

Assim, pode-se resumir as tendências apresentadas nas unidades quanto à contextualização conforme mostra a tabela 3.14.

Tabela 3.14 – Classificação das unidades didáticas elaboradas pelos professores nas categorias de contextualização

Unidade (professores)	Categorias de contextualização			
	AC	DC	CRS	TRS
<b>1 (PG/12 e PF/10)</b>	x			
<b>2 (PH/11)</b>			x	
<b>3 (PE/12)</b>		x		
<b>4 (PO/14)</b>		x		
<b>5 (PL/07)</b>		x		
<b>6 (PA/07, PD/10 e PI/07)</b>		x		
<b>7 (PB/21 e PR/04)</b>			x	
<b>8 (PC/16 e PQ/13)</b>		x		
<b>9 (PN/10 e PP/13)</b>	x			
<b>TOTAL UNIDADES</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

É interessante notar que embora nenhuma unidade tenha enfatizado a perspectiva da transformação da realidade social, um grupo de professores havia, em uma fase anterior à elaboração de seu material, apontado esta perspectiva para a contextualização no ensino de Química.

A tabela 3.15 apresenta a relação entre os entendimentos iniciais e perspectivas de contextualização das unidades didáticas dos professores que demonstraram ampliar as idéias de contextualização.

Tabela 3.15 Idéias iniciais e perspectiva de contextualização das unidades didáticas dos professores que demonstraram ampliar os entendimentos sobre o tema da pesquisa

<b>Idéias iniciais e perspectiva de contextualização das unidades didáticas de professores que demonstraram ampliar os entendimentos sobre o tema</b>			
<b>Professores / tempo de magistério</b>		<b>Entendimentos no início dos encontros</b>	<b>Perspectiva refletida na construção das unidades didáticas</b>
<b>1</b>	<b>PA/07</b>	DC	DC
<b>2</b>	<b>PB/21</b>	DC	CRS
<b>4</b>	<b>PD/10</b>	DC	DC
<b>8</b>	<b>PH/11</b>	DC	CRS
<b>9</b>	<b>PI/07</b>	DC	DC
<b>10</b>	<b>PJ/12</b>	DC	Não entregou a unidade
<b>14</b>	<b>PO/14</b>	AC	DC
<b>15</b>	<b>PQ/13</b>	DC	AC
<b>17</b>	<b>PR/04</b>	AC	CRS

Dos professores que ampliaram seus entendimentos de contextualização, somente três, PH/11, PB/21 e PR/04, exploraram as idéias de contextualização discutidas durante o curso na construção de seus materiais. Os demais, com exceção do professor PQ/13 construíram suas unidades de acordo com a categoria de contextualização DC. O dado mais intrigante foi o professor PQ/13 que mesmo compreendendo níveis mais elaborados de contextualização, construiu uma unidade com características da categoria AC, sendo que no início da intervenção, para ele, a contextualização no ensino de Química representava a descrição científica de fatos. Talvez, deva-se considerar o distanciamento que pode existir entre o material didático e a prática de ensino, ou seja, para alguns professores, o material é uma fonte de conteúdo químico, enquanto que aspectos mais formativos ficam por conta da abordagem em sala de aula.

Outro dado que chama a atenção diz respeito ao professor PJ/12 que, mesmo participando de todos os momentos do curso e apresentado ampliação do seu entendimento de contextualização, não entregou sua unidade didática. O professor em questão construiu seu material instrucional, porém, por considerá-la incompleta, não a entregou como era aguardado (vide análise das entrevistas).

A tabela 3.16 apresenta os entendimentos de contextualização do grupo de professores que mantiveram, ao longo do processo, níveis de compreensão pouco elaborados, como podemos perceber nas perspectivas de contextualização das unidades didáticas desses professores. Assim, esse grupo parece não ter ampliado seu entendimento sobre a contextualização no ensino.

Tabela 3.16 – Idéias iniciais e perspectiva de contextualização das unidades didáticas dos professores que demonstraram não ampliar os entendimentos sobre o tema da pesquisa

<b>Idéias iniciais e perspectiva de contextualização das unidades didáticas de professores que demonstraram não ampliar os entendimentos sobre o tema</b>		
<b>Professores / tempo de magistério</b>	<b>Entendimentos no início dos encontros</b>	<b>Perspectiva refletida na construção das unidades didáticas próprias</b>
<b>3</b>	<b>PC/16</b>	DC
<b>5</b>	<b>PE/12</b>	AC
<b>6</b>	<b>PF/10</b>	AC
<b>7</b>	<b>PG/10</b>	DC
<b>11</b>	<b>PL/07</b>	DC
<b>12</b>	<b>PM/06</b>	CRS
<b>13</b>	<b>PN/10</b>	DC
<b>16</b>	<b>PP/13</b>	DC

No caso do professor PM/06, não foi possível realizar a relação do seu entendimento de contextualização com o material instrucional por ele não ter construído sua unidade didática. O professor em questão, assim como o professor PJ/12, trabalhou na construção do material instrucional, porém não o entregou.

Ao final dessa discussão, podem ser apontadas pelo menos quatro situações em relação à evolução dos professores: aqueles que parecem ter ampliado o entendimento de contextualização no ensino e trabalharam esses elementos de ampliação na construção de suas unidades didáticas (PH/11, PB/21 e PR/04); os professores que não construíram suas unidades didáticas de acordo com o nível de entendimento que aparentemente foi ampliado no decorrer do curso (PA/07, PD/10, PI/07, PO/14 e PQ/13); aqueles que parecem não ter ampliado seus entendimentos de contextualização tendo suas unidades didáticas características das categorias AC e DC, embora a categoria DC possa ser caracterizada num nível mais elevado que AC (PC/16, PE/12, PF/10, PG/10, PN/10, PL/07 e PP/13) e os professores que participaram de todas as etapas do curso, porém não concluíram suas unidades (PM/06 e PJ/12).

A partir desses quatro tipos de situações, a pesquisa procurou identificar, por meio das entrevistas semi-estruturadas, os possíveis fatores que levaram os professores que demonstraram ampliação nos entendimentos de contextualização a não os colocarem em prática na construção das unidades; as dificuldades dos professores cujos entendimentos parecem não terem sido ampliados e os fatores que ocasionaram a não finalização das unidades didáticas pelos professores.

### 3.3.2 Análise das entrevistas semi-estruturadas

Os critérios para escolha dos professores a serem entrevistados foram, basicamente, professores que aceitassem ser entrevistados e que se enquadrassem em uma das situações descritas anteriormente. Assim, ao final do curso, foram realizadas seis entrevistas, com três professores que apresentaram entendimentos mais elaborados de contextualização e construíram unidades com entendimentos menos elaborados, os professores PI/07, PQ/13 e PO/14; dois professores que apresentavam idéias triviais em todos os momentos da intervenção, inclusive na construção do material instrucional, os professores PC/16 e PG/10 e o professor, PJ/12, que não concluiu a unidade didática.

A entrevista foi dividida em dois blocos distintos, nos quais, inicialmente procurou-se verificar como o professor entendia a contextualização no ensino de química e, no segundo, saber quais eram, para esses professores, os possíveis impedimentos para realização de aulas com perspectivas mais elaboradas de contextualização. Em outras palavras, quais fatores poderiam dificultar ou não a realização de aulas contextualizadas.

#### 3.3.2.1 Sobre os entendimentos de contextualização

Para todos os professores a entrevista iniciou com pesquisador descrevendo o entendimento de contextualização do pesquisado coletado na etapa inicial da intervenção e a partir daí foi-se explorando estes entendimentos. A discussão dos entendimentos dos professores se dará pela ordem em que foram realizadas as entrevistas.

Quando apresentado o entendimento de contextualização ao professor PG/10 e perguntado quais eram suas idéias naquele momento, ele respondeu:

*“(...) é a mesma ainda, esse curso que nós fizemos com vocês, a gente descobre outras pessoas com a mesma forma de pensar, porque as vezes a gente busca, tá sozinho, não consegue (...) porque hoje realmente eu tinha essa concepção, mas não sabia como aplicar e durante essas OTs (orientações técnicas) a gente aprendeu isso (...) e já para o ano que vem eu pretendo desde o início do ano já começar agir dessa forma, contextualizada realmente porque é mais fácil.”*

O professor PG/10 ainda apresenta o mesmo entendimento de contextualização do início do processo de intervenção, ou seja, o entendimento de

contextualização DC. Quando perguntado sobre qual concepção de contextualização ela estava trabalhando no seu material instrucional:

*“(...) eu já comecei a trabalhar com texto, aliás (...) então a gente vê assim realmente o interesse do aluno, porque ele tá sabendo aonde aplicar no seu dia-a-dia, porque ele vê no dia a dia, mas não sabe o que tá usando (...) quais conhecimentos ele tá colocando na prática (...) com texto, com a contextualização fica mais fácil ele entender. Primeiro chama a atenção dele, mostra daquilo tudo, porque ele precisa se interessar por aquilo, entender aquilo, do que somente impor(...)”*

Pelas respostas do professor percebemos claramente elementos da primeira categoria de contextualização AC; quanto ao objetivo da contextualização, para esse professor, é aumentar o interesse do aluno para que possa perceber a química que está ao seu redor (JIMÉNEZ LIZO et al., 2002).

Ao ser perguntado sobre os textos que estava utilizando em aula, apresentou a seguinte argumentação:

*“(...) no nosso trabalho a gente tava falando de tabela periódica, 1º ano, então é assim, o texto que a gente pegou foi sobre alimentação, as necessidades do nosso organismo em relação aos compostos químicos, por exemplo o ferro, para que serve no nosso corpo, o sal de cozinha, então foi assim, na alimentação. Entramos também, naquele campo do alimento saudável, os mais saudáveis, para que? Para que eles vissem assim, relacionar o que eles estudam no dia a dia com relação a seu corpo, a sua saúde, a tabela periódica. Eles olham a tabela vêem aquele monte de letras, de números e não tão nem ai. Eu queria, no caso, fazer eles entenderem como se usa a tabela periódica, para que serve, não é para decorar e sim consultar, saber usar, enfim(...)”*

Mais uma vez verifica-se que o professor entende a contextualização como aplicação de conhecimento químico. Outro fator que contribui para essa impressão é o fato da professora introduzir na aula curiosidades relacionadas ao tema, o que é uma característica desse tipo de abordagem (LUTFI, 1992).

*“(...) eles passam a discutir, eles também querem, eles perguntam mais, então é assim, eu procuro sempre jogar coisas, curiosidades, curiosidades dentro do tema (...) inclusive nesse daí sobre alimentação (Texto) os compostos que a gente precisa no organismo, inclusive a gente falou até sobre anorexia(...)”*

Outro professor, (PC/16) que aparentemente não compreendeu as idéias mais elaboradas de contextualização, manifestou-se, na entrevista, da seguinte maneira:

*“(...) não adianta nada você chegar com um assunto que não interessa pro aluno, não tá dentro daquilo que lê, vê, que ele ouve, na casa dele, nos arredores. Quando você chega com um assunto que ele não sabe do que se trata não interessa pra ele (...) a bagagem que traz da família dele, você tem que ta considerando tudo isso pra estar trabalhando como, por exemplo, aqui. Aqui nos temos alunos que tem um certo nível econômico (...) eu tenho que trabalhar diante disso (...) agora dependendo do assunto como é que você vai trabalhar com a criança que passa fome, que tem dificuldades primárias, aqui eu não posso trabalhar o mesmo assunto.”*

O professor apresenta uma certa apreensão sobre trabalhar com a questão social em sala de aula. Ao ser questionado sobre tal ele argumenta:

*“(...) aqui nós temos, nos sabemos de pessoas que têm determinado problema econômico, as pessoas da limpeza, a gente sabe que eles recebem pouquinho e tudo mais. Ai quando eles (alunos da professora) jogam algo fora isso poderia ta sendo reutilizado então, você pode ta utilizando a necessidade de você ta trabalhando isso para que, sei lá, o aluno perceba que se ele não passa por uma necessidade, mas tem alguém do lado, e se ele tem essa consciência de ta ajudando, ta aprendendo (...) é nesse sentido.”*

Percebemos que o professor aborda questões sociais, porém numa dimensão não problematizada, talvez isso possa caracterizar certa falta de entendimento sobre as idéias de contextualização TRS e CRS. Quando perguntado sobre seu material instrucional, o professor forneceu uma resposta que pode contribuir na caracterização de seu entendimento de contextualização:

*“Olha, eu trabalho muito com o que o aluno me traz, eu peço para eles trazerem, eu procuro incentivar a pesquisa, o professor não é mais aquele dador de aula (...) ele tem que discutir o assunto, um assunto que o aluno trouxe então, essa é uma forma de você tá incentivando que ele vá atrás do conhecimento, que ele seja só o que, um intermediário, eu me vejo como um intermediário do conhecimento (...) eles me trazem, eles aprenderam (...) muitas vezes há um assunto na sala deles, não é pra idade deles e nem é o que a gente tá comentando no momento, opa para lá, esse assunto saiu hoje, então é isso que vamos discutir, em cima disso, desse assunto que o aluno me trouxe, eu incorporo o assunto da..., que eu tinha mesmo que tá falando, eu vou encaixando, achando meios de tá colocando aquele assunto dentro de sala de aula(...)”*

Esta fala pode estar revelando um entendimento de contextualização pouco elaborado, baseado na introdução de curiosidades ou interesses imediatos que os alunos têm e trazem para as aulas de química, claramente a dimensão da categoria AC (LUTFI, 1992; CAJAS, 2001). A fala seguinte contribui para reforçar essa idéia, quanto à questão da seqüência tradicional do conteúdo programático.

*“(...) sem problemas, volto pra ele, sempre procurando encaixar aquilo que o aluno me trouxe, a curiosidade dele, isso é trabalhar cotidiano do aluno, você pegar a partir da curiosidade do aluno (...)”*

Essa perspectiva do professor parece revelar a fragilidade com que os temas de interesse dos alunos são tratados em sala. Pode-se argumentar que apenas os aspectos dos temas diretamente relacionados ao conteúdo que está sendo ensinado serão abordados, que as aproximações com o conteúdo podem ser momentâneas de maneira a manter o foco no conhecimento químico em estudo, ou ainda que temas que não se relacionem ao conteúdo que está sendo abordado sejam desconsiderados para estudo.

Em relação aos professores que pareceram compreender as idéias de contextualização discutidas na intervenção, porém não as utilizaram nas unidades didáticas, foram entrevistados PI/07, PQ/13 e PO/14.

O professor PQ/13 quando perguntado sobre sua idéia de contextualização respondeu:

*“(...)eu queria dar determinado assunto de química, eu trazia um texto para explorar o conhecimento dele. Em cima desse texto eu conseguia dar o meu conteúdo de química (...) quando você trás um texto você tem outros pontos direcionado ao que eu queria e foi quando os alunos começaram a associar, porque eles não associavam a teoria ao cotidiano deles, acho isso muito importante então, quando você da a teoria sem ajuda de um texto eles não conseguem a associação(...)”*

O objetivo para o professor PQ/13 da aula contextualizada é que os alunos consigam fazer a relação dos conteúdos da química com o cotidiano. A seguinte fala aponta mais claramente o entendimento de contextualização do professor:

*“(...) quando a química faz parte do mundo dele e você mostra através de textos, por exemplo, o que você esta tentando explicar a eles, eles têm maior interesse, pesquisam mais, eles se informam para vir na aula, eles não vêm assim do nada, eles vão procurar um determinado assunto que interessa a eles, trazem muita coisa. Muitas vezes você é obrigado a parar e explicar uma coisa que você não tinha pensado em falar naquele momento, mas você tem que direcionar(...)”*

Nesta fala o professor aponta a questão de as aulas contextualizadas ajudarem aumentar o interesse dos alunos pela disciplina de química, porém ela fecha sua fala com a idéia de trabalhar os assuntos que os alunos trazem para a sala de aula. A contextualização no ensino parece ser fruto de um movimento voluntário dos alunos,

incentivados pelo professor, de procurar levar algo para a sala, e não uma ação planejada para colocar em foco conhecimentos sócio-científicos relacionados à química. A contextualização como passatempo, exemplos ou entretenimento para provocar o interesse dos alunos (JIMÉNEZ LIZO et al., 2002).

Quando perguntado sobre a questão de trabalhar com textos que trazem curiosidades e exemplos ligados ao cotidiano, o professor respondeu:

*“Não, alguns sim, outros não, por exemplo, quando eu falo de hidrocarbonetos eles já têm o prévio lá na classificação, como que é uma cadeia carbônica, o que é uma cadeia carbônica mas, quando você fala de hidrocarbonetos, você já falou de hidrocarbonetos, eles nem pensam em petróleo, aí quando você trabalha um texto, trás um texto sobre petróleo(...) um texto no qual eu direciono, por exemplo a parte dos gases eles até falam sobre o metano, só que assim, seus diversos usos, diversas ocorrências na natureza, aí que começa a vir, eles direcionam para lixo, eles direcionam pra pântanos, tudo que eles encontram, a única coisa que eles não associam é o GNV, aí eu começo na parte de combustíveis, falo de sólidos, os gasosos e os líquidos, explico, dou uma explicada e fecho com um texto sobre a explosão do shopping de Osasco, que aí eu pergunto sobre o primeiro composto da série dos hidrocarbonetos, pego também a classificação de cadeia, no caso o gás butano e propano que é o GLP e eles gostam dessa maneira de trabalho (...)”*

Esta seqüência de fala traz contribuição para o entendimento de contextualização do professor PQ/13, pois parece apresentar a idéia de contextualização como descrição científica de fatos e processos. Ele discute primeiramente os conteúdos da química para depois relacionar ao contexto social. Há um outro momento da fala do professor que elucida seu entendimento de contextualização:

*“(...) eu tenho um problema com IC3 (idéia de contextualização que trabalha com a questão de atitudes e valores/trans formação social) eu acho que é a ordem das coisas, a problematização, é assim, eu deveria abrir com a explosão do shopping de Osasco e fechar com o outro texto, acho que se eu inverter e trabalhasse melhor isso eu conseguiria chegar no IC3 (...) porque é assim, eu fico na dúvida...”*

Percebe-se que o professor apresenta certa compreensão das idéias de contextualização mais elaboradas, porém ela diz ainda ter dúvidas.

*“Eu acho assim, falta alguma coisa na minha problematização, sabe ali o fechamento, falta alguma coisa (...) eu entendo agora como fechar, o meu problema era realmente o fechamento então, eu acho assim, eu preciso organizar, acho que eu até chego no IC3, mas eu preciso organizar a minha forma de problematizar o conteúdo que eu vou usar, você entendeu? Inverter algumas coisas(..)”*

Aqui fica mais claro que o professor aparenta entender as idéias de contextualização CRS e TRS, principalmente pelo fato de mencionar que deve inverter a ordem de suas aulas começando pela problematização. Então, o próximo passo foi perguntar sobre as formas de colocar estas idéias em prática, o que será discutido mais adiante.

Quando perguntado sobre seu entendimento de contextualização, o professor PI/07 forneceu a seguinte resposta:

*“(...) em ensinar química não por meio de fatos do dia-a-dia dos alunos, mas para que eles resolvam fatos do dia-a-dia deles, uma química prática, não uma química só conceitual, uma química mais prática mesmo (...) meu objetivo hoje pra ensinar (...) química que, do cotidiano, que aumente o interesse dele, que tenha uma relação com a vida dele, que não seja só uma coisa só jogada, só fórmula, só número, só cálculo, que tenha um significado pra ele (...)”*

A química, para o professor, serve para o aluno entender fatos do dia-a-dia. Esta fala, embora revele outra perspectiva para o ensino e química, não meramente acadêmico, ainda deixa algumas dúvidas quanto ao entendimento de contextualização, como por exemplo, o significado dado a fatos, se envolve ou não a problematização. A fala seguinte aponta para pequena ampliação de entendimento:

*“(...) eu achava que o conteúdo era importante, extremamente importante, que o exemplo já dava algum significado pro aluno e não dá(...)”*

O professor parece perceber a limitação de apenas ilustrar o conteúdo da química com exemplos. Uma outra manifestação do professor aponta melhores indícios que compreendeu as concepções de contextualização mais elaboradas:

*“(...) IC3 para mim, eu vou falar, não sei se é bem isso, mas foi o que eu consegui pegar, que ela ultrapassa, ele modifica uma atitude, uma atitude do aluno perante a sociedade, perante ele, então há uma mudança no comportamento dele, eu acho que isso eu não atingi, essa mudança de comportamento do aluno(...) foi o que eu entendi pelo menos, que a diferença do IC2 (DC) para o IC3 (CRS e TRS) seria isso.”*

O professor parece apresentar compreensão das idéias mais elaboradas de contextualização, principalmente quando afirma que não conseguiu atingir a mudança de comportamento do aluno, ou seja, o professor não explorou atividades

na construção do material instrucional que objetivavam o desenvolvimento de atitudes e valores ou ações de transformação social.

O entendimento do professor PO/14 sobre a contextualização no ensino de química pode começar a ser desvelado a partir de algumas de suas manifestações, como a seguinte:

*“(...) eu tenho objetivo, eu quero que ele aprenda determinado conteúdo então, eu tento de todas as formas, fita, fazer melhor uma aula prática rápida (...) o objetivo que é que ele aprenda e para mim discutir qual é o melhor conteúdo sempre analiso as provas do SENAI<sup>16</sup> (...) na minha disciplina ele tenha condições de continuar o que ele quiser, uma faculdade (...) eu espero que eles, pelo menos, passem no SENAI, que eles passem na ETE<sup>17</sup> (...) é dessa maneira que eu seleciono o que vou trabalhar(...)”*

O professor PO/14 parece ter objetivos definidos para o ensino, colocando como principal foco de suas aulas a abordagem de conteúdos da química para que eles consigam prosseguir em estudos futuros. Ele enfatiza tal idéia no modo como trabalha a contextualização nas suas aulas:

*“(...) eu trabalho muito com a química voltada para o meio ambiente sem aquela coisa piegas, só chuva ácida, camada de ozônio, tenho o objetivo de trabalhar o equilíbrio químico eu tento achar um texto, ou um filme, ou um debate que aconteceu na televisão (...) que o aluno se sinta parte desse universo em que ele ta vivendo (...)”*

O professor aparenta entender a contextualização como um recurso para ensinar conteúdos da química, característico das idéias de contextualização AC e DC.

*“Sempre que possível puxar um pouquinho pra aula de ambiente, dos problemas sociais ambientais, tecnológico também, dentro de uma indústria, uma fabricação, um problema que aconteceu no produto, produto que deu intoxicação, sempre pra ele se sentir parte. Quando ele se sente parte do processo ele vai pra aula tranquilo, ele não tem medo da química é um recurso que eu acho, no final você entrega a lista de exercícios pra eles, eles mesmo sem conhecer, mas professora o nome não era esse aqui mas, olha acertei porque o senhor falou isso, a gente viu isso então, por dedução eu cheguei nesta resposta (...)eu não entro direto na química orgânica, vou trabalhando com petróleo e quando eles vêm já aprenderam nomes, já aprenderam um monte de definição (...)”*

Esses episódios de falas do professor fornecem fortes indícios que ele prioriza realmente os conteúdos. Pode-se perceber a idéia de “dourar a pílula” (LUTFI, 1992)

---

16 Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

17 Escolas Técnicas Estaduais (Estado de São Paulo)

e ainda a de descrição científica de fatos e processos (SANTOS e MORTIMER, 1999a).

Perguntado sobre a concepção de contextualização de uma unidade didática modelo, ou seja, uma unidade didática desenvolvida segundo idéias mais elaboradas de contextualização (utilizadas nas discussões), o professor respondeu:

*“(...) não estava direcionado, não estava direcionado o conteúdo, eu acho assim, mesmo que você use esse tipo de contextualização tem que ter o objetivo, o conteúdo tem que existir, não é que você vá dar só o conteúdo, mas você tem que direcionar de tal maneira que quando ele tiver o conteúdo na vida dele ele consiga resolver (...) não é que não achei conteúdo, achei que ele não deixou objetivo é como se ele escolhesse alguma coisa aleatória e trabalhasse, talvez porque eu não analisei a unidade toda... Na realidade é assim eu visualizei dessa maneira porque eu trabalho assim (...)”*

Embora o professor não tenha realizado análise profunda da unidade didática modelo, ele parece bem convincente na questão que ela não apresenta conteúdos da química do modo que ele acredita que deva apresentar. Parece que o professor, ao manifestar que o conteúdo foi escolhido aleatoriamente, não compreendeu a abordagem da unidade, não reconhecendo que tal conteúdo, aleatório para ele, talvez tivesse sido escolhido para permitir o entendimento da situação problema ou tema foco do estudo. Assim, o professor parece coerente em sua maneira de pensar e propor a contextualização, priorizando o conteúdo específico, o que permite classificar, se não o entendimento, a sua visão de contextualização em que realmente acredita, uma perspectiva DC.

Foi entrevistado, também, o professor PJ/12 que participou de todo o processo de intervenção, porém não entregou a unidade didática para análise. Quando perguntado sobre seu entendimento ele respondeu:

*“(...) eu usei uma situação problema somente para o aluno destacar naquele texto a química, as situações envolvidas naquele texto, como que a química poderia ta sendo utilizada ali naquele texto para resolver. Acho que só neste sentido, como que a química poderia estar sendo utilizada ali para resolver aquela situação, acho que foi assim, não tive que solucionar o problema utilizando conteúdos químicos e só percebeu que a química poderia ser utilizada (...)”*

O professor menciona que utiliza algumas situações problemas, porém não na essência de situação problematizada (MACEDO, 2002), mas para os alunos perceberem a química como algo presente naquele contexto problematizado. Porém,

em outro momento da entrevista, uma fala do professor pode caracterizar seu entendimento de contextualização:

*“(...) eu não cheguei a ponto de fazer ele (aluno) se posicionar, mas em determinadas questões (...) ali eu também trabalhei com a poluição, duas questões que questionava; se a pessoa ficasse nesse ambiente com determinada substância, o que ia acontecer? Para você melhorar a qualidade do ar ou para que existe resíduo? Eu cheguei até essas questões. No final quando a gente já tinha trabalhado o texto, num último momento tinha estas questões; porque que existe rodízio? Para que ele serve? Hoje em dia, no que ele pode ajudar na qualidade do ar (...) não cheguei até ai, pedir para eles darem novas alternativas não, faltou esta parte de pedir para colocar outras opções, faltou esta parte para fazer a contextualização (...)”*

Este fragmento de entrevista aponta que o professor PJ/12 parece ter entendido as concepções de contextualização mais elaboradas, principalmente quando chama a atenção para a questão de solicitar posicionamentos por parte dos alunos. Então coube descobrir os motivos que levaram o professor a não concluir seu material instrucional.

Procurando sintetizar os entendimentos sobre a contextualização, pode-se afirmar que os professores PG/10, PC/16 não apresentaram entendimentos mais elaborados sobre a contextualização no ensino de química. Esses professores colocam a contextualização numa perspectiva mais simplificada, da exemplificação, da motivação com vistas a ensinar o conteúdo como fim em si mesmo (LUTFI, 1992; CAJAS, 2001 e JIMÉNEZ LIZO et al., 2002).

Os professores PI/07, PQ/13 e PO/14 que desenvolveram seus materiais instrucionais segundo perspectivas menos elaboradas da contextualização, demonstraram entendimentos das idéias mais complexas abordadas.

### **3.3.2.1 Fatores que dificultaram a elaboração das unidades didáticas segundo entendimentos mais elaborados de contextualização**

Neste aspecto foram formuladas questões sobre os fatores que dificultaram a construção das unidades didáticas e perspectivas dos professores a respeito da possível implementação destas na sala de aula.

Embora os entendimentos sobre contextualização no ensino apresentados pelos professores PG/10 e PC/16 possa ter sido o fator preponderante dos possíveis impedimentos para construir materiais instrucionais contextualizados segundo

perspectivas mais elaboradas, procurou-se conhecer mais sobre o que os professores pensavam a esse respeito.

Na entrevista, o professor PG/10 revelou as seguintes idéias sobre as dificuldades encontradas para elaborar seu material instrucional e possível implementação do mesmo:

*“(...) não é dificuldade, não é bem dificuldade, e que é assim eu estou apreensivo para ver os resultados. Porque eles passam a discutir, eles também querem, eles perguntam mais, então é assim, eu procuro sempre jogar coisas, curiosidades, curiosidades dentro do tema(...)”*

Esta fala parece revelar que o professor demonstra certa insegurança com aulas mais dialógicas (FREIRE, 1987). A questão do contexto como exemplos, curiosidades mais uma vez se manifesta. Em outro momento sobre a possível implementação, o professor completa que:

*“(...) eu tenho duas aulinhas por semana, é assim, tem salas que é um dia da semana e só são aquelas duas se você tem um feriado a gente atrasa um pouco o conteúdo, se bem que a gente não pode ficar preso ao plano de ensino, mas poderia ser melhor, o número de aulas é bastante pouco(...)”*

O professor levanta uma questão que envolve políticas públicas, talvez por entender que duas aulas semanais de química não são o bastante para desenvolver aulas contextualizadas. Aparentemente, o professor entende a contextualização como um recurso para ajudar a ensinar química e, para ele, dar este tipo de aula compromete quantitativamente o ensino dos conteúdos (VILCHES et al., 2001a).

O número de aulas parece estar sendo usado para justificar sua abordagem, o que parece uma tentativa de esconder de si próprio (ou do entrevistador) que valoriza mesmo o conteúdo específico e não acredita que a contextualização desses conteúdos represente aprendizado relevante aos alunos.

O professor PC/16, sobre as possíveis dificuldades na construção do material segundo os enfoques de contextualização, respondeu:

*“(...) eu acho que é difícil pela minha vivência própria (...), pelo o que eu vejo no dia a dia do meu aluno, eu acho que a curto prazo você não tem assim tantos resultados, não que sejam resultados significativos, mas são significados pequenos, isolados que você vai perceber mesmo a longo prazo, se realmente foi bom, não sei (...)”*

O professor coloca que o desenvolvimento de atitudes e valores requer tempo para se verificar algum resultado no comportamento do aluno. O professor aponta ainda que tal desenvolvimento não depende somente do professor:

*“(...) acontece que eu acho que a questão de atitudes e valores, isso não depende só do professor (...) não depende só disso, e outra, quando você verificar se houve mudança de atitude, isso é uma coisa em longo prazo (...)”*

O professor enfatiza que é o fator tempo em relação a aprendizagem dos alunos e não o número de aulas:

*“eu não estou falando pra você da quantidade de aulas não, não é isso é o tempo mesmo que o ser humano precisa pra sabe? Pra absorver toda aquela informação, pra analisar e a partir daí ter essa mudança de atitude(...) você consegue sim, mas muitas vezes você não percebe naquele momento que você tá atravessando, você vai perceber isso depois(...)”*

Parece que o professor apresenta certa compreensão sobre a idéia da contextualização com vistas ao desenvolvimento de atitudes e valores, quando coloca que é possível promover mudanças de atitudes nos alunos a longo prazo. O professor aponta outra situação de desconforto para lecionar nessa perspectiva:

*“(...) o que me pego mais é na questão assim, quando você está com projeto em que, pra aplicar esse projeto, pra que ele seja assim realmente maravilhoso, uma das coisas que realmente precisa (...) é a relação afetiva, ela pega muito, acho que é muito importante a relação professor/aluno é muito importante para você estar aplicando projeto e ter sucesso. É diferente quando você tem 200 alunos e você conhece um por um, é mais fácil isso então, a questão de ter duas aulas semanais implica que o professor faça o quê? Pegue um número de aulas, um número de salas muito grande. Eu tenho por volta de 700 alunos é difícil você trabalhar com 700 alunos e estar estabelecendo essa relação afetiva com eles, conhecer cada um, seus problemas, as dificuldades é isso que dificulta, eu acredito que seja isso(...)”*

O professor PC/16 aponta que fica difícil, trabalhar com salas de aulas superlotadas principalmente com a quantidade de aulas que leciona por semana. É fato notório que muitos professores hoje duplicam sua jornada de trabalho com o intuito de melhorar sua renda familiar. Deste modo, realizar um trabalho dialógico com o aluno é algo, se não impossível, no mínimo complexo (LOURENCETTI, 2004). Para o professor em estudo, as relações professor-aluno nestes contextos ficam comprometidas.

O professor PC/16, mesmo apresentando alguns indícios de compreensão das idéias de contextualização mais elaboradas, não se propôs a elaborar sua unidade didática de modo contextualizado segundo o desenvolvimento de atitudes e valores ou transformação social. Embora, ele se justifique através do montante de aulas semanais e salas lotadas, que realmente são complicadores, acreditamos que o professor não se sente preparado para trabalhar um material instrucional com a perspectiva da compreensão da realidade social.

O professor PQ/13, que parece ter fortes evidências de entendimentos mais elaborados de contextualização, apresentou as seguintes idéias que podem justificar suas decisões sobre sua unidade didática:

*“(...) não é fácil, não é fácil, porque você muda, você muda. Tem que aprofundar um pouco mais, você já tem que ir calçando, porque quando você vem com uma problematização os alunos automaticamente, “opa pera ai, vou perguntar isso, vou perguntar aquilo então, você tem que vir melhor preparado, eu acho, esse é o problema, entendeu (...) você já vai percebendo o que os alunos pedem a vir te perguntar e você chegando com a explosão, assim de repente, você pode ser pego de surpresa, não que você não saiba o conteúdo, mas a maneira como você vai abranger eles, sendo que alguns pré-requisitos eles tem outros não e a preparação mesmo, eu acho que é um pouco de insegurança (...)”*

O professor PQ/13 aponta a necessidade de se ter conhecimentos mais amplos para elaborar aulas contextualizadas e demonstra certa insegurança para realizá-las. Talvez este seja um dos maiores fatores que o impediram de desenvolver uma unidade com idéias CRS ou TRS. O professor chama a atenção para outro aspecto:

*“(...) eu tenho que sentar e fazer isso fora do meu horário de aula, eu tenho que sentar e arrumar um tempo pra mim, na minha casa, separar a minha vida pessoal da profissional, sentar ali esse aqui é meu projeto, sentar e fazer, falta isso (...)”*

Recaímos aqui no fator carga horária de trabalho, ou seja, o professor argumenta que para dar uma aula contextualizada é necessário se preparar, estudar e que ele não tem tempo para isso.

Gasparini et. al. (2005) apontam que embora o sucesso escolar também dependa do professor, a gestão escolar não fornece condições à realização de tarefas mais complexas. Assim, os professores se vêem obrigados a buscar por

seus próprios meios, formas de requalificação que acabam por se configurar em verdadeiras jornadas de trabalho não remuneradas.

Deve ser ressaltado o que o professor declara sobre seus alunos, a respeito do maior envolvimento destes ao trabalhar as primeiras atividades da sua unidade didática:

*“(...)sua aula rende, sua aula cresce em conteúdo e conhecimento mesmo, sabe porque? Os alunos, você viu a suplência, eles trabalham e chegam no final de semana, eles vão lá pesquisar, eles não pagam pra fazer, um ou outro paga, professora peguei esse livro aqui não está dando, aí eu pego o site que o aluno entrou, sabe e tento ajudar. É assim, os alunos eles se interessam, eles vão atrás e eles trazem coisas que você também não tenha pesquisado então, você cresce e eles crescem muito mais, eles aprendem a pesquisar. Isso mexe comigo, você entendeu? É assim gosto(...)”*

O professor PQ/13 coloca que os alunos se sentiram motivados e principalmente se envolveram mais com os encaminhamentos da aula, fato que provocou motivação no próprio professor. Sabemos que somente a motivação não ajuda a romper com a comodidade das aulas expositivas de baixo custo que não requerem do professor formação na ação (VASCONCELLOS, 2002). É necessário buscar superações deste comodismo por parte dos professores e também de gestores, da comunidade, dos governos etc.

Pode-se afirmar que o professor em estudo apresentou entendimentos sobre as idéias de contextualização discutidas durante a pesquisa e, embora tenha construído uma unidade didática elementar do ponto de vista da contextualização, entende que com maior empenho na elaboração pode construir materiais contextualizados mais complexos.

O professor PI/07 quando perguntado se um dos possíveis fatores que poderiam ter dificultado a construção da sua unidade didática com perspectivas de contextualização mais elaboradas seria o número de aulas semanais, respondeu:

*“(...) eu concordo nesse aspecto que o número é baixo (...) eu acho que o problema maior não tá aí, porque se eu tenho um aula eu vou organizar um projeto que vale pra uma aula, vai ter os entraves, feriados, tudo mais eu já vou me programar para isso. Agora eu acho que isso não é o principal problema(...)”*

O número de aulas de química por semana para o professor é baixo (em média duas aulas semanais nas escolas paulistas), porém ele julga que tal situação pode

ser superada, ou seja, o professor poderia ter elaborado um material que se adaptasse a esta realidade. O professor em estudo chama a atenção para a questão do conteúdo programático de química:

*“(...) romper com a seqüência de conteúdos, não é que é impossível chegar, e que falta assim, um pouco de audácia mesmo, tentar fazer entendeu, acho que falta isso (...) porque eu achava que o conteúdo era importante, extremamente importante, que o exemplo já dava algum significado pro aluno e não dá(...).”*

Embora o professor PI/07, ainda não sinta seguro com relação ao papel do conteúdo nas aulas contextualizadas, ele aponta que falta certa audácia para romper com a seqüência habitual de conteúdos. Provavelmente, o professor compreendeu que, em materiais instrucionais com perspectivas de contextualização segundo orientações CTS e transformação social, a seqüência de conteúdos é pensada em função do contexto de estudo. Tal insegurança pode ser explicada pela formação inicial dos professores, pautada no ensino fragmentado e excessivamente disciplinar, sendo tais características, fatores que dificultam modificações na prática do professorado (MEMBIELA, 1995; VILCHES et al., 2001a).

O professor PO/14, cuja unidade foi caracterizada como DC, explicitou que sua dificuldade em elaborar material numa perspectiva mais complexa de contextualização se deveu à falta de compreensão e não à disponibilidade de tempo:

*“(...)foi essa, que eu também tive, eu não tinha entendido que tinha esse fechamento (aplicação do conhecimento a uma nova situação ou problema)(...)”*

Sobre a questão da disponibilidade de tempo, ele afirmou:

*“...não (se referindo à falta de tempo), eu me adapto ao que eu tenho.”*

Na entrevista, o professor parece ter superado a questão da falta de entendimento, mas não significa que construiria uma unidade que priorizasse a compreensão da realidade social, pois manifestou que o ensino, dessa forma, fica disperso.

Esse professor, enquanto elaborava a unidade, ia aplicando as atividades para seus alunos. Um de seus comentários, na entrevista, diz respeito a não ter aplicado

em sala de aula o terceiro momento pedagógico (Delizoicov, e Angotti, 1991; Delizoicov et al., 2002) proposto em sua unidade:

*“(...) não consegui fechar com a parte da sistematização, porque a classe que eu peguei é de sexta-feira então, os alunos esvaziaram de tal maneira, mas, naquele trabalho eu não consegui fazer, mas eu faço (...) não atingi por falta de tempo (...)”*

Quando questionado sobre o que seria essa falta de tempo verificou-se um outro fator, talvez este o mais importante:

*“(...) um erro, o que aconteceu foi o seguinte: como nós tínhamos programado para um mês então, se eu tivesse realmente programado para um mês, eu teria fechado, mas como nós tínhamos um tempo maior eu fui aproveitando, porque os alunos estavam super tranquilos, eles aprenderam (...) então, aproveitei esse momento de aprendizagem e fui explorando mais entendeu? Eu achei que não podia perder esse momento deles, fechando naquele momento, eu acreditei que eu teria tempo, só que eles esvaziaram só que eles esvaziaram (...) como eu teria tempo ai eu peguei massa molecular (conteúdo), eles desenvolveram super bem, coisa que eu não conseguia desenvolver (...)”*

Aqui uma situação inusitada. O professor PO/14 ao verificar que seus alunos estavam se interessando pela aula contextualizada, passou a explorar mais conteúdos específicos, o que reflete a tradição “conteudista” que caracteriza o ensino de Química na escola média (MALDANER, 2000). Provavelmente por que os professores têm suas concepções de ciência e as trazem para o contexto de ensino, o que influencia na seleção dos conteúdos e na forma metodológica de desenvolvê-los (ACEVEDO DIAZ, 1996).

Para esse professor a falta de tempo não significou número de aulas reduzido, mas sim erro de planejamento. Podemos inferir que tal situação pode revelar o compromisso que o professor sente em relação a seus alunos, de cumprir o programa, de transmitir o maior número de conhecimentos químicos, revelando, segundo Vasconcelos (2002), certa visão ingênua do processo de ensino-aprendizagem. A valorização do conteúdo específico se reflete em outro momento da entrevista, quando comentou:

*“(...) a situação problema foi trabalhar o lixo, comecei com a composição do lixo, o que tinha alguns metais no lixo, dos metais eu fui para um texto que trabalhava vários elementos químicos(...)”*

O professor, como verificado na etapa das análises das unidades didáticas, trabalhou com uma situação problema, porém com foco bem definido no conteúdo da química. Vilches et al. (2001a) aponta que os professores não se sentem à vontade para trabalhar com materiais com enfoque CTS por entenderem que tais materiais não servem para ensinar conteúdos.

O professor PJ/12, que não produziu sua unidade didática, ainda que tenha compreendido as idéias de contextualização, apresentou algumas de suas impressões ao trabalhar com atividades do material que tinha iniciado a construção.

*“(...) porque essa idéia de contextualização (IC3), para mim, não estava bem definida, para eu trabalhar totalmente o meu aluno, ele colocar a opinião dele, tirasse a opinião dele, tirasse dele outras alternativas para ele resolver aquele problema, acho que ainda não tinha essa visão, acho que a minha visão (...) a principio, faltou reconhecimento de minha parte da dificuldade, fora minha falta de conhecimento de utilizar essa forma de contextualização, acho que isso, foi a principal (...) se eu tivesse, se eu tivesse puxado deles, fizesse com que eles chegassem até essa alternativa, colocassem suas opiniões, eles poderiam ter colocado, eles tem opiniões boas, só que falta o professor tirar deles isso então, faltou da minha parte, de tirar deles suas opiniões”*

O professor apontou que não trabalhou com as idéias de CRS e TRS devido à falta de compreensão dos entendimentos mais elaboradas de contextualização no processo de construção das unidades didáticas. Porém o que mais se evidencia não é a falta de entendimento sobre a contextualização, mas como colocar essas idéias de contextualização em prática na construção das unidades didáticas, ou seja, o como fazer.

As análises das entrevistas trouxeram novos elementos para a compreensão do processo, ou seja, os fatores que dificultaram o desenvolvimento de materiais instrucionais contextualizados numa dimensão mais complexa.

Os professores apontaram como impedimentos para produzirem materiais contextualizados e aplicá-los em sala de aula o número elevado de aulas que ministram por período, a dificuldade de trabalhar com aulas dialogadas devido, principalmente, a salas de aulas com muitos alunos, também levantaram a questão da falta de entendimento de como desenvolver materiais instrucionais com enfoque na contextualização social dos conteúdos. Embora todos estes fatores formem uma complexa teia, pode-se destacar dois como os mais desvelados nas entrevistas, um de cunho epistemológico, que diz respeito à formação tradicional do professor fundamentada no conhecimento específico da química (MARTINS, 2002;

MEMBIELA, 1995) e abordagem pautada na seqüência habitual do livro didático (MALDANER, 2000); e outro de natureza prático-profissional, que diz respeito ao seu preparo pessoal e de suas aulas, o que exigiria maior demanda de trabalho, de maneira a resguardar o papel de professor que tudo conhece (ACEVEDO DIAZ, 1996).

#### 4. Conclusão e Considerações Finais

No ensino de ciências, e conseqüentemente no ensino de química, verificou-se na literatura a atribuição de diversos entendimentos ou dimensões para a contextualização, como: exemplificação de cunho motivacional; estudo científico de situações, fatos ou fenômenos; estudo do contexto científico de dada época para entender certo conhecimento; estudo de questões sociais para o desenvolvimento de atitudes e valores, e o estudo das questões sociais visando a transformação do meio social.

Porém, dentre todos esses entendimentos destacamos três perspectivas de contextualização no ensino de Ciências para uma discussão mais sistematizada por entendermos que essas deram conta de fornecer elementos para o nosso delimitamento teórico: (i) a contextualização como exemplificação, ou entendimento, ou informação do cotidiano – que pode ser caracterizada por compreensão de situações problemáticas, aplicação de conteúdos científicos emoldurados por situação do dia-a-dia do aluno, com ênfase na informação e não no desenvolvimento de competências, atitudes ou valores, (ii) a contextualização como entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas relevantes que afetam a sociedade - essa orientação é característica do movimento CTS, que em geral propõe a abordagem de temas de interesse social que permitam o desenvolvimento de atitudes e valores para que os alunos enfrentem um mundo cada vez mais tecnológico e possam atuar, com responsabilidade, frente a questões problemáticas da ciência e da tecnologia relacionadas à sociedade e (iii) contextualização como perspectiva da transformação da realidade social – caracterizada pela ênfase no entendimento crítico dos aspectos sociais e culturais ligados à ciência e tecnologia, em outras palavras, a inserção da prática social no ensino com vistas à transformação social.

Existe uma aproximação possível entre as duas últimas perspectivas de contextualização e a orientação ACT, que apresenta o estudo sistemático de um contexto social apoiado em conhecimentos científicos e tecnológicos, por meio da abordagem temática como foco de estudo de situações amplas, complexas, de cunho social, que requeiram uma abordagem interdisciplinar.

É fato que a contextualização nos últimos tempos, principalmente pós PCNEM (1999) vem fazendo parte de inúmeras discussões na área da formação continuada

de professores. Formação continuada debatida por inúmeros pesquisadores e especialistas que apontam alguns aspectos que podem possibilitar o sucesso das ações junto aos professores. Entre essas ações, a formação do professor no contexto de trabalho ou até mesmo na universidade, desde que se dê a reflexão de modo coletivo e dialogado entre professores e pesquisadores. E principalmente que os professores estejam propensos a participar dos trabalhos, numa espécie de participação voluntária.

Com relação aos resultados desta pesquisa, a maioria dos professores, caracterizou, inicialmente, a contextualização no ensino de Química como simples exemplificação de fatos ou situações do cotidiano e poucos professores a entendiam como um recurso para realizar descrições científicas de fatos e processos com o intuito de ensinar química. Entretanto, a partir do estudo e de reflexões sobre concepções de contextualização, e da análise de materiais didáticos que refletiam essas concepções os professores ampliaram suas visões a respeito do significado de contextualização no ensino de Química.

Ao final das etapas de discussões e reflexões e análise de materiais com diferentes perspectivas de contextualização pelos professores, a investigação revelou que um grupo (9 professores) passou a reconhecer as diferentes perspectivas com que o ensino pode ser socialmente contextualizado, e outro grupo, 8 professores, ainda apresentavam algum grau de incoerência a respeito dos entendimentos de contextualização mais elaborados, ou seja, não demonstraram compreensão das idéias de contextualização CTS e da transformação social.

A construção por parte dos professores de seus materiais instrucionais (VIEIRA; VIEIRA, 2006; MAZZEU, 1998) foi uma ferramenta importante tanto no aspecto da formação continuada como da pesquisa. Esta estratégia possibilitou maior aproximação do cotidiano escolar do professor com os fundamentos estudados e julgados importantes no curso, possibilitando também aos pesquisadores investigar as idéias dos professores refletidas nesses materiais.

No que se refere à pesquisa, a autoria deixa revelar concepções dos autores, e assim, podem ser confrontados as idéias explicitadas no discurso do professor e as implícitas, reveladas pelas escolhas que faz ao desenvolver seu material. A análise das unidades didáticas desvelou que um pequeno número de professores mostrou ter ampliado seu entendimento de contextualização e construiu materiais em que esses elementos puderam ser reconhecidos; outros professores que pareciam ter

ampliado seus entendimentos, não os refletiram na construção de suas unidades didáticas e finalmente, uma pequena parte dos professores que não manifestaram ter ampliado seus entendimentos de contextualização o que se refletiu na construção das suas unidades didáticas.

Por meio das entrevistas foram identificados alguns fatores que permitiram elucidar as dificuldades dos professores na construção dos materiais instrucionais. Um desses fatores diz respeito ao número elevado de aulas que os professores ministram, em pelo menos dois períodos do dia, acarretando em um número exorbitante de aulas ao final da semana. Também, os professores apresentam dificuldades em lidar com aulas dialogadas, talvez por dois motivos: formação dentro de um paradigma tradicional e fragmentado, que caracteriza verticalmente a relação professor aluno e o número elevado de alunos por sala. Nestas condições é esperado que uma aula dialogada seja difícil de acontecer em sua plenitude.

Porém, o que também chamou a atenção, na pesquisa, foi o forte apego do professor à seqüência tradicional em que os conteúdos são apresentados na maioria dos livros didáticos. E principalmente o que está por traz desse apego, o professor, frente ao paradigma do ensino socialmente contextualizado, que exigiria mudar sua visão de ensino de ciências, ou seja, considerar níveis de contextualização mais elaborados requer uma nova prática para lecionar, opta por trabalhar na mesma perspectiva de ensino que pautou sua formação inicial, e talvez venha pautando essa prática docente ao longo dos anos.

Contudo, mesmo frente a todas estas situações, a construção de materiais didáticos se mostrou uma alternativa eficaz na formação dos professores de química. A autoria de seu material instrucional pode conferir ao professor maior autonomia pedagógica, talvez até maior criticidade em relação aos livros didáticos, além de contribuir para o aumento da auto-estima.

Os materiais elaborados pelos professores possivelmente refletiram a ampliação de suas visões quanto aos propósitos educacionais, tendo em vista a aceitação de alguns dos elementos das teorias sobre contextualização no momento de construção de suas unidades didáticas. Alguns dos materiais, entretanto, revelam que parte dos professores parece continuar presa aos conteúdos referendados pelo mercado de livros didáticos, refletindo pouco a perspectiva de aulas contextualizadas em níveis mais elaborados, mantendo modelos didáticos tradicionais.

Esta pesquisa revelou vários aspectos importantes tanto no que diz respeito à formação continuada de professores, quanto à necessidade de se produzir mais conhecimentos no âmbito da reflexão do docente sobre sua própria prática. Assim, a pesquisa indicou que alguns professores que buscam novos conhecimentos pedagógicos procuram, não apenas compreender as novas idéias e refletir sobre elas, mas também colocá-las em ação dentro de certos limites, que envolvem o contexto da prática de sala de aula e suas concepções de ensino. Indicou também que, para alguns professores compreender novas idéias e considerá-las plausíveis, não é o suficiente para que haja reflexo em sua prática docente. Essa pesquisa aponta a necessidade de outros estudos que tragam mais contribuições para entender os mecanismos de reflexão-ação do professor e o processo de reconhecimento pelo professor das efetivas barreiras, epistemológicas, afetivas, cognitivas, que controlam suas escolhas e decisões no processo educativo.

Assim, é necessária a formação de grupos de professores que investiguem suas próprias práticas e possam, numa ação mediada, aprofundar seus conhecimentos e as reflexões sobre o significado e importância da educação científica e tecnológica para todos. Carvalho e Gil-Pérez (1998) apontam que a formação docente requer formação continuada em equipes de trabalho imbuídas em tarefas de pesquisa-ação, que para os autores, não acontecem com profundidade na formação inicial do professor.

### Referencias Bibliográficas:

ACEVEDO, J. A. Educación tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema. **Alambique**. v.3, 1995. Disponível em: <<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo5.htm>>. Acessado em 27 Mar. 2006.

\_\_\_\_\_. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. **Revista Borrador**, v.13, 1996. Disponível em: <<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo2.htm>>. Acesso em: 04 abril 2006.

ACEVEDO DÍAZ, J. A. ALONSO, Á. V. MANASSERO, M. A. M. ROMERO, P. A. Persistencia de las actitudes y creencias CTS en la profesión docente. **Enseñanza de las Ciencias**. v.1, n.1, 2002.

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; MANASSERO M. A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v.2, n.2, 2003. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/>> Acessado em 20. Mar. 2006.

ACEVEDO DÍAZ, J. A., VÁZQUEZ, Á. MARTÍN, M. OLIVA, J. M., ACEVEDO, P., PAIXÃO, M. F., MANASSERO, M. A. Natureza de la Ciencia y Educación Científica para la participación ciudadana: una revisión crítica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. v.2, n.2, 2005. Disponível em: <[http://www.apaceureka.org/revista/Volumen2/Numero\\_2\\_2/Acevedo\\_el\\_al\\_2005.pdf](http://www.apaceureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_2/Acevedo_el_al_2005.pdf)> Acessado em:26 Mar. 2006.

AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A G. The development of a new instrument: views on Science-Technology-Society. **Science Education**, v.76, n.5, 1992.

AIKENHEAD, G. S. The social contract of science: implications for teaching science. In: SOLOMON, J. e AIKENHEAD, G. (Eds.), **STS education - International perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994.

ALARCÃO, I. **Formação Reflexiva dos Professores: estratégias de supervisão**. Porto: Porto Editora, 1996.

ALMEIDA, M. I. de. **O sindicato como instância formadora dos professores: novas contribuições ao desenvolvimento profissional**. 1999. 220f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

AMORIM, A.C.R. **O Ensino de Biologia e as Relações entre Ciência/ Tecnologia/ Sociedade : o que dizem os professores e o currículo do Ensino Médio? Campinas**, 1995. Dissertação (Mestrado em Educação - Metodologia de Ensino). Faculdade de Educação, Unicamp, São Paulo, 1995.

ANDRÉ. M. E. A.; LÜDKE, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Ed. EPU, 1986. Coleção Temas Básicos de Educação e Ensino.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação, Bauru**, v.7, n.1, 2001.

AULER, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: v.3, n.2, 2001.

\_\_\_\_\_. Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo “Paradigma”? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: v.5, n.1, 2003.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v.5, n.2, 2006. Disponível em <  
[http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART8\\_Vol5\\_N2.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf)> Acessado em: 20 maio 2007.

BALLANTINE, R. R.; PACKER, J. M. Teaching and learning in environmental education: developing environmental conceptions. **The Journal of Environmental Education**. v. 27, n.2, 1996

BOGDAN R. BIKLEN S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto Editora. 1994. (Coleção Ciências da Educação).

BRANDÃO, C. R. **O que é método Paulo Freire**. São Paulo. Brasiliense, 2006. (Coleção primeiros passos)

BRASIL (País) Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL (País) Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. **PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL (País) Secretaria de Educação Básica - Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Volume 2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006.

BUENO, B. O. Pesquisa em colaboração na formação contínua de professores. In: CATANI, D. B. SOUSA, C. P. (Orgs). **A vida e o ofício dos professores: formação contínua, autobiografia e pesquisa em colaboração**. 4ª Edição. São Paulo: Ed. Escrituras, 2003.

CACHAPUZ, A. F. Epistemologia e Ensino das Ciências no Pós-Mudança Conceptual: Análise de um Percurso de Pesquisa. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2., 1999, Valinhos. **Anais...** ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciência, 1999. 1 CD-ROM.

CACHAPUZ, A. PRAIA, J., JORGE, M. Da educação em Ciência às orientações para o ensino das Ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**: Bauru, v.10, n.3, 2004.

CAJAS, F. La alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. **Enseñanza de las Ciencias**, v.19, n.2, 2001.

CARVALHO, A. M. P. GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo, Ed.Cortez, 1998. (Coleção questões da nossa época).

CARVALHO, A. M. P. (coord.), et al. **Termodinâmica: um ensino por investigação**. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 1999.

CAVALCANTE, L. I. P. Implicações das idéias de Paulo Freire para a orientação educacional em escolas públicas brasileiras. In: Colóquio Internacional Paulo Freire, 1., 1998, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Centro Paulo Freire - Estudos e Pesquisas, UFPE, 1998. Disponível em : <  
<http://www.paulofreire.org.br/asp/Index.asp>>. Acesso em: 25 Ago. 2006.

CEREZO, J. A. L. Los Estúdios de Ciencia, Tecnologia y Sociedad. **Revista Iberoamericana de Educación**. n.20 (maio-agosto 1999), 1999. Disponível em: <  
<http://www.oei.es/salactsi/cerezorie20.htm>> Acessado em: 11 junho 2007.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 2ª Edição. Ijuí: Editora Unijuí, 2001. (Coleção Educação em Química).

CUNHA, A. M. O; KRASILCHIK, M. A Formação continuada de professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência. In: Reunião anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 23., 2000. Caxambu. **Anais...** Caxambu-MG: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. **Física - Formação Geral** São Paulo: Cortez Editora, 1991. (Coleção Magistério).

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A e PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DEMO, P. Professor e seu direito de estudar. In: SHIGUNOV, A. N. MACIEE, L. S. B. (Orgs). **Reflexões sobre a formação de professores**. Campinas – SP: Ed. Papyrus, 2002. (Coleção Magistério Formação e Trabalho Pedagógico).

EI-HANI, C. N.; BIZZO, N. M. V. Formas de Construtivismo: Teoria da Mudança Conceitual e Construtivismo contextual. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 22., 1999, Poços de Caldas, MG. **Livro de resumos**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

FEITOSA, S. C. S. **Método Paulo Freire: princípios e práticas de uma concepção popular de educação**. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1999.

FIGUEIREDO, E. S. A. Reforma do Ensino Superior no Brasil: um olhar a partir da história. **Revista da UFG**. Ano VII, N. 2, 2005. Disponível em: <[http://www.proec.ufg.br/revista\\_ufg/45anos/C-reforma.html](http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/45anos/C-reforma.html)> Acessado em: 05 maio 2007.

FÉTIZON, B. A. M. Faculdade de Educação: antecedentes e origens. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.8, n.22,1994.

FUSARI, J. C. **A educação do educador em serviço: treinamento de professores em questão**. 1988. 250f. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1988.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 24 edição. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_. **Professor sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar**. 6 edição São Paulo: Olho d' água. 1993.

\_\_\_\_\_. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 10 edição. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 2002.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 30 Ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 2004. (Coleção Leitura).

GAJARDO, M. **Pesquisa Participante na América latina**. São Paulo. Brasiliense, 1986.

GASPARINI, S. M. BARRETO, S. M. ASSUNÇÃO, A. Á. O professor, as condições de trabalho e os efeitos sobre sua saúde. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.2, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GONÇALVES, A.M.; PERES, S.M. Educação Básica e Continuada de Professores: modelos, problemas conceituais, ações e condições histórico-político-institucionais.; **Revista Centro de Ensino Superior de Catalão**, Catalão, v.6, ano IV, 2002. Disponível em: <<http://www.cesuc.br/revista/ed1/educacaobasicaecontinuada.pdf>> Acessado em: 28 Maio 2007.

GONZÁLEZ, C. V. Reflexiones y Ejemplos de Situaciones Didácticas para una Adecuada Contextualización de los Contenidos Científicos en el Proceso de Enseñanza. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**.v.1, n. 3, 2004.

HELLER, A. **Cotidiano e história**. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 1989.

JIMÉNEZ LISO, M. R.; SANCHES GUADIX, M. A.; DE MANUEL, E. T. Química cotidiana para la alfabetización científica: ¿ realidad o utopía? **Educación Química**, v.13, n.4, 2002.

KRASILCHICK, M. **O professor e o currículo de Ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

KRASILCHICK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Ed. Moderna, 2004. (Coleção Cotidiana Escolar).

LOPES, A. C. Os Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n.80, 2002. Disponível em: <[http://scielo.br/scielo.php/script=sci\\_arttex&pid=S0101-73302002008000019&lng=pt&nrm=isso](http://scielo.br/scielo.php/script=sci_arttex&pid=S0101-73302002008000019&lng=pt&nrm=isso)> Acessado em: 28 Ago. 2005.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, V.3, N.1, 2001.

LOURENCETTI, G. C. **Mudanças sociais e reformas educacionais: repercussões no trabalho docente**. 2004. 161f. Tese (Doutorado em Educação Escolar). Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2004.

LUTFI, M. **Os Ferrados e Cromados**: produção social e apropriação privada do conhecimento químico. Ijuí, Ed. UNIJUÍ: 1992.

\_\_\_\_\_. **Cotidiano e Educação em Química**. Ijuí, Ed. UNIJUÍ: 1988.

MACEDO, L. de Situação-problema: forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e aprendizagem escolar. In: PERRENOUD, P. et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

MACHADO, N. J. **Educação: projetos e valores**. 5 edição. São Paulo, Ed. Escrituras: 2004. (Coleção Ensaios Transversais).

MALDANER, O. A. **Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: professores pesquisadores**. Ijuí, Ed. Unijuí, 2000.

MANASSERO, M. A.; VÁZQUEZ, A. A. Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas com la ciencia, la tecnología y la sociedad. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 1, n. 20, p.15-27, 2002.

MARCONDES, M. E. R. et. al. **Oficinas Temáticas no Ensino Público visando a Formação Continuada de Professores**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, V.1, N.1, 2002. Disponível em:

<<http://saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf>> Acessado em: 22 abril 2007.

MAZZEU, F. J. C. Uma proposta metodológica para a formação continuada de professores na perspectiva histórico-social. **Cad. CEDES.**, Campinas, v.19, n.44, 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-32621998000100006&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32621998000100006&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 23 fev. 2007.

MEMBIELA, P. Ciencia-Tecnología-Sociedad em la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales. **Alambique**, v.3, 1995.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In.: PIMENTA, S. G. GHEDIN, E. (Orgs.) **Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 2002.

PIMENTA, A. G.; GARRIDO E.; MOURA, M. O. A Pesquisa Colaborativa na Escola como Abordagem Facilitadora para o Desenvolvimento da Profissão do Professor. In: MARIN A. J. (Org.). **Educação Continuada: reflexões, alternativas**. 2ª Edição. São Paulo: Ed. Papirus, 2004.

RICARDO, E. C. **Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização: Dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma Compreensão para o ensino das ciências**. 2005. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). 249p. Universidade Federal de Santa Catarina – Centro de Ciências da Educação. Florianópolis-SC.

RUDIO F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 30ª Edição. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

SANTOS, W. L. P. **O Ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira**. Campinas, 1992. 209p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, 1992.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a Cidadania**. Ijuí: Unijuí, 1997. (Coleção educação).

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Concepções de Professores sobre Contextualização Social do Ensino de Química e ciências. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 22., 1999, Poços de Caldas, MG. **Livro de resumos**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1999a.

\_\_\_\_\_. A dimensão social do ensino de Química-um estudo exploratório da visão de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., Valinhos. **Anais...**Porto Alegre: ABRAPEC, 1999b. CD-ROM

\_\_\_\_\_. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.1, 2001

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta Curricular para o Ensino de Química – 2º grau**. São Paulo, SE/CENP, 1988.

SCHÖN, D. A. “Formar professores como profissionais reflexivos”. In: NÓVOA, A. (org.) **Os professores e sua formação**. 5ª edição. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997.

\_\_\_\_\_. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Ed. ARTMED, 2000.

SCHNETZLER, R. P. Concepções e Alertas sobre Formação Continuada de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v.16, 2002.

SOLBES, J., VILCHES, A. y GIL, D. Formación del profesorado desde el enfoque CTS. In: P. MEMBIELA (Ed.): **Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia- tecnología-sociedad. Formación científica para la ciudadanía..** Madrid: Narcea Ediciones, 2002. Disponível em: <[http://www.oei.es/catmexico/libro\\_narceacap11.pdf](http://www.oei.es/catmexico/libro_narceacap11.pdf)> Acessado em: 23 maio 2006.

TEIXEIRA, P. M. M. A Educação científica sob a Perspectiva da pedagogia Histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru. v. 9, n. 2, 2003.

TRIVELATO, S. L. F. **Ciência / tecnologia / sociedade: mudanças curriculares e formação de professores**. 1993. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

\_\_\_\_\_. O Ensino de ciências e as preocupações com as relações CTS. **Educação em Foco**. Juiz de Fora, v.5, n.1, 2000.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**, 13ª edição. São Paulo, Libertad, 2002. (Cadernos pedagógicos do libertad).

VIEIRA, C. T. VIEIRA, R. M. Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores de ciências do ensino básico. **Ciência e Educação**, v.11, n. 2, 2005.

VILCHES, A.; SOLBES, J.; GIL, D. El Enfoque CTS y la Formación del profesorado. In: MEMBIELA, P. **Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad**. Madrid: Narcea, 2001a. Disponível em: <[http://www.oei.es/catmexico/libro\\_narceacap11.pdf](http://www.oei.es/catmexico/libro_narceacap11.pdf)> Acessado: 24 abril 2007.

VILCHES, A. GIL, D. SOLBES, J. Las relaciones CTS y la alfabetización científica y tecnológica. **Actes V Jornades de la Curie**, 2001b. Disponível em: <<http://www.albertgrasmarti.org/curie/curiedigital/2001/VJ/AV72-81.pdf>> Acessado em: 23 abril 2007.

WARTHA, E. J. **O ensino médio numa dimensão político-pedagógica: os parâmetros curriculares nacionais, o ensino de química e o livro didático**. 2002. 145p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa Interunidades IF, IQ, IB e FE, Universidade de São Paulo, São Paulo.

WARTHA, E. J. E FALJONI-ALARIO, A. El concepto de contextualización presente em los libros texto de química brasileños. **Educación Química**, v.16, n.2, 2005.

ZEICHNER, K. M. **A Formação Reflexiva de Professores: Ideias e Práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

ZEICHNER, K. M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: FIORENTINI, GERALDI e PEREIRA (Orgs). **Cartografias do Trabalho Docente**. Campinas: Mercado de Letras, 1998.

**Anexos:****1º ENCONTRO****ANEXO A****QUESTIONÁRIO A**

**ANALISE AS AFIRMAÇÕES A SEGUIR E CLASSIFIQUE-AS DE ACORDO COM O SEU GRAU DE CONCORDÂNCIA CONFORME ESQUEMA ABAIXO:**

GRAU DE CONCORDÂNCIA						
Concordo plenamente	Alto grau de concordância	Médio	Baixo grau de concordância	Discordo plenamente	Não entendi esta afirmação	Não sei me posicionar sobre esta afirmação
<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>	<b>A</b>	<b>B</b>

**AFIRMAÇÕES**

1. *Na contextualização do ensino de química a inserção de contextos do cotidiano serve para o professor ensinar os conteúdos da química. ( )*
2. *O cotidiano deve ser abordado por meio da inclusão de exemplos do dia a dia, como fazer um bolo, combustão do gás de cozinha, preservação de alimentos, etc. ( )*
3. *A função principal da contextualização no ensino de química é motivar o aluno a aprender química abordando situações próxima a ele. ( )*
4. *O Ensino de Química contextualizado deve ser desenvolvido através de temas geradores, como água, metalurgia, etc, pois dessa forma muitos conhecimentos de química e de outras áreas são desencadeados para que o aluno possa entender a problemática em estudo. ( )*
5. *A evolução tecnológica nos dias atuais acaba provocando uma necessidade de introduzir esta temática nas aulas de química, substituindo alguns dos conteúdos tradicionalmente ensinados e preparando o indivíduo para atuar no mundo do trabalho. ( )*
6. *Quando um professor de Química deseja trabalhar de forma contextualizada, ele deve ter como principal foco levar para sala de aula exemplos do dia a dia de aplicações dos conceitos estudados. ( )*

7. *O Ensino de Química contextualizado deve ter como referência a análise das conseqüências sociais e culturais do desenvolvimento científico e tecnológico como parte central do trabalho em sala de aula, nem que para tal, o professor tenha que abrir mão de alguns conceitos químicos. ( )*
8. *Em sala de aula, o trabalho de contextualização da química consiste em motivar os alunos com curiosidades, geralmente sobre uma notícia da atualidade, como vazamentos de petróleo, alimentos transgênicos, tratamento de água, etc. ( )*
9. *O Ensino de Química deve aproximar o dia a dia dos alunos do conhecimento científico, priorizando o desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico, possibilitando aos alunos fazer novas releituras do mundo para poder transformá-lo. ( )*
10. *A tecnologia fornece uma infinidade de melhorias nas vidas das pessoas, de aparelhos celulares a aviões capazes de voarem de um continente a outro em pouquíssimas horas, porém, também traz algumas conseqüências ambientais. Portanto, é importante que o professor desenvolva, prioritariamente, aulas com enfoque na tecnologia e suas conseqüências. ( )*
11. *O Ensino de Química centrado no cotidiano deve estar baseado na aprendizagem de conteúdos químicos em sala de aula, possibilitando ao aluno levar esses conteúdos para sua vida diária. ( )*
12. *O professor que trabalha de forma contextualizada explora as relações existentes entre conhecimentos gerais e o conhecimento científico, e foca o ensino, não apenas para o aluno se adaptar mas sobretudo para transformar a realidade, para nela intervir e se necessário recriá-la. ( )*
13. *No ensino de química devem ser incluídas discussões sobre temas de relevância social relacionados aos conceitos científicos em estudo. ( )*
14. *O Ensino de química planejado segundo a óptica da contextualização requer que os alunos compreendam conceitos químicos que ocorrem no mundo físico e os utilizem para julgar com fundamentos as informações relacionadas à ciência e tecnologia, e possam tomar suas próprias decisões. ( )*

**NAS AFIRMAÇÕES QUE VOCÊ APONTOU ALGUMA PARCIALIDADE, TANTO QUANTO A CONCORDAR QUANTO A DISCORDAR, IDENTIFIQUE AS PARCIALIDADES E PROCURE DISCORRER SOBRE SUA VISÃO A RESPEITO. USE O ESQUEMA ABAIXO:**

<b><i>AFIRMAÇÃO</i></b>	<b><i>GRAU DE CONCORDÂNCIA</i></b>	<b><i>JUSTIFICATIVA</i></b>

ANEXO B  
1º ENCONTRO  
Questionário B

Nome: \_\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Tempo que leciona: \_\_\_\_\_

Ano de conclusão de curso: \_\_\_\_\_ Curso de graduação: \_\_\_\_\_

Séries que leciona: \_\_\_\_\_

Número de aulas semanais: \_\_\_\_\_

### Questões

1. O que você entende por “Ensino de Química Contextualizado”?
2. Considerando seu entendimento de “Ensino de Química Contextualizado”, responda:
  - a) Você já lecionou ou leciona de forma contextualizada?
  - b) Caso trabalhe ou tenha trabalhado de forma contextualizada, por que você resolveu fazer? Quais eram seus objetivos?
3. Descreva uma de suas experiências didáticas de ensino contextualizado. Considere, por exemplo, o assunto tratado (conceitos e/ou temas), o que e como fez, as atividades que você realizou, o número de aulas destinadas, a participação dos alunos e sua apreciação sobre o processo, além de outras informações que julgue necessárias.

## 2º ENCONTRO ANEXO C

**Nome:**

### Tarefa

Faça a leitura de cada um dos itens das tabelas e procure fazer na última tabela uma seqüência que você julgue estar de acordo com sua forma de entender ensino contextualizado

Tabela 01

Nº	O que se entende por ensino contextualizado
1.1	Ensinar conceitos da química por meio de um contexto científico, tecnológico ou social (CTS).
1.2	Ensinar temas CTS utilizando os conceitos da química como ferramentas para sua compreensão
1.3	Ensinar conceitos da química para provocar posicionamento e atitudes frente a problemas sociais
1.4	Ensinar conceitos da química por meio de problemas sociais a fim de provocar posicionamento e atitudes
1.5	Ensinar conceitos da química com temas ligados a fatos do dia a dia dos alunos
1.6	Ensinar temas ligados a fatos do dia a dia dos alunos (cotidiano próximo) por meio de conceitos químicos

Tabela 02

Nº	Qual foco principal no ensino contextualizado
2.1	Ensinar conteúdos da química
2.2	Ensinar o contexto (fatos do dia a dia, CTS ou temas sociais).

Tabela 03

Nº	Estratégias para ensinar sobre essa visão
3.1	Discussão e reflexão de temas CTS
3.2	Utilizar exemplos ligados a temas sociais
3.3	Discussão e reflexão de fatos do dia a dia dos alunos
3.4	Problematização de temas sociais
3.5	Utilizar muitos exemplos ligados a fatos do dia a dia dos alunos
3.6	Utilizar exemplos ligados a temas CTS

Tabela 04

Nº	Qual objetivo de ensinar com este foco
4.1	Possibilitar ao aluno fazer explicações do mundo físico com os conteúdos da química
4.2	Possibilitar ao aluno o entendimento do significado da química para sua vida
4.3	Facilitar a aprendizagem de conteúdos da química.
4.4	Motivar os alunos para aprenderem conteúdos da química
4.5	Possibilitar aos alunos tomar atitudes cidadãs utilizando conteúdos da química.
4.6	Aumentar o interesse do aluno pela disciplina de química
4.7	Possibilitar aos alunos aprenderem química de maneira mais prazerosa

Complete o esquema a seguir com base nas tabelas 1, 2, 3 e 4, utilizando apenas uma opção de cada tabela.

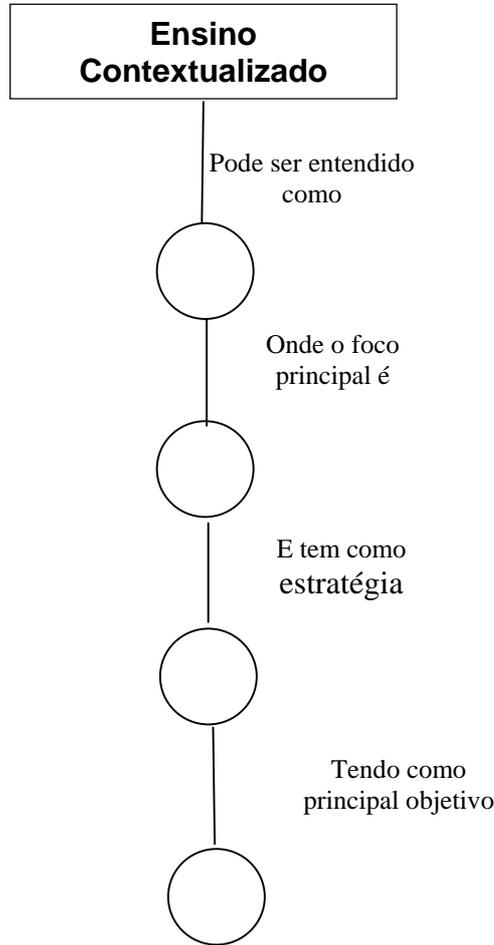


Tabela 05

Justifique a escolha de cada uma das opções acima	
Item escolhido tabela <b>01</b>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px;"></div>
Item escolhido tabela <b>02</b>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px;"></div>
Item escolhido tabela <b>03</b>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px;"></div>
Item escolhido tabela <b>04</b>	<div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px;"></div>

ANEXO D  
3º ENCONTRO

Nome:

Sua idéia de contextualização:

Diante do que já foi discutido neste curso, até este momento, você poderia afirmar que sua idéia sobre contextualização: (escolha uma das alternativas abaixo explique sua escolha)

Não modificou

---

---

---

Continua a mesma, porém só ampliou

---

---

---

Modifiquei em alguns termos

---

---

---

Passei a pensar de uma outra forma

---

---

---

**ANEXO E**  
**4º ENCONTRO**  
**Tarefa 01**

**Considere as unidades de ensaio A, B C e D que abordam o tema álcool. Partindo da idéia que você pretende tratar desse tema, com uma de suas turmas, responda:**

Você utilizaria alguma dessas unidades de ensino? Qual?

Você utilizaria a unidade de ensino escolhida tal qual ela esta apresentada ou proporia modificações?

Quais modificações você proporia? Justifique-as

Explique quais foram os critérios de análise utilizadas por você que o levaram a escolher esta unidade temática?

Você pensou em escolher uma outra unidade? Qual? Explique.

**Anexo F**  
**Encontro Agosto**  
**Tarefa 02**

**Partindo de sua análise das unidades de ensino A, B C e D sobre o tema álcool procure classifica-las de acordo com as idéias de cotidiano apresentadas na tarefa 02 (AC, DC, CRS e TRS):**

Unidade temática A – *Bafômetro*

Unidade temática B – *Álcool suas utilidades e aplicações*

Unidade temática C – *Álcool em bebidas*

Unidade temática D – *Álcool x trânsito*

**Idéia de contextualização AC.** \_\_\_\_\_  
[unidade(s) escolhida(s)]

Justificativa para a escolha:

---



---



---



---

**Idéia de contextualização DC.** \_\_\_\_\_  
[unidade(s) escolhida(s)]

Justificativa para a escolha:

---



---



---



---

**Idéias de contextualização CRS.** \_\_\_\_\_  
[unidade(s) escolhida(s)]

Justificativa para a escolha

---



---



---



---

**Idéias de contextualização TRS.** \_\_\_\_\_  
[unidade(s) escolhida(s)]

Justificativa para a escolha

---



---



---



---

## **Anexo G sobre caracterização das unidades didáticas A, B, C e D**

### **Caracterização das unidades didáticas utilizadas para análise na metodologia do curso de acordo com as perspectivas de contextualização**

Devido a questões de direitos autorais de obras intelectuais, neste caso específico, dos autores que construíram as unidades didáticas A, B, C e D utilizadas na etapa do curso *sistematização do conhecimento* (vide metodologia), não apresentaremos as unidades em sua íntegra, mas algumas das características que permitiram a classificação dessas unidades de acordo com as perspectivas de contextualização.

A unidade didática A, aborda o tema *álcool* por meio da discussão da utilização do bafômetro como instrumento de verificação dos níveis de álcool no sangue do indivíduo, apresentando a relação entre a concentração alcoólica no sangue e as conseqüências dela nos reflexos das pessoas. Em seqüência é apresentado um experimento de simulação do uso do bafômetro e o detalhamento do princípio químico que o norteia. Então, ao final são apresentados os conceitos de ligações químicas (iônica e covalente).

Desse modo, o que caracteriza essa unidade didática é o fato de que o tema é um pretexto para a exploração de conceitos químicos, segundo a perspectiva de contextualização AC - Aplicação do Conhecimento.

Na unidade B são abordadas as utilidades e aplicações do álcool, sendo inicialmente apresentadas as etapas do seu processo de produção, desde a fermentação até a preparação de diversos produtos como por exemplo bebidas alcoólicas e álcool combustível. Em seguida, a unidade apresenta de modo conceitual a estrutura e a nomenclatura dos principais álcoois e, logo após, por meio de um experimento, propõe a demonstração do processo de produção do álcool.

Assim posto, verifica-se que essa unidade apresenta um estudo sobre o álcool e os conceitos relacionados a sua produção e caracteriza-se segundo perspectiva de contextualização DC – Descrição Científica de Fatos e Processos.

A unidade C é iniciada com uma problematização: sobre a solução para a diminuição da dependência alcoólica, apresentando questões como: Bebidas diferentes possuem o mesmo teor alcoólico? Como se obtém o álcool comum? O consumo de álcool pode levar à morte?

Como conhecimento sistematizado para estudo nessa unidade são abordados experimentalmente a fermentação e o processo de destilação. Para compreensão da concentração de álcool e seus reflexos no metabolismo das pessoas são discutidos os conceitos de concentração comum e oxidação pela ação de enzimas. Após discussão conceitual são apresentadas questões sobre o consumo de álcool, níveis de concentração no sangue, possíveis danos à saúde do usuário e reflexos dessa combinação para a sociedade, mais detidamente sobre a relação álcool e acidentes de trânsito.

Assim, por verificar um rigor maior na elaboração da unidade e desencadeamento da questão problema, discussão sistematizada do problema e tentativa de apresentar uma atividade problematizadora (O grande consumo de álcool pode levar à morte?) sobre a questão, pode-se caracterizar a unidade C na perspectiva de contextualização CRS - Compreensão da Realidade Social.

A unidade D traz, de modo problematizado, quatro textos iniciais sobre o álcool, os quais abordam questões sobre o homem e o consumo de álcool e o meio ambiente. São abordados conceitos relacionados ao álcool etílico como propriedades, estrutura e processo de produção. Verifica-se também a exploração de questões sobre o abuso do álcool e suas conseqüências. Assim, o que aproxima esta unidade da perspectiva de contextualização TRS - Transformação da Realidade Social - é a discussão sobre algumas iniciativas com as quais seria possível contribuir para evitar que os jovens consumissem álcool de modo abusivo (O que não é verificado diretamente na unidade C). Outra característica para colocar essa unidade nessa perspectiva é a ênfase dada à questão social que o abuso do álcool pode representar, atribuindo pouca relevância à ciência (conceitos apresentados) e à tecnologia (breve descrição do processo de produção do álcool).