

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

**EVOLUÇÃO DAS CONCEPÇÕES DIDÁTICAS DE FUTUROS
PROFESSORES DE QUÍMICA SOB UMA PERSPECTIVA
INVESTIGATIVA CONSTRUTIVISTA**

FLAVIANE PREDEBON

DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO EXIGÊNCIA PARCIAL
PARA OBTENÇÃO DE GRAU EM MESTRE EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS SOB ORIENTAÇÃO DO
PROF. DR. JOSÉ CLÁUDIO DEL PINO

PORTO ALEGRE/RS, 2009

BANCA EXAMINADORA

PROF. DR. JOSÉ CLÁUDIO DEL PINO (ORIENTADOR – UFRGS)

PROF. DR. CLÓVIS MILTON DUVAL WANNMACHER (UFRGS)

PROF. DR. JOÃO BATISTA SIQUEIRA HARRES

(CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES)

PROF. DR. RAFAEL PORLÁN ARIZA (UNIVERSIDAD DE SEVILLA)

Aos professores que foram muito além de seus cargos e funções: Ms. Michelle Câmara Pizzato e Dr. João Batista Siqueira Harres, semeadores da pesquisa em minha formação. Que o Mestre Maior os abençoe pela inteligência, humildade, solidariedade e incentivo sempre presentes.

AGRADECIMENTOS

“Somos todos anjos de uma asa só, precisamos nos abraçar para alçar vôo”.
(Autor desconhecido)

Este trabalho é fruto de um esforço em busca de conhecimento e de aperfeiçoamento profissional. O caminho se fez mediante diferentes encontros...

Agradeço aos meus pais, Eugênio e Salete, e também aos meus irmãos, Luiz Eugênio e Franciele, que nunca negaram auxílio e que sempre incentivaram na busca pelo que eu acreditava ser importante, confiando em minhas intenções.

Agradeço ao meu amor, Marcio, que sempre estimulou minha formação, desde a Graduação, não requerendo tempo nem atenção especial, somente oferecendo amor, companhia e solidariedade nos momentos de estudo.

Aos cunhados Fábio e Magda, uma eterna gratidão pela estadia em Porto Alegre no período do estudo. São raras as pessoas que fazem da sua casa a nossa própria casa.

Agradeço aos professores do Centro Universitário UNIVATES, Dr. João Batista Siqueira Harres e Ms. Michelle Câmara Pizzato, pela oportunidade da Iniciação Científica durante o curso de graduação, uma vivência que modificou toda a estrutura de compreensão no que diz respeito à minha formação profissional. Nenhum ensinamento foi maior que o exemplo profissional e humano destes professores. Aos ex-colegas de Iniciação Científica Ana Paula Sebastiany, Ivan Francisco Diehl e Magda Cristiane Fonseca, pela colaboração, auxílio e apoio, além da amizade inquestionável.

Um agradecimento especial ao meu orientador, professor Dr. José Cláudio Del Pino, pela confiança em meu trabalho, nunca impondo regras, apenas abrindo caminhos e deixando-me livre para que eu pudesse refletir e fazer minhas escolhas.

Agradeço aos colegas de curso, aos amigos que conquistei e que tantas vezes dividi angústias e dúvidas. À coordenadoria, professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – pela concessão da bolsa de estudos durante o período de realização deste trabalho.

E, por fim, agradeço a uma força maior que nos faz encontrar pessoas como às que encontrei, anjos que nos oferecem a outra asa para que juntos possamos alçar vôo.

“En la vida hay dos clases de individuos: los que todavía hacen experimentos y los que ya no los hacen. Ya no los hacen porque se han sentado al borde de la charca de aguas dormidas, donde el musgo ha borrado la nitidez y el poder que tienen a veces las charcas de cambiar de colores según los caprichos del ciclo que reflejan. Se han esforzado en definir las reglas del agua estancada, y les parece desordenada, incongruente y pretenciosa la impetuosidad del torrente que turba el agua de la charca, o el viento que barre por un instante hacia la orilla el musgo estancado, devolviendo al manto verdoso una corta preocupación de profundidad azulada. Ya no hacen experimentos porque sus piernas consadas han perdido hasta el recuerdo de las montañas que escalaron antaño con una audacia que triunfaba porque iba sempre más allá de las disposiciones e las prescripciones de los que empeñan en reglamentar la ascensión en lugar de vivirla. Se han instalado cómodamente en la llanura señalizada con carreteras y barreras y pretenden juzgar según su medida la audacia de las montañas cuyas agujas parecen desafiar el azul.” (Freinet,1967)

RESUMO

A presente investigação trata de um *estudo de caso* no âmbito da formação de professores de Química e dos modelos didáticos associados às concepções didáticas de sujeitos envolvidos em uma *intervenção metodológica* de caráter investigativo e construtivista. O contexto está situado em uma disciplina, intitulada 'Prática de Ensino de Química I', pertencente à grade curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES (Lajeado RS – Brasil) que envolve, principalmente, a discussão de conteúdos de Química para o Ensino Médio e a elaboração de planejamentos de aulas pelos futuros professores como orientação ao Estágio Supervisionado. O estudo teve início em Março de 2007, sendo a etapa de coleta de dados no segundo semestre do mesmo ano. Propôs-se avaliar a evolução das concepções didáticas de futuros professores participantes de uma disciplina em que se adotou uma *intervenção metodológica* de caráter investigativo-construtivista. Os dados coletados constituíram-se de respostas dos futuros professores a questionários e guias de reflexão, critérios consensuados para a elaboração de Unidades Didáticas, Unidades Didáticas construídas ao longo da disciplina e de uma entrevista semi-estruturada aplicada à professora titular (formadora), utilizando-se da análise de conteúdo como estratégia qualitativa para chegar aos resultados de pesquisa. Os âmbitos de análise se deram em diferentes perspectivas, analisando-se desde as concepções didáticas iniciais dos sujeitos (futuros professores) e a coerência entre tais concepções e a prática, os modelos didáticos associados às concepções e percepções dos sujeitos (futuros professores e formadora) em diferentes momentos da *intervenção metodológica*. Buscou-se, pois, perceber como as atividades que os formadores de professores desenvolvem em suas aulas podem contribuir na mudança das concepções didáticas dos futuros professores. Logo, os resultados obtidos podem servir de referência para repensar e implementar estratégias na formação docente da área de Química, bem como de outras áreas da Educação Básica.

ABSTRACT

This work deals with a *study of case* in the scope of Chemistry teachers' formation and didactic models associated to didactic conceptions of people involved in an investigative and constructivistic *methodological intervention*. The context is in a subject titled "Teaching Practice of Chemistry I", that belongs to the Undergraduate Course of Technological Science of College Center UNIVATES (Lajeado-RS-Brazil). It involves, principally, the discussion of Chemistry contents for the High School and the creation of class plans by the teachers-to-be as orientation to the School Training. The study began in March, 2007. The collect of data was in the second semester of the same year. It was proposed to evaluate the development of teachers-to-be didactic conceptions involved in a subject in which it was adopted an investigative-constructivistic *methodological intervention*. The data collected was responses of teachers-to-be to questionnaires and reflective guides, consented criteria for the elaboration of Didactic Unities, Didactic Unities built with the subject and a semi-structured interview applied to the first teacher, using the analysis of the content as a qualitative strategy to aim the research results. The scopes of analysis happened in different perspectives, analyzing the first didactic conceptions of teachers-to-be and the coherence between these conceptions and the practice, the didactic models associated to the conceptions and perceptions of the individuals (first teacher and teachers-to-be) in different moments of *methodological intervention*. The objective was to realize how the activities developed in the teacher-trainers classes can contribute in the didactic conceptions of teachers-to-be. Therefore, the obtained results can serve as a reference to rethink and implement strategies in the teachers' formation in Chemistry area, as well as others Basic Education areas.

SUMÁRIO

RESUMO	06
ABSTRACT	07
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS.....	12
LISTA DE QUADROS	14
LISTA DE ABREVIATURAS.....	15
1. INTRODUÇÃO.....	16
1.1 O Estado da Arte.....	16
1.2 Contexto de Pesquisa	22
1.2.1 Delineando as Características do “Caso”	23
1.2.2 A Prática de Ensino de Química I – PEQ I.....	25
1.3 Considerações sobre a Pesquisa.....	26
1.3.1 Problema de pesquisa	26
1.3.2 Objetivo Geral de Pesquisa.....	26
1.3.2.1 Objetivos Específicos de Pesquisa	26
1.3.3 Metodologia de Pesquisa	27
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	28
2.1 A Licenciatura em Química e sua Estruturação.....	30
2.2 A Licenciatura em Química e suas Proposições Legais.....	33
2.3 Modelos de Cursos para a Formação de Professores e Modelos Didáticos	35
2.3.1 O Saber Acadêmico como Constitutivo de Modelos de Formação	36
2.3.1.1 Da Formação à Prática: O Modelo Didático Tradicional	38
2.3.2 O Saber Tecnológico como Constitutivo de Modelos de Formação.....	40
2.3.2.1 Da Formação à Prática: O Modelo Didático Tecnológico.....	41
2.3.3 O Saber Fenomenológico como Constitutivo de Modelos de Formação.....	43
2.3.3.1 Da Formação à Prática: O Modelo Didático Espontaneísta	43
2.3.4 O Conhecimento Profissional Dominante	45
2.3.5 A Proposição de uma Perspectiva Epistemológica Integradora	47
2.3.5.1 A Formação dentro de uma Perspectiva Alternativa.....	49

2.3.5.2 O Modelo Didático Investigativo ou Modelo de Investigação na Escola	50
2.4 Proposta de Transição Rumo a um Conhecimento Profissional Desejável.....	52
2.4.1 A Evolução do Conhecimento Profissional Desejável.....	54
2.4.1.1 Concepções e Atuações Profissionais Dominantes: Primeiro Estágio	55
2.4.1.2 A Transição em direção ao Conhecimento Profissional Desejável: Segundo Estágio.	57
2.4.1.3 O Conhecimento Profissional Desejável: Terceiro Estágio.....	59
3. METODOLOGIA	62
3.1 Intervenção Metodológica	62
3.1.1 Momento I	63
3.1.2 Momento II	64
3.1.3 Momento III.....	65
3.2 Análise de Conteúdo	66
3.3 Modalidades de Análise	71
3.3.1 Concepções Didáticas Iniciais x Unidades Didáticas	71
3.3.2 Critérios Consensuados x Unidades Didáticas	72
3.3.3 Unidades Didáticas x Modelos Didáticos.....	73
3.3.4 Guias de Reflexão	76
3.3.5 Diálogos com a Formadora.....	78
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	79
4.1 Concepções Didáticas Iniciais x Unidades Didáticas	80
4.1.1 Concepções Didáticas x Unidades Didáticas: Resultados.....	80
4.1.2 Concepções Didáticas x Unidades Didáticas: Discussões.....	84
4.2 Critérios Consensuados x Unidades Didáticas	85
4.2.1 Critérios Consensuados x Unidades Didáticas: Resultados	86
4.2.2 Critérios Consensuados x Unidades Didáticas: Discussões	93
4.3 Unidades Didáticas x Modelos Didáticos.....	95
4.3.1 Unidade Didática UD1 x Modelos Didáticos: Resultados	95
4.3.1.1 Conteúdos Escolares.....	96
4.3.1.2 Uso Didático da Perspectiva dos Alunos.....	99
4.3.1.3 Tipos de Atividades e Recursos Didáticos	101
4.3.1.4 Avaliação	103
4.3.2 Unidade Didática UD2 x Modelos Didáticos: Resultados	104

4.3.2.1 Conteúdos Escolares.....	105
4.3.2.2 Uso Didático da Perspectiva dos Alunos.....	111
4.3.2.3 Tipos de Atividades e Recursos Didáticos	113
4.3.2.4 Avaliação	119
4.3.3 Unidade Didática UD3 x Modelos Didáticos: Resultados	121
4.3.3.1 Conteúdos Escolares.....	121
4.3.3.2 Uso Didático da Perspectiva dos Alunos.....	123
4.3.3.3 Tipos de Atividades e Recursos Didáticos	124
4.3.3.4 Avaliação	130
4.3.4 Unidade Didática UD4 x Modelos Didáticos: Resultados	132
4.3.4.1 Conteúdos Escolares.....	132
4.3.4.2 Uso Didático da Perspectiva dos Alunos.....	137
4.3.4.3 Tipos de Atividades e Recursos Didáticos	139
4.3.4.4 Avaliação	147
4.3.5 Unidades Didáticas x Modelos Didáticos: Discussões.....	149
4.3.5.1 Grupo I.....	149
4.3.5.2 Grupo II	151
4.3.5.3 Grupo III	153
4.3.5.4 Grupo IV	155
4.3.5.4 Grupo V	156
4.4 Guias de Reflexão	158
4.4.1 Guia de Reflexão I: Resultados.....	158
4.4.2 Guia de Reflexão II: Resultados	162
4.4.3 Guia de Reflexão III: Resultados	164
4.4.4 Guias de Reflexão: Discussões	170
4.5 Diálogos com a Formadora.....	170
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	177
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	182
7. ANEXOS	189

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo Didático Tradicional	40
Figura 2: Modelo Didático Tecnológico.....	42
Figura 3: Modelo Didático Espontaneísta.....	45
Figura 4: Modelo Didático Alternativo	52
Figura 5: Transição proposta em relação com os <i>Conteúdos Escolares</i>	74
Figura 6: Transição proposta em relação com <i>Uso Didático da Perspectiva dos Alunos</i>	74
Figura 7: Transição proposta em relação com <i>Tipos de Atividades e Recursos Didáticos</i>	75
Figura 8: Transição proposta em relação com a <i>Avaliação</i>	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: <i>Momento I:</i> Encontro x Atividades desenvolvidas.....	63
Tabela 2: <i>Momento II:</i> Encontro x Atividades desenvolvidas	64
Tabela 3: <i>Momento III:</i> Encontro x Atividades desenvolvidas	65
Tabela 4: Síntese das atividades desenvolvidas nos três momentos da <i>intervenção metodológica</i>	66
Tabela 5: Exemplo de codificação das informações.....	68
Tabela 6: Exemplo de representação das unidades de contexto.....	69
Tabela 7: Acompanhamento evolutivo entre os Critérios Consensuados e as Unidades Didáticas do Grupo I.....	87
Tabela 8: Acompanhamento evolutivo entre os Critérios Consensuados e as Unidades Didáticas do Grupo II.....	89
Tabela 9: Acompanhamento evolutivo entre os Critérios Consensuados e as Unidades Didáticas do Grupo III	90
Tabela 10: Acompanhamento evolutivo entre os Critérios Consensuados e as Unidades Didáticas do Grupo IV	91
Tabela 11: Acompanhamento evolutivo entre os Critérios Consensuados e as Unidades Didáticas do Grupo V	92
Tabela 12: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Conteúdos Escolares</i> na Unidade Didática (UD1)	99
Tabela 13: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Uso Didático da Perspectiva dos Alunos</i> na Unidade Didática (UD1)	101
Tabela 14: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Tipos de Atividades e Recursos Didáticos</i> na Unidade Didática (UD1).....	103
Tabela 15: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Avaliação</i> na Unidade Didática (UD1).....	104
Tabela 16: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Conteúdos Escolares</i> na Unidade Didática (UD2)	111
Tabela 17: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Uso Didático da Perspectiva dos Alunos</i> na Unidade Didática (UD2)	113
Tabela 18: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Tipos de Atividades e Recursos Didáticos</i> na Unidade Didática (UD2).....	118

Tabela 19: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Avaliação</i> na Unidade Didática (UD2).....	121
Tabela 20: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Conteúdos Escolares</i> na Unidade Didática (UD3)	123
Tabela 21: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Uso Didático da Perspectiva dos Alunos</i> na Unidade Didática (UD3)	124
Tabela 22: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Tipos de Atividades e Recursos Didáticos</i> na Unidade Didática (UD3).....	130
Tabela 23: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Avaliação</i> na Unidade Didática (UD3)	132
Tabela 24: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Conteúdos Escolares</i> na Unidade Didática (UD4)	137
Tabela 25: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Uso Didático da Perspectiva dos Alunos</i> na Unidade Didática (UD4)	139
Tabela 26: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Tipos de Atividades e Recursos Didáticos</i> na Unidade Didática (UD4).....	146
Tabela 27: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria <i>Avaliação</i> na Unidade Didática (UD4).....	149
Tabela 28: Acompanhamento evolutivo dos Modelos Didáticos associados às concepções didáticas do Grupo I nas quatro categorias de análise	150
Tabela 29: Acompanhamento evolutivo dos Modelos Didáticos associados às concepções didáticas do Grupo II nas quatro categorias de análise.....	152
Tabela 30: Acompanhamento evolutivo dos Modelos Didáticos associados às concepções didáticas do Grupo III nas quatro categorias de análise.....	154
Tabela 31: Acompanhamento evolutivo dos Modelos Didáticos associados às concepções didáticas do Grupo VI nas quatro categorias de análise	156
Tabela 32: Acompanhamento evolutivo dos Modelos Didáticos associados às concepções didáticas do Grupo V nas quatro categorias de análise.....	157

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Questionário I.....	72
Quadro 2: Guia de Reflexão I.....	76
Quadro 3: Guia de Reflexão II.....	77
Quadro 4: Guia de Reflexão III.....	77
Quadro 5: Roteiro de Entrevista Semi-Estruturada.....	78

LISTA DE ABREVIATURAS

A: Atitudinal

AV: Avaliação

C: Conceitual

CC: Critérios Consensuados

CE: Conteúdos Escolares

CI: Critérios Identificados

ESP: Modelo Didático Espontaneísta

I: Identificado

INV: Modelo Didático Investigativo

IRES: Investigación e Renovación Escolar

LDBEN: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

NI: Não Identificado

P: Procedimental

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

PEQ I: Prática de Ensino de Química I

TARD: Tipos de Atividades e Recursos Didáticos

TEC: Modelo Didático Tecnológico

TRA: Modelo Didático Tradicional

QI: Questionário I

UD1: Unidade Didática 1

UD2: Unidade Didática 2

UD3: Unidade Didática 3

UD4: Unidade Didática 4

UDPA: Uso Didático da Perspectiva dos Alunos

1. INTRODUÇÃO

A formação de professores talvez seja o maior desafio com vistas à superação das já por demais ressaltadas deficiências da educação atual (Harres et.al, 2005).

É por meio da concordância com a afirmação acima que se inicia o relato desta investigação, acreditando, como posteriormente citam estes mesmos autores, que há pelo menos um local onde a formação deva ser objeto de contínua reflexão e melhoria: a universidade.

A presente investigação trata de um *estudo de caso* no âmbito da formação de professores de Química, das concepções didáticas e dos modelos didáticos associados às produções didáticas dos sujeitos (futuros professores) envolvidos em uma *intervenção metodológica* de caráter investigativo e construtivista. O contexto está situado em uma disciplina intitulada 'Prática de Ensino de Química I' pertencente à grade curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES (Lajeado RS – Brasil). Tal disciplina envolve, principalmente, a discussão de conteúdos de Química para o Ensino Médio e a elaboração de planejamentos de aulas, sob forma de Unidades Didáticas, pelos futuros professores para posterior aplicação na disciplina de Prática de Ensino de Química II, que corresponde ao Estágio Supervisionado. Este estudo iniciou em Março de 2007, sendo que a etapa de coleta de dados ocorreu no segundo semestre do ano de 2007.

Denomina-se esta investigação como sendo um *estudo de caso* por esta estar delimitada por um contexto singular, por uma realidade particular dentro de um sistema mais amplo. O interesse, portanto, incide naquilo que ele tem de único e, mesmo que possa assemelhar-se a outro(s) caso(s), é ao mesmo tempo distinto por ter um interesse próprio (Lüdke e André, 1986).

1.1 O ESTADO DA ARTE

Geralmente, durante a graduação, os cursos de Licenciatura não oferecem (ou oferecem pouco) espaço para o contato dos futuros professores com práticas de ensino inovadoras. Tampouco estes espaços proporcionam uma integração entre disciplinas de âmbito conceitual, didático e prático e, por conseguinte, mesmo tendo 'aprendido' teorias de ensino e aprendizagem contemporâneas durante a formação universitária, os futuros professores não conseguem aplicá-las, pois, afinal, não as viveram efetivamente. Fatores

históricos e estruturantes, concepções formativas arraigadas em modelos dominantes de ensino, fazem com que as vivências metodológicas dos futuros professores sejam vistas meramente por aulas expositivas, em que o aluno¹ é o ouvinte e o professor um agente transmissor de todas as verdades da ciência.

Historicamente, a formação, no âmbito das Licenciaturas, está modelada a partir da racionalidade técnica (Shön, 1992) e carece de uma estrutura com maior integração no que se refere ao conhecimento científico oferecido pelos institutos de conteúdos específicos e as didáticas, oriundas das Faculdades de Educação – especialmente nas grandes universidades. Tal situação revela a desarticulação existente nas matrizes curriculares e a falta de corresponsabilidade entre as partes envolvidas no processo de formação do professor (Carvalho e Vianna, 1988), refletindo-se, sobretudo, nos estudantes de Licenciatura e causando uma confusão entre ‘o que’ e o ‘como’ ensinar. Além disso, o estudante incorpora a concepção de que ‘ensinar é fácil’, acreditando que para ser professor basta saber os conteúdos específicos da disciplina que vai ensinar e usar algumas ‘técnicas pedagógicas’ (Carvalho e Gil-Pérez, 1993 apud Wenzel e Zanon, 2006).

A racionalidade técnica, modelo dominante da formação e da prática profissional dos professores prevê a solução de problemas de maneira instrumental – supondo a aplicação de técnicas e procedimentos que se justificam pela capacidade para se conseguir os efeitos ou resultados desejados – mediante aplicação de um conhecimento teórico e técnico procedente da pesquisa científica. Tal concepção sobre a atuação, revela um profissional com incapacidades para resolver e tratar os imprevistos que não sejam interpretados como processos de decisão e atuação de acordo com o sistema de raciocínio e de resultados previstos (Contreras, 2002). A prática profissional baseada em tal modelo implica, portanto, em um profissional com uma visão simplista sobre o ensino, que utiliza como referente único o conhecimento científico disponível, de postura inflexível e de controle total sobre os alunos em seu fazer pedagógico.

As configurações do ‘fazer pedagógico’ em aula, refletem os saberes dos professores (Tardif, 2002), saberes estes provenientes de diversas fontes, inclusive do entorno formativo escolar e universitário. Tais configurações associam-se ao que se chamam de ‘modelos didáticos’ que nada mais são do que propostas de apreensão do trabalho docente que expressam a diversidade de concepções dos professores (Harres et al., 2005) e que seguem

¹ Cabe explicitar a distinção, nesta investigação, quanto à denominação de ‘aluno’ em referência aos discentes no âmbito da Educação Básica e, como ‘estudante’ aos discentes no âmbito da Licenciatura.

diferentes linhas epistemológicas e posturas didáticas. Discutir estas proposições permite entender que o professor, em sua profissão, utiliza-se de um conjunto de conhecimentos sustentados por teorias implícitas que constituem a base cognitiva de seu trabalho (Fernández et al., 2001), sendo estas teorias autoconscientes e pouco explicáveis.

Na literatura são encontrados diferentes modelos didáticos que se ocultam e/ou se paralelizam em diferentes modelos formativos e que podem ser classificados desde perspectivas absolutistas até perspectivas evolutivo-construtivistas (Toulmin, 1977). Novais et al. (2008), ancorados pelos pressupostos de García Pérez (2000), trazem contribuições através de descrições de quatro diferentes modelos didáticos que permeiam o meio educacional através da prática dos professores:

O *Modelo Didático Tradicional* tem seu enfoque no conteúdo, caracterizando-se pela ênfase nos pressupostos da transmissão cultural. A Educação Básica busca transmitir a cultura vigente, desconsiderando o contexto social da comunidade escolar e os interesses dos alunos. A metodologia enfatiza a memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos fragmentados da realidade dos alunos, em que estes assumem postura passiva diante do processo de ensino-aprendizagem. A avaliação valoriza a memorização dos conceitos transmitidos e ocorre através de exames e provas.

O *Modelo Didático Tecnológico* constitui-se como uma perspectiva técnico-científica do ensino, em resposta à sociedade tecnológica em que os alunos estão imersos. Sua principal característica é a tentativa de racionalização dos programas de ensino incorporando ao currículo escolar atividades práticas, materiais didáticos atualizados e um rigoroso detalhamento dos planejamentos do ensino. As atividades e conteúdos privilegiam o desenvolvimento de competências e habilidades, abordando conceitos disciplinares agregados com temáticas relacionadas a problemas ambientais e sociais. Essa estrutura metodológica visa obter uma maior eficiência do processo de aprendizagem, proporcionando ao aluno uma formação moderna e eficaz. A avaliação tem como finalidade quantificar a aprendizagem e verificar a eficiência desta sistemática de ensino. Ao aluno cabe participar das atividades programadas pelos professores, que também são responsáveis pela ordem e disciplina na sala de aula.

O *Modelo Didático Espontaneísta* tem seu enfoque nas idéias e interesses dos alunos, privilegiando a realidade imediata vivenciada por eles. Acredita-se que a capacidade de aprender é inerente ao ser humano e, por isso, a aprendizagem é entendida como um processo ‘espontâneo’ que acontece naturalmente. As atividades são múltiplas, abertas, flexíveis e

visam o desenvolvimento de valores sociais, atitudes e autonomia. A seleção de conteúdos fica condicionada de acordo com os interesses e a avaliação é centrada na observação e análise de trabalhos e no desenvolvimento pessoal do aluno. Ao professor cabe o papel de líder social e afetivo.

O *Modelo Didático Alternativo* caracteriza-se por uma perspectiva complexa da aprendizagem, considerando a participação dos alunos e o papel de investigação do professor no processo de ensino-aprendizagem. A Educação Básica tem por objetivo o enriquecimento progressivo dos conhecimentos dos alunos para entender e atuar sobre a realidade social. Os conteúdos integram os conhecimentos escolares através de atividades contextualizadas por temas socialmente relevantes. O modelo concebe o aluno como ativo no processo de construção de conhecimentos, atribuindo ao professor a responsabilidade de criar situações que estimulem e facilitem a aprendizagem. A avaliação assume um caráter formativo, identificando as dificuldades dos alunos e promovendo uma reflexão sobre sua evolução em relação aos objetivos previstos no planejamento de ensino.

As características do saber do professor e o modo como este vai planificar suas Unidades Didáticas exprimem, pois, o modelo (ou os modelos) didático associado às suas concepções. Cabe salientar, porém, que a complexidade das concepções didáticas não podem ser entendidas sob um único formato, o que quer dizer que tais concepções podem ser apenas classificadas como tendências à um ou outro modelo. Sendo assim, o modelo didático utilizado por um professor, ao construir e pôr em prática seus planejamentos de aula (Unidades Didáticas) tem origem complexa, constituída de elementos advindos desde toda sua formação e postos em prática na realidade de uma sala de aula.

Segundo González et al. (1999) uma Unidade Didática é conceitualizada como sendo uma unidade de programação do currículo e que está profundamente ligada ao pensamento do professor, ou seja, as concepções didáticas dos professores têm efeito sobre como cada um concebe tais Unidades. Pozuelos (em Cañal et al., 1997) traz uma ampla explicação acerca de uma Unidade Didática concebendo-a desde uma perspectiva alternativa de organização dos conteúdos escolares e das atividades a eles relacionadas. O autor propõe uma visão de unidade de trabalho, relativa a um processo completo de ensino-aprendizagem que integra conteúdos diversos, estando dotada de sentido em si mesma. Através da Unidade, delinea-se e desenvolve-se o ensino, emoldurando e justificando a maneira de entendê-lo, de praticá-lo e de comunicá-lo:

(...) uma unidade didática é um reflexo de um complexo conjunto de idéias e referências anteriores que lhe imprime coerência, o que permite uma ampla margem de manobra e diversidade de ação e não a mera aplicação de um determinado processo fechado, rígido e formal. (p.135)

Trata-se, pois, de uma proposta flexível que pode e que deve adaptar-se à realidade concreta, sendo um instrumento a serviço do ensino, uma ferramenta com a qual o professor pode contar para analisar e investigar suas ações com o objetivo de compreendê-las e melhorá-las. São estas atitudes, reflexivas e investigadoras, que permitem aos professores uma construção progressiva de um sólido conhecimento profissional, fruto da interpretação que fazem das situações em que se envolvem nas salas de aula e do resultado das decisões que tomam.

A Unidade Didática pode também ser entendida como uma forma de superação frente às propostas didáticas previamente elaboradas e seguidas rigidamente por muitos professores, como é o caso do uso do livro didático como referente único para a realização do trabalho de muitos docentes. A planificação do fazer pedagógico sob forma de uma Unidade Didática pode representar o resgate da criatividade com relação à seqüência estabelecida dos conteúdos curriculares, utilizando-se dos referentes (livros didáticos) como instrumentos de diálogo, agregação, ampliação teórica e prática no trabalho do professor. Não há dúvidas, portanto, que a programação do ensino ocupa um lugar relevante neste trabalho, constituindo-se na redução das incertezas e inseguranças, a oportunidade de preparar os conhecimentos a ensinar e um guia que evite uma atenção e esforço contínuo em cada tarefa (Cañal, 1997).

Togni et al. (2005) recorrem a fundamentos que afirmam uma problemática geral na educação que evidencia o fracasso escolar, a indisciplina e a desmotivação dos alunos, além da não vinculação do conhecimento escolar com a realidade da prática social e profissional. Para os autores, tal problemática tem sido constantemente associada ao modelo didático tradicional adotado pela maioria dos professores. Em documento publicado acerca do Ensino de Ciências no Brasil, a UNESCO (UNESCO, 2005) aponta características coerentes a este modelo de ensino, afirmando, dentre outras coisas, que “o ensino de Ciências tem sido tradicionalmente livresco e descontextualizado, levando o aluno a decorar, sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado” (p.3) causando, assim, aborrecimentos, dificuldades e perda do entusiasmo. Em conseqüência dos resultados alcançados pelos alunos, o modelo tradicional vem sendo cada vez mais questionado pelos próprios professores (García e Porlán, 1990; Pozo, 1987; Pozo et al., 1987) e parece carecer de subsídios que respondam aos desafios propostos pela educação atual.

Porlán e Rivero (1998) assinalam como componentes responsáveis pelo fracasso escolar não apenas os fatores de natureza externa, como a falta de estudo, a falta de apoio familiar, o baixo nível de inteligência dos alunos, entre outros, mas também outras causas que afetam o processo de aprendizagem dos alunos: a falta de consideração sobre as concepções pessoais do aluno, a grande distância entre o que ele sabe e o que se pretende lhe ensinar, a ausência de apoios emotivos e conceituais para que se ative como sujeito da aprendizagem, entre outros. Para os autores, uma visão simplista sobre o rendimento dos alunos pode conduzir ao tratamento superficial dos problemas de aprendizagem, à frustração dos professores, entre outras coisas. Tais considerações permitem entender que os problemas apontados refletem o despreparo dos professores frente ao seu trabalho, remetendo, pois, à sua formação acadêmica. Os mesmos autores propõem uma abordagem formativa, denominada *hipótese de progressão*², em que desenvolvem uma teoria de transição e evolução do conhecimento profissional rumo a um nível considerado como desejável.

Propostas curriculares, que ressaltam a necessidade do ensino de Ciências tornar-se mais eficaz vêm sendo discutidas em vários países (Jiménez Aleixandre, 1998). Segundo Delors (1996), a promoção de atividades estratégicas durante as vivências universitárias pode resultar numa tarefa imprescindível que deve implicar, por parte dos formadores, em estratégias de ajuda aos futuros professores para a tomada de decisões conscientes e autônomas com relação às ações didáticas a empreender e a seus resultados, o que possibilitaria uma modificação consciente da atuação dos estudantes quando professores, auto-regulando suas condutas profissionais e orientando-as aos objetivos buscados. Entende-se, pois, e cada vez mais, a necessidade que as atividades desenvolvidas pelos docentes dos cursos de Licenciatura contribuam para que o futuro professor tenha contato, durante as disciplinas, com metodologias e propostas de ensino alternativas e inovadoras, que tragam como resultado, além de uma aprendizagem mais significativa (Moreira, 1999) aos alunos, uma visão mais complexa e menos simplista do trabalho do professor.

Pesquisadores na área, oriundos de diferentes contextos, e até as novas diretrizes para a formação de professores no Brasil indicam a necessidade de implementação de uma perspectiva investigativa na formação inicial (Harres et al., 2005), baseada em uma concepção construtivista (Porlán e Rivero, 1998) em que há uma transição desde formas mais simples de pensamento e atuação, até outras progressivamente mais complexas.

² Tal abordagem formativa será apresentada de modo mais amplo no Capítulo 2, que trata da fundamentação teórica, por se tratar de um modelo formativo considerado como desejável e utilizado como referência para a análise dos dados da presente pesquisa.

As pesquisas direcionadas à investigação em aula há algum tempo tem oferecido subsídios às discussões na área da educação, apontando caminhos para possíveis soluções capazes de favorecer o aprendizado em Ciências. Segundo discurso publicado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1999), na escola, de modo geral, o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, principalmente através da transmissão de informações, supondo que o estudante, memorizando-as passivamente, adquira o ‘conhecimento acumulado’, priorizando as informações desligadas da realidade vivida pelos alunos e pelos professores. Dentro da perspectiva do ensino da Química esse fato não é diferente. O que se observa é a redução do ensino à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre a pura memorização, restrita a baixos níveis cognitivos.

Tendo em vista essas considerações, o redimensionamento do conteúdo e da metodologia enfocada pelos docentes dos cursos de formação de professores rumo a uma prática de caráter investigativo e construtivista, pode resultar em uma mudança de postura e de atitude por parte dos estudantes quando docentes sob o ponto de vista de que o mundo atual exige mais do que a interpretação das informações, exige também competências e habilidades ligadas ao uso dessas interpretações nos processos investigativos de situações problemáticas, objetivando resolver ou minimizar problemas. Desta forma, as vivências metodológicas devem estar voltadas a provocar a especulação, a construção e a reconstrução de idéias.

Enfim, se há a pretensão de que haja uma mudança no atual cenário educacional, é necessário compreender que a formação do professor ocupa um espaço importante neste cenário, sendo imprescindível fazer valer uma formação que vise o abandono da visão simplista do ensino e da aprendizagem do aluno na prática profissional. Pensar e buscar meios para a melhora no ensino/formação da Licenciatura significa considerar a importância do papel dos professores na melhora qualitativa dos sistemas educativos (Porlán e Rivero, 1998).

1.2 CONTEXTO DE PESQUISA

A investigação aqui apresentada está inserida em um contexto maior, ou seja, em universo único no qual é preciso entender os percursos que se fizeram constituintes dos propósitos e objetivos buscados. Uma *intervenção metodológica* foi direcionada para a disciplina de Prática de Ensino de Química I, pertencente ao currículo do Curso de

Licenciatura em Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES. Na perspectiva de aproximar efetivamente os âmbitos teóricos, didáticos e práticos, buscou-se uma coerência entre a Prática de Ensino de Química I com disciplinas de âmbito didático no processo formativo dos futuros professores do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas. Partindo do anterior, apresentam-se, no seguimento, informações relevantes para que se entenda o porquê desta investigação se auto-intitular como um *estudo de caso*.

1.2.1 DELINEANDO AS CARACTERÍSTICAS DO “CASO”³

O Curso de Licenciatura em Ciências Exatas é oferecido em nível de Graduação e propõe a habilitação do futuro professor, de forma integrada, para as disciplinas de Matemática (Ensino Fundamental e Médio), Física e Química (Ensino Médio), tendo 3.250 horas distribuídas em dez semestres. É oferecido desde o ano de 1999 pelo Centro Universitário UNIVATES, localizado na cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul, sendo um dos únicos no País a integrar as três habilitações.

Segundo as concepções do Curso, as três disciplinas que formam as Ciências Exatas têm um inter-relacionamento que pode e que deve ser explorado a nível de Ensino Médio supondo que, desta forma, professores com uma visão interdisciplinar das Ciências Exatas estarão melhor preparados para conduzir o ensino das disciplinas de forma integrada. O projeto político pedagógico do Curso prevê vantagens a partir desta concepção, partindo do pressuposto de que o Ensino Médio pretende dar uma formação geral e não específica e que, em conformidade com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 1999), não é objetivo deste nível de ensino formar especialistas, mas sim egressos que tenham uma formação cultural ampla, capacitados para a vida em uma sociedade moderna, na qual as ciências certamente ocupam uma parte importante. Assim, o perfil do professor que o curso pretende formar é o de um profissional intelectual capaz de propor soluções de problemas, produzir e/ou construir novos conhecimentos e espaços de reflexão sobre a função social da ciência e sobre sua relação com outras atividades humanas.

A formação básica ao futuro professor pretendida não é a de dar uma formação pedagógica ao bacharel. A tônica do Curso é a sólida formação em termos de conhecimento nas áreas envolvidas, não significando, com isso, a especialização, mas atendendo, isto sim, à

³ As informações acerca do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas foram extraídas através da página da Instituição na internet (www.univates.br) e de materiais disponibilizados pela coordenação do Curso.

compreensão necessária, tendo em vista a aplicação em nível de Ensino Médio. É objetivado que o futuro professor, ao concluir a Licenciatura, domine tanto o conteúdo a ser abordado em sala de aula como as múltiplas facetas envolvidas no seu fazer pedagógico. A formação buscada tem um caráter eminentemente prático, sendo desenvolvida sem a freqüente separação entre disciplinas teóricas e disciplinas de laboratório, com aulas de cunho teórico-prático e trabalho experimental voltado às necessidades do currículo de Ensino Médio. A experimentação é vista pelo Curso como fonte e campo de aplicação de discussões do conteúdo e não simplesmente como uma técnica com fim em si mesma e com objetivos modestos como, por exemplo, verificação e comprovação de fenômenos.

Além de uma formação que integre três áreas distintas, a Licenciatura em Ciências Exatas foi pensada de maneira que pudesse possibilitar uma maior opção de trabalho aos futuros professores, mesmo dentro de uma mesma escola; proporcionar vivências múltiplas quanto a diferentes perspectivas curriculares (metodológica e epistemológica, por exemplo); confrontar os futuros professores com a formulação e a resolução de problemas, proporcionando vivências de investigação nas áreas e nas atividades de ensino-aprendizagem correspondentes; propiciar o contraste e a reflexão entre múltiplas experiências formativas e as próprias concepções metodológicas e epistemológicas visando a reelaboração de novos modelos pedagógicos; favorecer a articulação dos conhecimentos específicos com os conhecimentos pedagógicos através de disciplinas e de atividades coerentes a este fim; instrumentalizar o futuro professor para o planejamento e para a implementação de atividades de ensino-aprendizagem, promovendo o conhecimento teórico-prático e a investigação reflexiva fundamentada em teorias de aprendizagem, nos parâmetros curriculares nacionais e nos objetivos da educação nacional; entre outros.

Com o propósito específico de capacitar o futuro professor em várias habilidades relevantes para a docência, o currículo do Curso vincula-se aos seus objetivos na medida em que busca a formação interdisciplinar e prático-profissional coerentes com as novas diretrizes para a formação de professores no Brasil (Brasil, 2002) e com as novas perspectivas educativas. São oferecidos espaços de formação através de disciplinas de fundamentação básica conceitual nas três áreas, disciplinas instrumentais, integradoras e interdisciplinares, disciplinas vinculadas à futura prática pedagógica enfocadas de forma investigativa e reflexiva e espaços de formação que favorecem o ‘aprender a aprender’, tais como pesquisas, seminários, projetos, entre outros. Enfatiza-se o desenvolvimento histórico-cultural das três

áreas envolvidas e suas implicações nos objetivos, metodologias e conteúdos do estudo das Ciências Exatas para a Educação.

A predominância metodológica do Curso é concebida em uma visão da aprendizagem como processo gradual e complexo, na qual a auto-avaliação é especialmente enfatizada, assim como os aspectos atitudinais e procedimentais.

Em sua grade curricular o Curso de Licenciatura em Ciências Exatas possui, como qualquer outra Licenciatura, disciplinas de âmbito didático. Porém, no caso específico do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, algumas das disciplinas de âmbito pedagógico buscam, desde o início do Curso, uma maior integração do conhecimento específico de cada uma das três áreas com a dimensão pedagógica da atuação docente, oportunizando os primeiros passos do futuro professor rumo a uma postura reflexiva, crítica, aberta à mudança e em permanente evolução profissional. Nestas disciplinas, o formador utiliza como referência uma metodologia formativa coerente a uma prática investigativa, abordando diferentes modelos didáticos, discutindo problemas relacionados à prática docente e a elaboração e implementação de projetos de ensino.

1.2.2 A PRÁTICA DE ENSINO DE QUÍMICA I – PEQ I

A coincidente busca por um conhecimento que agregue teoria e prática na construção do conhecimento profissional dos professores parece ser um ponto em comum entre as disciplinas de âmbito pedagógico e as Práticas de Ensino, no Curso de Licenciatura em Ciências Exatas. Os dois âmbitos, teórico e prático, têm a oportunidade de se reaproximarem fortemente e tornar as propostas pretendidas pelo Curso e pela legalidade educacional coerentes durante a Prática de Ensino de Química e das demais áreas existentes.

A Prática de Ensino de Química I faz parte do conjunto das disciplinas que envolvem os aspectos metodológicos e que antecedem as atividades do estágio. Segundo sua ementa, PEQ I prevê a reflexão sobre os objetivos do ensino de Química - no que se refere às competências e habilidades a serem desenvolvidas; a reflexão sobre conteúdos e sobre as possíveis metodologias a serem desenvolvidas de acordo com os objetivos propostos pelos futuros professores; a análise do currículo de Química atual, dos materiais didáticos mais usados, das propostas alternativas no ensino de Química e dos materiais produzidos e utilizados (manuais, livros paradidáticos, softwares, jogos, modelos, entre outros). Estes objetivos visam à construção de uma proposta curricular orientadora da futura prática docente.

Os planejamentos de aula (Unidades Didáticas) construídos pelos professores constituem a base que orientará as práticas efetivas de ensino, no período de estágio, dos sujeitos envolvidos.

Os objetivos formativos apresentados, tanto no âmbito geral do Curso quanto na perspectiva da disciplina Prática de Ensino de Química I, foram informações obtidas através de documentos, tais como projeto político pedagógico, manual do Curso, entre outros. Como se sabe, nem sempre é possível alcançar estes objetivos. A busca pela coerência entre discurso e prática no processo formativo foi o que motivou a pesquisa aqui apresentada, tendo em vista que a formadora que atua em Prática de Ensino de Química também atua em disciplinas de âmbito didático e em algumas disciplinas de âmbito conceitual relacionadas à área de Química.

1.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETO DE PESQUISA

1.3.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como evoluem as concepções didáticas dos futuros professores de Química quando participantes de uma disciplina na qual se adota uma metodologia de caráter investigativo-construtivista?

1.3.2 OBJETIVO GERAL DE PESQUISA

Avaliar como a prática de uma metodologia de caráter investigativo-construtivista influencia nos processos de evolução das concepções didáticas dos sujeitos no decorrer da disciplina Prática de Ensino de Química I no semestre B/2007.

1.3.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE PESQUISA

- a) Elaborar uma metodologia de caráter investigativo para a disciplina Prática de Ensino de Química I, com a intenção de proporcionar aos futuros professores uma vivência de investigação em sala de aula e de reflexão sobre suas concepções didáticas, através de:
 - Espaços para a construção de Unidades Didáticas pelos sujeitos que agreguem conteúdos da área da Química seguindo suas concepções didáticas;

- Espaços para a construção/reconstrução de Unidades Didáticas pelos sujeitos que agregue conteúdos da área da Química e que adote o Modelo Didático de Investigação na Escola como referência;
 - Momentos de reflexão, discussão, socialização e (auto) avaliação sobre diversos aspectos, como, por exemplo, concepções didáticas, ensino da Química na Educação Básica e as legalidades propostas a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais.
- b) Verificar quais os critérios considerados como importantes pelos sujeitos para a construção de uma Unidade Didática;
 - c) Analisar de forma contínua e evolutiva se os critérios considerados importantes pelos sujeitos para a construção de uma Unidade Didática aparecem ou não em suas produções (Unidades Didáticas) a fim de detectar os limites entre o que concebem e o que praticam;
 - d) Analisar de forma contínua e evolutiva, por meio das Unidades Didáticas produzidas pelos sujeitos, quais são os Modelos Didáticos associados às concepções didáticas, observando-se quatro diferentes categorias extraídas do referencial de Porlán e Rivero (1998), desde uma perspectiva de transição e evolução rumo ao conhecimento profissional desejável;
 - e) Avaliar as mudanças nas concepções didáticas dos futuros professores através da análise comparada e constante das propostas formuladas e materiais escritos por eles;
 - f) Auxiliar a formadora a tornar sua prática docente na disciplina Prática de Ensino de Química I coerente com o modelo didático tomado como desejável tanto por ela nas disciplinas ministradas de caráter didático, como pela presente investigação: o Modelo Didático de Investigação na Escola e/ou Modelo Didático Investigativo.

1.3.3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Os dados foram coletados a partir de um planejamento denominado de *intervenção metodológica* e correspondem aos materiais produzidos pelos sujeitos no decorrer da disciplina, tais como respostas a questionários e guias de reflexão, Unidades Didáticas e respostas da professora titular a uma entrevista semi-estruturada. Utiliza-se a ‘análise de conteúdo’ (Moraes, 1999) como estratégia de análise qualitativa de dados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A busca por interlocutores teóricos se faz necessária porque quem escreve procura por meio da escrita sua própria superação a partir das idéias, pensamentos e argumentos que vão sendo construídos com o auxílio de um outro sujeito. (Galiazzi, 2003)

Frente aos numerosos desafios da educação atual, a formação de professores é um dos elementos indispensáveis para que se possam alcançar progressos em todos os âmbitos educacionais. As universidades e, em particular, os cursos de Licenciatura, ocupam espaço neste cenário, visto sua responsabilidade pela boa formação do professor que atuará, em especial, na Educação Básica. A universidade, além de instância de produção e socialização de conhecimento, tem por finalidade “o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1996). Delors (1996), ao se referir as necessárias reformas na educação, destaca que a universidade pode contribuir justificando-a como lugar de ciência e fonte de conhecimento que leva a investigação teórica ou aplicada, ou a formação de professores.

A investigação aqui apresentada trata da temática da *formação docente* em educação/ensino de Química, inserida em um curso de Licenciatura, especificamente em uma disciplina de função integradora, objetivando preparar o futuro professor de Química para o seu trabalho em sala de aula. As discussões que são desencadeadas ao longo do texto que segue buscam, além de justificar a investigação, movimentar questões pertinentes para o entendimento dos objetivos que se buscou alcançar.

Segundo Cachapuz et al (2001),

...o desenvolvimento de um novo campo de conhecimentos aparece quase sempre associado a condições como: a existência de uma problemática relevante, suscetível de despertar um interesse suficiente que justifique os esforços necessários ao seu estudo; o caráter específico dessa problemática, que impeça o seu estudo por outro corpo de conhecimento já existente e o contexto sócio-cultural, bem como os recursos humanos e condições externas. (p.157)

Partindo do anterior, considera-se que a problemática da formação docente não seja um assunto novo no meio educacional, mas suficientemente relevante por sua abrangência e potencialidade neste meio. Por esses motivos, e por outros, considera-se que este *estudo de caso*, por suas características específicas, possa trazer contribuições para um melhor entendimento da problemática da formação de professores e que se constitua em um movimento relevante na busca de mudanças para melhor. Tendo a existência de apontamentos sobre o fracasso de experiências educativas atribuído, muitas vezes, à má formação do

professor, as instituições formadoras fazem parte do universo responsável pelos movimentos na busca de melhorias do cenário educacional atual e podem constituir-se, segundo alguns autores, em um elemento crucial através do qual é possível provocar mudanças para melhor em todas as instâncias do ensino. A investigação presente busca este movimento: intervir no núcleo formador universitário, trazendo propostas didáticas ao universo prático dos futuros professores para que estes possam vivenciar as teorias de ensino e de aprendizagem estudadas durante sua formação acadêmica e, por meio disso, encontrar sentido para transformar conscientemente suas ações.

Para Mello (2000, p. 102), “a formação inicial de professores constitui o ponto principal a partir do qual é possível reverter a qualidade da educação”. Seria como se, ao tocar na formação docente, ocorresse uma reação do ‘sistema’ como um todo, “um círculo virtuoso de conseqüências mais duradouras”. Harres et al. (2005) indicam que “a formação de professores talvez seja o maior desafio com vistas à superação das já por demais ressaltadas deficiências da educação atual” (p.7), tomando a universidade como o espaço no qual a formação deva ser objeto de contínua reflexão e melhoria. Pagotto (1998), também atribui privilégio a universidade ao reconhecer que é “no seu interior que se desenvolvem práticas e pesquisas que têm permitido conhecer as necessidades da formação do professor e oferecer contribuições para melhorá-la” (p.377).

Diante das legalidades propostas a partir da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996) e das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (Brasil, 2002), fica clara a necessidade dos cursos de Licenciatura repensar a formação do professor. Além de levantar discussões acerca de tais legalidades, recorre-se a contribuições de alguns movimentos gerados fora do Brasil, há tempos consolidados por suas teorias e propostas bem fundamentadas e concretas, que propõem novas formas de abordagem no âmbito educacional e que agregam as características essenciais previstas pela legalidade brasileira.

Para um melhor entendimento, a seguir se recorre a interlocutores teóricos que trazem considerações pertinentes à formação docente através de um resgate de informações históricas e estruturantes, de proposições legais, de modelos dos cursos de formação docente e de alguns movimentos gerados pela necessidade de repensar a educação.

2.1 A LICENCIATURA EM QUÍMICA E SUA ESTRUTURAÇÃO

Tratar da problemática da formação de professores e, em particular, da formação de professores de Química, e não recorrer aos seus campos históricos e estruturantes significa ignorar o contexto maior da educação em todas as suas instâncias. Não é possível entender um fato sem antes conhecer as situações que levaram este fato a ocorrer e suas condições de ocorrência em um contexto amplo, detalhado e atual, ou seja, em todas as suas vertentes.

Historicamente os cursos de Licenciatura obedecem a um modelo subsidiário a *racionalidade técnica* (Shön, 1992, Pérez Gómez, 1992), e até hoje, na maioria dos casos, existe um vínculo excessivo com os cursos de Bacharelado. O modelo tem suas raízes na revolução científica do século XVI, levando à práticas curriculares que concebem e veiculam os conhecimentos especializados de forma fragmentada, cumulativa e linear (Maldaner, 2000). A formação de professores é concebida como um processo de adestramento e entranhamento em competências técnicas em que teorias (conhecimento científico sobre a educação) dirigem e prescrevem práticas (técnicas instrumentais eficazes) (Porlán e Rivero, 1998 apud Shön, 1983r). Este modelo vem sendo criticado amplamente pela literatura na medida em que se entende que os problemas práticos enfrentados pelos professores em suas salas de aula não podem ser reduzidos aos limites postos pela visão meramente instrumental.

No Brasil, as Licenciaturas foram criadas a partir das antigas Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, nos anos 1930, principalmente como consequência da preocupação com a regulamentação do preparo de docentes para a escola secundária. No final da década de 1970, com movimentos pela reformulação dos cursos de Pedagogia, deu-se início uma movimentação de reforma estendida as demais Licenciaturas (Pereira, 1998). Apesar de operacionalmente terem deixado de existir, a 'lógica' subjacente de boa parte das estruturas curriculares obedecem amplamente à configuração conhecida no meio educacional como '3+1' (Pereira, 2000). Nessa configuração, as disciplinas de âmbito pedagógico ocupam um espaço pouco significativo e de curta duração, enquanto as disciplinas de conteúdos conceituais específicos ocupam espaço privilegiado e de longa duração, sem haver um mínimo de articulação entre esses dois âmbitos. Nessa concepção, e em consonância com o modelo da racionalidade técnica, o professor é visto como um técnico, um especialista que aplica regras derivadas do conhecimento científico e do conhecimento pedagógico (Pereira, 1999).

Um elemento agravante à problemática parece estar relacionado à estrutura interna das universidades, divididas entre os institutos de conteúdos básicos e as faculdades de educação.

Carvalho e Vianna (1988) citam um problema relacionado a esta questão ao considerarem que ambos não assumem a co-responsabilidade nas estruturas curriculares. Esta falta de integração dá origem a uma clara separação entre ‘o que’ e ‘como’ ensinar, constituindo o que Pereira (1998) define como um dos *dilemas* que contribuem para a fragmentação dos atuais cursos de formação de professores. O resultado desta desvinculação acaba refletindo diretamente nos estudantes da Licenciatura que, como declara Maldaner (2000), “cria uma sensação de vazio de saber na mente do professor, pois é diferente saber os conteúdos de química, de sabê-los em um contexto de mediação pedagógica dentro do conhecimento químico” (pág.44).

Em seus dizeres, Galiuzzi (2003) revela que “parece inculcada em muitos professores e planejadores a idéia de que para ser um bom professor é preciso apenas saber muito o conteúdo da disciplina ‘específica’ que vai ser ensinada” (p. 50). Assim, a maneira com que o futuro professor recebe sua formação acadêmica dá, a ele próprio, a visão simplista de sua profissão, a idéia de que ‘ensinar é fácil’ bastando transmitir os conhecimentos tomados como verdades. Esta visão acaba sendo percebida como incipiente pelo futuro professor assim que se depara com os problemas relacionados ao exercício da sua profissão, às situações peculiares que requerem conhecimentos de âmbito pedagógico e não somente conceitual, constituindo-se em prejuízos na aprendizagem dos seus alunos. Acerca destas considerações, os futuros professores, ao deparar-se com a situação de ensino, sentem-se decepcionados, remetendo-os a pensar sobre a validade de sua formação acadêmica, como referencia Maldaner (2000):

A compreensão de seu papel de professor está no nível da formação "ambiental", dentro do "senso comum" da profissão docente e da tarefa de ensinar e educar. As questões pedagógicas que acompanham os conteúdos estão ausentes e isso leva os professores a negarem a validade de sua formação na graduação, exatamente naquilo que os cursos de licenciatura de química e outras áreas mais prezam: dar *uma boa base em conteúdos!* Isso não quer dizer que não saibam o conteúdo específico, mas é a sensação que têm diante de uma dificuldade que é de cunho pedagógico. (p. 44-45)

Schnetzler (2002) relaciona o fato de que a visão simplista e ingênua do futuro professor, ao entrar na Licenciatura, é reforçada pelo modelo usual de formação dos cursos, que é, segundo a própria autora, calcado na *racionalidade técnica*. Visto as condições de formação do professor, fica claramente exposta uma ação formativa que vai reagir em suas práticas de sala de aula e que vai integrar o saber profissional.

De acordo com o que aponta Tardif (2002), os saberes profissionais dos professores provêm de diversas fontes, dentre elas o entorno formativo da universidade:

Em seu trabalho, um professor se serve de sua cultura pessoal, que provém de sua história de vida e de sua cultura escolar anterior; ele também se apóia em certos

conhecimentos disciplinares adquiridos na universidade, assim como em certos conhecimentos didáticos e pedagógicos oriundos de sua formação profissional; ele se apóia também naquilo que podemos chamar de conhecimentos curriculares veiculados pelos programas, guias e manuais escolares; ele se baseia em seu próprio saber ligado à experiência de trabalho, na experiência de certos professores e em tradições peculiares ao ofício de professor. (p. 262-263)

Aprender a ser professor, portanto, é processo que se inicia na Educação Básica, continua nos cursos de Licenciatura e se perpetua durante o exercício profissional, “é um processo de formação contínuo que, tendo um começo, dificilmente terá um fim” (Tancredi, 1998, p.362).

A idéia da especial importância dada, nesta investigação, à universidade e/ou aos cursos de Licenciatura é ainda reforçada e enriquecida através dos dizeres de Zanon (2003)

...a licenciatura é um lugar social onde os licenciandos constituem-se em sua subjetividade, um espaço de promoção de aprendizagens da cultura profissional docente, histórica e socialmente produzida. Um lugar social onde os sujeitos em formação, através de interações estabelecidas com outros sujeitos, constituem saberes necessários ao exercício profissional, saberes históricos não fossilizáveis que, suscetíveis de permanentes (re)elaborações, constituem os sujeitos em seus processos de permanente (re)construção social. Um lugar social onde são constituídos, em fase inicial, saberes docentes-profissionais que vão fazer parte e vão acompanhar a vida profissional, ajudando a demarcar a história individual da formação e da vida do sujeito cultural professor. (p.35-36)

Em relação ao vínculo entre Licenciatura e Bacharelado dentro das instituições, Pereira (1998) aponta a existência de uma dicotomia em que “a Licenciatura tem como produto o professor de ensino médio e fundamental e o Bacharelado destina-se à iniciação na formação de pesquisadores” (p.345). Esta forma dicotômica é vista pelo autor e por outros, como reflexão da separação *ensino* e *pesquisa* existente no meio acadêmico. Dentro da perspectiva universitária, Pagotto (1998) assinala a dificuldade de “aprovar ou fazer funcionar um projeto de formação de professores para qualquer área, que responda às necessidades que a profissão anuncia e seja consensual, conhecido e assumido por todos os professores” (p.379). A maioria dos docentes dos cursos de formação de professores esquece, muitas vezes, que o objeto do seu trabalho é a Licenciatura, oferecendo apenas a oferta de conteúdos das áreas sob sua responsabilidade sem diferenciação alguma entre a formação do licenciando e do bacharel.

Uma justificativa para esta última colocação é mediada por Terrazan (2007):

Um aspecto comum a quase todas as IES [Instituições de Ensino Superior] é que uma parte importante dos formadores de professores não frequentou sequer Cursos de Licenciatura, são bacharéis em busca de alguma instituição que permita e que apóie suas intenções de pesquisa acadêmica em um determinado campo de sua formação básica (História, Matemática, Geografia, Física, Linguística, Artes Plásticas, etc...). (p.148)

O autor ainda afirma que, embora o docente seja um licenciado, infelizmente, tem tido pouca ou nenhuma influência diferenciadora para melhor na sua atuação como formador de futuros professores, pelo fato de não estar vinculado à pesquisa na área da educação/ensino, mas sim na área disciplinar. Além disso, a falta de conhecimento sobre a realidade da Educação Básica acaba por dificultar mais acentuadamente suas práticas formativas, já que são poucos àqueles que buscam a literatura relativa ao campo da formação de professores para procurar informações inerentes aos seus exercícios como docentes.

Delizoicov (2004), em um artigo no qual enfatiza o teor das pesquisas na área do Ensino de Ciências, destaca também o uso dos resultados das pesquisas nos cursos de formação, tanto enquanto subsídios para a atuação do docente formador de professores, como conteúdo a ser incluído no currículo de formação. Acerca deste aspecto toma como pressuposto “que o professor formador desempenha papel exemplar para a atuação docente, tanto ao adotar práticas consistentes com os resultados de pesquisa como ao manter práticas tradicionais de ensino” (p.153). Isto supõe que o professor imerso em pesquisa, tanto ao que trata uma área específica/conceitual como educacional, tem impacto sobre sua conduta e incorpora posturas direcionadas ao seu objeto de estudo, pois afinal, os resultados obtidos em seus projetos constituem suas crenças, seu saber profissional. Assim, suas ações em aula podem ter influência futura nas ações dos futuros professores que, em consonância ao que já afirmara Tardif (2002), serão também baseadas na experiência de certos professores.

Moraes (1991, citado por Galiazzi, 2003), ao pesquisar a trajetória de profissionalização de bons professores, deixa claramente expostos outros problemas que afetam o professor e que, mesmo hora não havendo aprofundamento, merecem ser pelo menos mencionados. Dentre eles estão: a pouca valorização, um ensino pouco crítico e a relação de aprendizagem vinculada apenas ao relacionamento positivo com algum professor. Pereira (1999) também contribui, atribuindo aos salários pouco atraentes, às más condições de trabalho, à jornada excessiva, entre outros, como conseqüentes ao desestímulo dos jovens à escolha do magistério como profissão futura e à falta de motivação dos professores em exercício para buscar aprimoramento profissional.

2.2 A LICENCIATURA EM QUÍMICA E SUAS PREPOSIÇÕES LEGAIS

A Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional - LDBEN, trouxe uma nova onda de debates sobre a formação de professores em nosso país, apresentando avanços em

relação ao modelo da *racionalidade técnica*. A idéia de que o professor de Educação Básica construa em seus alunos a capacidade de aprender e de relacionar a teoria à prática, já supõe uma competência docente pouco praticada nas escolas de Educação Básica e incomum na preparação dos docentes nos cursos de Licenciatura. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 1999), por si declarados como influências positivas para a prática do professor da Educação Básica, supõem a difusão da reforma curricular e uma orientação para prática propondo que Educação Básica promova “a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização” (pág.5). Tais propostas fomentam discussões que questionam de que forma o futuro professor está sendo preparado para desenvolver um trabalho que consiga envolver plenamente as propostas contidas nos Parâmetros.

De qualquer modo, com a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, assim como com as propostas contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, mesmo indiretamente tornou-se necessário repensar a formação inicial para corresponder aos princípios que orientam a Educação Básica e para torná-los coerentes com os discursos legais. Os artigos 12 e 13 da LDBEN trouxeram incumbências para as instituições de ensino e para os docentes prevendo uma participação ativa destes últimos para com a escola e corpo discente. As Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica vieram para complementar tais legalidades constituindo-se de “um conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização institucional e curricular de cada estabelecimento de ensino e aplicam-se em todas as etapas e modalidades da Educação Básica” (p.1). As Diretrizes orientam como forma de complemento aos artigos anteriores que a formação para a atividade docente desenvolva, entre outras coisas, hábitos de trabalho colaborativo, práticas investigativas, estratégias, materiais de apoio e metodologias inovadoras; hábitos estes amplamente considerados nas propostas de cunho metodológico desta investigação. O Artigo 3º deixa claramente exposto os princípios norteadores da formação do professor para o exercício profissional. Um destes princípios é significativamente considerado, no que se refere ao item II, o qual busca “a coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor” (p.2), também denominada ‘simetria invertida’. Entende-se que esta proposta metodológica, de um modo geral, tem como base oportunizar os estudantes a vivenciarem, em sua formação, práticas pedagógicas que favoreçam a constituição das competências consideradas necessárias para o exercício

profissional docente. Ainda se destaca o desenvolvimento da prática de pesquisa em sala de aula para a melhor compreender os processos de ensino e de aprendizagem dos alunos, dos conteúdos da Educação Básica e do favorecimento de uma interpretação autônoma da realidade na qual o professor irá exercer a sua atividade, além de uma avaliação diagnóstica. Tais pressupostos compõem um perfil de professor tomado como desejável “que é o de um profissional que tenha adquirido conhecimentos experienciais articulados com uma reflexão sistemática e uma interpretação da sua experiência docente e dos problemas advindos da prática” (Krüger et al., 2005, p.4).

A Resolução CNE/CP 1/2002 trouxe uma ampliação da carga horária dos cursos de Licenciatura e, especialmente, incumbiu-os a deterem maior atenção no que se refere à extensão e à abrangência das práticas dentro do currículo como um todo, não podendo isolá-las ou restringi-las a um conjunto de disciplinas e/ou ao estágio. Trata-se, pois, da ‘prática como componente curricular’ que deve estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor. Tal proposta é concebida por Guimarães e Rosa (2006, p.8) como “um espaço curricular de vivência, estudo e reflexão de professores e alunos a partir de desafios e dilemas postos pela realidade profissional”. Este movimento veio para favorecer as atenções da modificação das matrizes curriculares que, como já apontado anteriormente, haviam sido despertadas implicitamente através da nova LDBEN. Desta forma, mesmo com a pré-existência de disciplinas de âmbito prático e integrador, os currículos se colocam no desafio de ampliar tais âmbitos desde o início do curso, articulando-os às demais disciplinas. Tal perspectiva já está evidenciada dentro do contexto desta pesquisa, como apresentado pelo Capítulo 1. Considera-se, portanto, que este movimento significa um passo importante para a constituição de um currículo de Licenciatura que integre teoria e prática com a especificidade do trabalho docente e com a realidade da legalidade educacional do país.

Parece haver uma concordância entre este estudo e a legalidade, de que fazer valer uma coerência contínua entre teoria, didática e prática durante a formação dos professores é imprescindível para que se alcancem resultados satisfatórios, tanto em relação ao papel da universidade, quanto ao desenvolvimento e à realização profissional do futuro professor e o sucesso do aluno em sala de aula.

2.3 MODELOS DE CURSOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E MODELOS DIDÁTICOS

A configuração do fazer pedagógico de cada professor está diretamente ligada ao seu saber profissional, saber este, oriundo de diversos aspectos que estão presentes no seu entorno. O modo como cada professor conduz uma aula reflete um modelo pelo qual este profissional se apóia ao realizar o exercício de sua profissão. Segundo Harres et al. (2005), “um modelo seria a seleção de elementos relacionados entre si e que devem ser levados em conta na abordagem de um processo” (p.9), ou seja, um sistema figurativo que tenta reproduzir a realidade sob uma forma esquemática, fazendo-a, assim, compreensível. Guimarães et al. (2006) o concebe como uma construção teórica que possibilita uma aproximação mais sistemática do objeto de estudo, e dessa forma, da sua compreensão.

Do ponto de vista educacional, os ‘modelos didáticos’ interpretam a realidade de sala de aula em um determinado contexto de aplicação, ou seja, constituem diferentes propostas de apreensão da realidade do trabalho docente que expressam a diversidade de concepções sobre o conhecimento, sobre a educação e sobre o mundo (Harres et al., 2005). Um modelo didático pode representar uma ferramenta de verificação da coerência entre o que se acredita (nossas concepções) e o que se faz (nossas práticas), relacionando teoria e prática e reduzindo a inconsciência entre o pensar e o fazer.

Para García Perez (2000), o modelo didático é um instrumento que facilita a análise da realidade escolar com vistas à sua transformação, detalhando que:

(...) a idéia de modelo didático permite abordar (de maneira simplificada, como qualquer modelo) a complexidade da realidade escolar, ao mesmo tempo em que ajuda a propor procedimentos de intervenção na mesma e a fundamentar, portanto, linhas de investigação educativa e de formação dos professores. (p.4)

Vários são os modelos abordados pela literatura e verificados na prática dos docentes, variando desde a majoritária tendência tradicional até as tendências mais transformadoras, baseadas em perspectivas construtivistas da prática profissional.

Diante das considerações anteriores, faz-se necessário um percurso sobre as diferentes tradições de formação de professores para compreender as propostas de cada modelo, saber como as limitações presentes em alguns provocaram o surgimento de novos enfoques e para entender como se dá a constituição do conhecimento profissional. A seguir discutem-se algumas tendências existentes na formação de professores utilizando-se do referencial majoritário de Porlán e Rivero (1998).

2.3.1 O SABER ACADÊMICO COMO CONSTITUTIVO DE MODELOS DE FORMAÇÃO

Conhecidos como tradicionais, formais, transmissivos, enciclopédicos, estes modelos apresentam um reducionismo epistemológico academicista em que o único saber relevante para o ensino é o saber disciplinar, ignorando e menosprezando o saber do professor. Entende-se, pois, que é possível transmitir os conteúdos disciplinares através da exposição ordenada “de maneira que passem da mente do ‘expert’ a mente do professor sem sofrer modificações, deformações, interpretações ou mutilações significativas” (Porlán e Rivero, 1998, p.30).

A formação é concebida como processo de adição fragmentada de parcelas disciplinares constituindo-se em uma ‘justaposição’ de saberes acadêmicos (Furió, 1994). A aparente boa preparação científica recebida pelo futuro professor é entendida, pelo mesmo autor, como insuficiente, visto que implica em uma visão superficial e academicista dos conteúdos científicos, ausência de uma análise didática dos mesmos, entre outros fatores que identificam o saber acadêmico como o saber profissional.

Estes modelos estão fundamentados implicitamente por concepções epistemológicas pertencentes ao *absolutismo racionalista*, por acreditar que o verdadeiro conhecimento está no conjunto de teorias produzidas pela racionalidade científica, e por concepções da aprendizagem profissional baseadas na apropriação formal de significados abstratos, por acreditar que aprender a ser professor significa apropriar-se dos significados verdadeiros das disciplinas. Há desta forma, o estabelecimento de uma relação mecânica e linear entre a teoria e a prática profissional que conduz os futuros professores a trabalhar os conteúdos de forma expositiva em sala de aula, assim como na formação acadêmica lhes expuseram, o que significa uma visão simplista do ensino, do professor e de sua função.

Porlán e Rivero (1998) concluem seus discursos acerca de tais modelos, ressaltando a implicabilidade do enfoque academicista frente ao conhecimento profissional, descrevendo que:

(...) os enfoques baseados no saber acadêmico realizam um exercício de redução e simplificação epistemológica ao identificar conhecimento profissional com saber profissional, e ao concebê-lo como a mera justaposição de conteúdos científicos e psicopedagógicos em proporções adequadas ao nível educativo de referência. Isto desarma os professores ante a complexidade dos problemas da profissão e favorece a persistência de modelos caducos de ensino-aprendizagem. (pág.33)

Os modelos academicistas de formação de professores vêm sendo criticados por suas limitações quanto do reconhecimento da dimensão prática da ação docente e dos problemas específicos implicados no enfoque. Tal problemática tem dado lugar para o surgimento de

outros modelos que buscam superá-la e que tentam englobar tanto os saberes acadêmicos como a intervenção profissional.

2.3.1.1 DA FORMAÇÃO À PRÁTICA: O MODELO DIDÁTICO TRADICIONAL

O Modelo Didático Tradicional é coerente com o princípio de que as verdades da ciência e de qualquer outro campo do conhecimento estão na razão ou na realidade (Toulmin, 1977 apud Harres et al., 2005). Este modelo, predominante no ensino de Química e das ciências em geral, enfatiza a atividade mental rigorosa e a reflexão metódica como forma de acesso ao conhecimento verdadeiro (Porlán, 1987), subentendendo a ciência como um corpo de conhecimentos formados por fatos e teorias considerados como verdades definitivas a serem transmitidas aos alunos. O conhecimento científico, portanto, representa o único referente epistemológico para o conhecimento escolar (García Pérez, 2000).

A característica fundamental na prática do modelo é a obsessão pelos conteúdos (Porlán, 1993). Espera-se a aprendizagem dos conteúdos oriundos de manuais, apostilas, livros didáticos, livros de textos ou que são expostos pelos professores, bastando que os alunos estejam atentos às explicações e que estudem, dando a entender que os conteúdos são meras informações mais do que conceitos e teorias. Em decorrência dessa cultura, existe um déficit que reside em aspectos como a capacidade de pensar, de organizar racionalmente a informação e de buscar seu sentido.

As concepções, idéias ou interesses não são considerados na perspectiva tradicional. A metodologia fica limitada à exposição ordenada e clara com apoio do livro didático, recurso didático básico, e as atividades obedecem a uma lógica conceitual e com intenção de reforço ou ilustração ao que já fora exposto. Desta forma, o que se pede aos alunos é que escutem atentamente às explicações, realizem os exercícios, 'estudem' memorizando e reproduzam a lição o mais fielmente possível no exame ou na prova.

García Perez (2000) ainda discute como estas concepções do ensino tradicional são vistas pelo sistema de ensino: uma visão arraigada na idéia de que tudo pode continuar como está, visto às 'produções de conhecimentos eficazes' anteriores:

Esta concepción tradicional mantiene, efectivamente, una división de los saberes por asignaturas de una forma que ha llegado a parecer "natural" a base de perdurar y perpetuarse. Y es que la escuela tradicional se apoya en ciertas evidencias "de sentido común", como el hecho de que la humanidad ha ido produciendo "conocimiento eficaz", que "se puede conservar y acumular trasmitiéndolo a las

nuevas generaciones" (Pérez Gómez, 1992c), bajo la forma de la especialización disciplinar que hoy conocemos. (p.6)

Para o autor, estas perspectivas seguem vigentes na maioria das práticas de ensino das escolas, sendo suas as funções de transmitir às gerações “os corpos de conhecimento disciplinar que constituem nossa cultura” (p.6).

Neste modelo, a avaliação se constitui em um tópico problemático indiscutível em que é difícil garantir que a informação obtida sobre o pensamento do estudante corresponda realmente ao que pensa ou mesmo que esteja livre da influência de posturas adaptativas ao contexto, ou seja, a avaliação identifica apenas a presença ou não de saberes retidos/memorizados apenas para obter aprovação sem consciência sobre o que se sabe e o que não se sabe (Harres, 2003, p.5).

Schnetzler e Aragão (1995) caracterizam a prática de ensino do professor, baseada no modelo didático tradicional, como uma

Uma prática de ensino encaminhada quase que exclusivamente para a retenção, por parte do aluno, de enormes quantidades de informações passivas, com o propósito de que essas sejam memorizadas, evocadas e desenvolvidas nos mesmos termos em que foram apresentadas – na hora dos exames, através de provas, testes, exercícios mecânicos repetitivos – expressa muito bem uma concepção de ensino-aprendizagem correspondente ao modelo de transmissão-recepção (tradicional). (p.1)

Porém, na perspectiva das autoras, há uma superposição entre ‘compreensão’ e ‘memorização’ na concepção dos professores, em que estes consideram como termos compatíveis entre si. ‘Compreensão’ jamais pode ser usada como referência ao produto da aprendizagem, mas sim a uma qualidade que se manifesta em qualquer processo de aprendizagem que possa ser válido em termos educativos, destacam as autoras.

Como tentativa de apresentar esquematicamente as principais características do Modelo Didático Tradicional, utiliza-se uma representação conceitual, conforme apresentado pela Figura 1, traduzida e adaptada de Chobak e Benegas (2006), cujos aportes teóricos apóiam-se na obra de García-Pérez (1997), o qual classifica quatro diferentes modelos, inclusive o tradicional, dentro de cinco dimensões características: para que ensinar, o que ensinar, idéias e interesses dos alunos, como ensinar e avaliação.

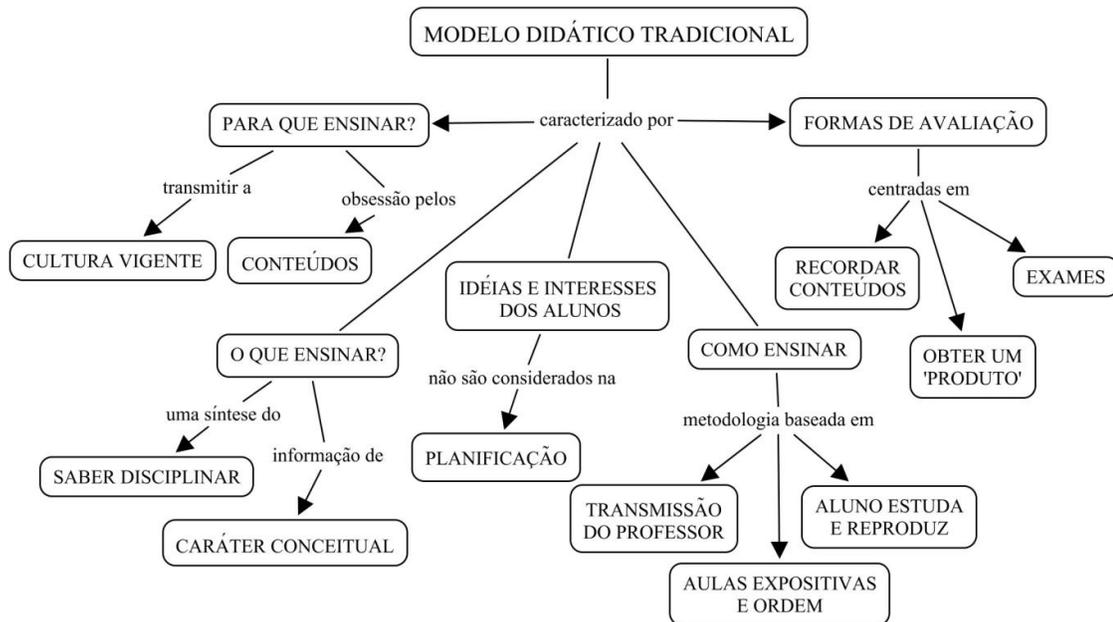


Figura 1: Modelo Didático Tradicional

Fonte: Traduzido e adaptado de Chobak e Benegas, 2006.

2.3.2 O SABER TECNOLÓGICO COMO CONSTITUTIVO DE MODELOS DE FORMAÇÃO

O enfoque baseado no saber tecnológico aproxima-se do acadêmico na medida em que outorga o saber disciplinar, padecendo de um reducionismo epistemológico racionalista e instrumental, e se difere na medida em que reconhece a dimensão prática da atividade. De maneira implícita, os saberes disciplinares estão relacionados a um conjunto de competências técnicas, derivadas das disciplinas, sendo o professor o usuário que domina saberes funcionais. Os saberes didáticos dizem respeito ao domínio de competências e habilidades concretas que permitam ao professor o desenvolvimento de uma intervenção eficaz (Porlán e Rivero, 1998). Para estes autores, a relação entre a teoria psicopedagógica e a ação profissional é, de maneira indireta, unidirecional e hierárquica, mediada pelo saber técnico-didático que atua na teoria e a converte em versões utilizáveis pelos professores, como técnicas de avaliação, por exemplo. A constituição do saber profissional seria composta, portanto, pelo conhecimento das matérias/disciplinas de ensino e pelo domínio das competências técnicas.

Porlán e Rivero (1998) expõem a problemática de que, desde a perspectiva da formação tecnológica de professores para o ensino secundário na Espanha, tal concepção não resolve aspectos relacionados aos conteúdos curriculares, declarando que:

Frente aos enfoques academicistas, que tendem a primar a formação disciplinar e a converter, por analogia, a formação didática em um processo também transmissivo, por mais que a didática postule modelos diferentes, os modelos tecnológicos propõem uma solução funcional para a capacitação didática e metodológica de professores, mas não dão resposta clara à capacitação científica, capacitação que, ou não existirá, ou que seguirá sendo de corte tradicional. (pág.36)

Estes autores resumem o conhecimento profissional baseado no enfoque tecnológico como constituído pela soma de um saber acadêmico, ancorado pela visão positivista da matéria/disciplina, e de um ‘saber-fazer’, centrado no domínio de competências técnicas, supondo um avanço importante em relação ao modelo anterior.

2.3.2.1 DA FORMAÇÃO À PRÁTICA: O MODELO DIDÁTICO TECNOLÓGICO

Desde a concepção tecnológica, existe uma realidade científica ‘superior’ que constitui o núcleo do conteúdo a ser aprendido, formando, assim, a base da ‘racionalidade instrumental’, cujo uso abusivo como princípio universal explicativo da realidade e reitor dos comportamentos, tem sido duramente contestado desde a epistemologia mais recente (Porlán, 1993; Pérez Gómez, 1994 apud García Pérez, 2000).

García Pérez (2000) interpreta o modelo como:

(...) la búsqueda de una formación más "moderna" para el alumnado - entendida, en cualquier caso, como formación cultural, no como desarrollo personal - conlleva la incorporación a los contenidos escolares de aportaciones más recientes de corrientes científicas, o incluso de algunos conocimientos no estrictamente disciplinares, más vinculados a problemas sociales y ambientales de actualidad. (p.7)

Sob este mesmo ponto de vista, é destacado que no Modelo Didático Tecnológico são inseridas determinadas estratégias metodológicas e/ou técnicas concretas procedentes das disciplinas, nas quais é depositada excessiva confiança em que os alunos, ao reproduzirem tais técnicas, irão chegar à aprendizagem de conclusões previamente elaboradas pelos cientistas. Para isso, recorre-se a uma combinação de exercícios práticos específicos e/ou uma sequência de atividades muito detalhadas e dirigidas pelo professor, em resposta a processos de elaboração de conhecimentos previamente determinados, ou seja, um caminho já percorrido pela ciência. As idéias, as concepções e os interesses dos estudantes podem até ser levados em consideração em um primeiro momento, porém com a pretensão de substituí-las por outras de acordo com o conhecimento científico. A preocupação com os conteúdos está na adequação à realidade atual e ao desenvolvimento de habilidades e capacidades formais – desde as mais simples, como a escrita, o cálculo, até as mais complexas, como a resolução de problemas.

A perspectiva tecnológica, em um âmbito mais rigoroso, pretende racionalizar os processos de ensino, programar as atuações dos professores e os meios empregados por estes, medindo a aprendizagem dos estudantes em termos de condutas observáveis. O ensino não se processa como mera reprodução acadêmica, mas como uma tecnologia que os professores devem dominar, abordando de forma mais rigorosa a dimensão prática da formação docente. Assim, “os professores precisam aprender saberes didáticos correspondentes às habilidades e competências concretas que garantam uma intervenção educativa eficaz” (Harres et al. 2005, p.24).

Assim como dito anteriormente, o Modelo Didático Tecnológico pressupõe mudanças em relação ao modelo anterior e, ainda que estas estejam limitadas e incompletas, representam um avanço em relação ao enfoque tradicional. Enquanto reconhece a dimensão prática do conhecimento profissional, amplia e complexifica seus componentes supondo uma alternativa para a atividade docente.

Chobak e Benegas (2006) esquematizam o modelo (Figura 2), dentro das cinco dimensões mencionadas anteriormente, o que facilita a compreensão sobre os aspectos concretos que integram a perspectiva do ensino tecnológico.

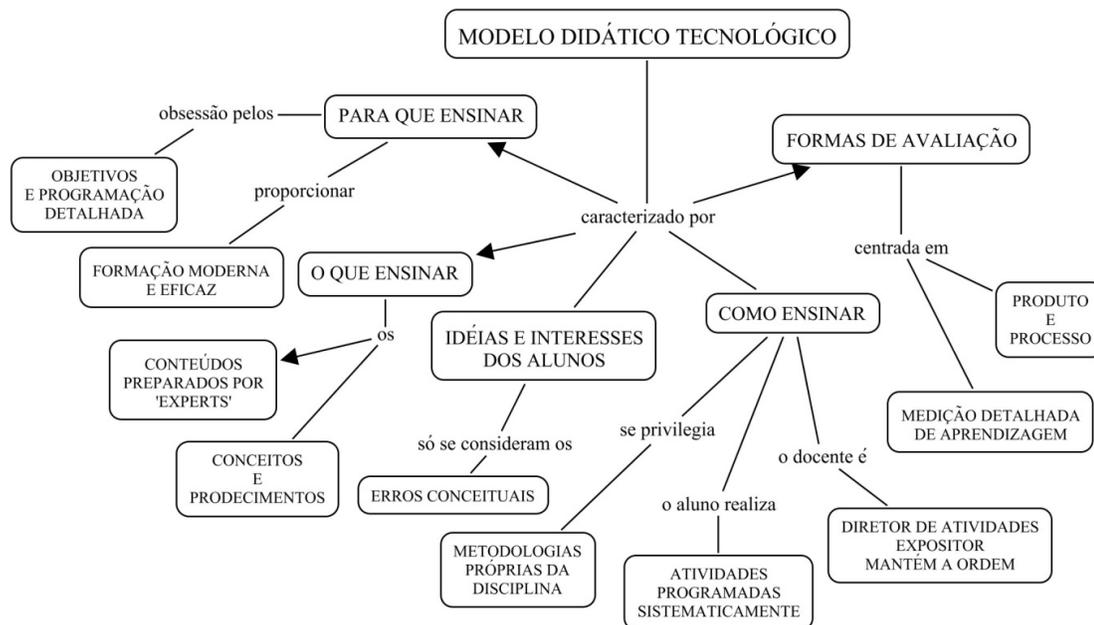


Figura 2: Modelo Didático Tecnológico

Fonte: Traduzido e adaptado de Chobak e Benegas, 2006.

2.3.3 O SABER FENOMENOLÓGICO COMO CONSTITUTIVO DE MODELOS DE FORMAÇÃO

Conhecidos como ativistas, espontaneístas, periféricos, informais, processuais, entre outros, os modelos baseados na primazia do saber fenomenológico privilegiam a ação sobre a reflexão, a intervenção sobre o planejamento, considerando a aprendizagem profissional como um processo espontâneo, sem a necessidade de um método, baseando-se na experiência e desenvolvidos no contexto escolar. Compartilha com o enfoque tecnológico a idéia de que o saber profissional desejável não está baseado na apropriação formal de conteúdos das Ciências da Educação, e difere-se por desacreditar em qualquer racionalidade externa à escola, seja científica ou técnica (Porlán e Rivero, 1998), aproximando-se de uma posição de independência da intervenção docente frente à teoria educacional.

Harres et al. (2005) destaca que neste modelo “o conhecimento profissional seria formado apenas pelo conjunto de experiências advindas do contexto escolar, nutrindo-se de si mesmo” p. (25). Para Porlán e Rivero (1998) o modelo impregna-se de um *indutivismo ingênuo* em que as teorias são vistas como meras especulações, o conhecimento profissional se retira da prática e se alcança com a experiência, ou seja, se aprende a ensinar ensinando; e de um *relativismo extremo*, em que as teorias e as técnicas didáticas universais são inúteis e tudo depende do contexto real. O problema está na suposição de que a experiência profissional é boa por si mesma, não considerando que ela encontra-se impregnada por vícios, obstáculos epistemológicos, opiniões induzidas, gerados pela pressão cultural e ideológica dominante e, portanto, difíceis de serem questionados (Peres Gómez, 1992 apud Harres et al., 2005).

O modelo pressupõe um enfoque ideológico de mudança e inovação, valorizando a experiência e o saber-fazer profissional, mas rechaça referenciais psicopedagógicos e as técnicas didáticas universais. O excesso de ideologia e déficit de rigor presentes em seus discursos não é suficiente para levar à inovação, pois, como afirmam Porlán e Rivero (1998), a falta de rigor metodológico e de acompanhamento reflexivo dificilmente poderão consolidar-se como uma prática profissional alternativa de grande parte dos professores.

2.3.3.1 DA FORMAÇÃO À PRÁTICA: O MODELO DIDÁTICO ESPONTANEÍSTA

O Modelo Didático Espontaneísta baseia-se em saberes fenomenológicos e compartilha, junto à concepção tecnológica, a idéia de que o conhecimento disciplinar isolado não é suficiente para uma adequada ação docente. A escola, por sua vez, é vista, desde este

enfoque, como facilitadora no processo de aprendizagem natural, respeitando o desenvolvimento espontâneo de seus alunos, o que remete às idéias roussonianas⁴ acerca da bondade natural do homem e das disposições naturais do indivíduo em direção à aprendizagem (García Pérez, 2000).

O modelo não supera problemas formativos relacionados aos conteúdos disciplinares, uma vez que inicialmente a formação disciplinar tende a ser vista como secundária, priorizando-se o ‘como ensinar’ e não o ‘o que ensinar’. Em outras palavras, o conteúdo verdadeiramente importante a ser aprendido pelo aluno tem que ser a expressão de seus interesses e de suas experiências (García Pérez, 2000).

As atividades, dentro da perspectiva espontaneísta, são entendidas dentro de um enfoque aberto, pouco programadas e muito flexíveis em que o aluno é o protagonista de suas descobertas. Deste este ponto de vista, considera-se mais importante o aprender a observar, a buscar a informação, a descobrir, do que a aprendizagem do conteúdo conceitual. Observa-se uma crença empirista na qual o aluno pode aprender por si mesmo de forma espontânea e natural e o papel que o professor exerce é de líder afetivo e social, sem causar prejuízos ao interesse de quem aprende.

Na avaliação são considerados conteúdos relativos aos procedimentos – como a capacidade de observação e a coleta de dados – e às atitudes – como a curiosidade e a colaboração em grupo. Porém, muitas vezes, na avaliação se mesclam um processo aberto e espontâneo com um momento tradicional, em que se pretende medir níveis de aprendizagem.

O Modelo Didático Espontaneísta não leva em consideração as idéias ou concepções dos estudantes sobre o tema/assunto/conteúdo trabalhado, mas enfoca os interesses, “contemplando uma motivação de caráter fundamentalmente extrínseco, não vinculada propriamente ao processo interno de construção do conhecimento” (García Pérez, 2000, p.9).

Chobak e Benegas (2006) esquematizam o modelo espontaneísta (Figura 3), facilitando o entendimento sobre suas concepções educativas.

⁴ Termo utilizado por García Pérez (2000).

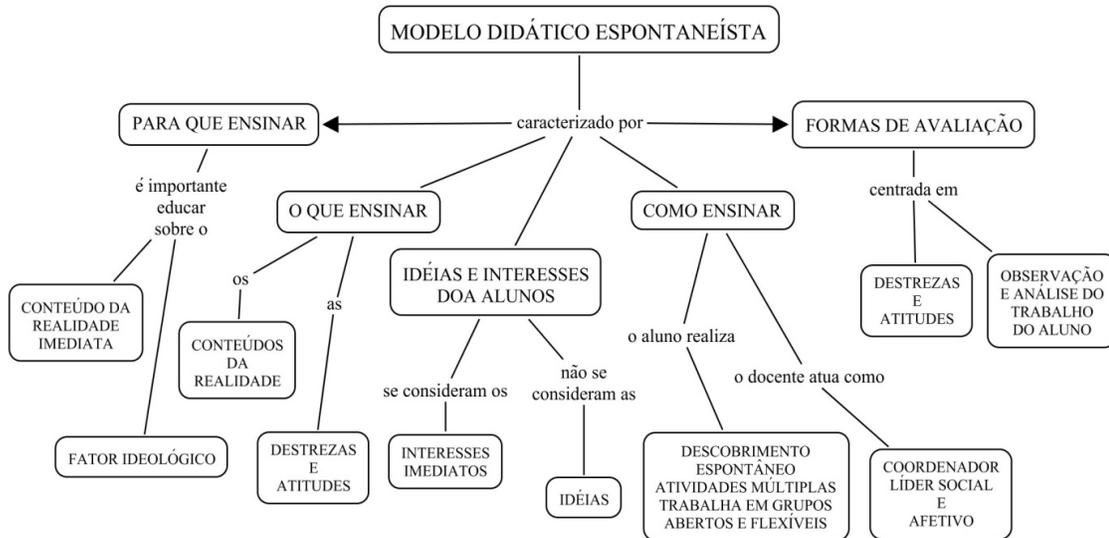


Figura 3: Modelo Didático Espontaneísta

Fonte: Traduzido e adaptado de Chobak e Benegas, 2006.

2.3.4 O CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOMINANTE

A partir das discussões anteriores, Porlán e Rivero (1998) destacam as conclusões de sua análise sobre os problemas apresentados pelos modelos no âmbito do conhecimento profissional:

- a) o conhecimento profissional, na medida em que seja tomado como problema de intervenção, não é um conhecimento acadêmico, nem se quer a síntese de vários deles; b) o conhecimento profissional, ao referir-se a processos humanos, não pode ser somente um conjunto de competências técnicas; e c) o conhecimento profissional, ao buscar a coerência e o rigor, não pode ser a mera interiorização acrítica da experiência. (p.50)

Os autores consideram que, através de ditas conclusões, pode-se indicar caminhos já percorridos e que já não se devem percorrer. Superar o absolutismo e o relativismo não é tarefa fácil, pois ambas são aplicações, no âmbito educativo, de epistemologias e ideologias presentes em outros âmbitos da sociedade:

A crítica ao positivismo e as suas conseqüências tecnológicas e eficientistas, a emergência de um certo relativismo extremo nas sociedades pós-modernas, a crise dos referenciais absolutos, a falta de substituição deles por referenciais capazes de autoregular-se, etc, não facilitam a tarefa de enunciar postulados teóricos superadores dos problemas profissionais detectados. (p.50)

Para os autores existem quatro conhecimentos profissionais existentes na prática dos professores, resumindo-os em: saberes acadêmicos, saberes baseados na experiência, rotinas e guias de ação e, teorias implícitas.

Os *saberes acadêmicos* são considerados como um conjunto de concepções tidas pelo professores e que são geradas pelo processo de formação inicial; são explícitos e organizam-se, geralmente, através da lógica disciplinar; os conhecimentos vinculados às Ciências da Educação, na maioria das vezes, têm pouca influência sobre a prática profissional por estarem descontextualizados e fragmentados, constituindo-se na chamada ‘teoria’.

Os *saberes baseados na experiência* estão relacionados a um conjunto de idéias conscientes desenvolvidas pelos professores durante o exercício profissional sobre diferentes aspectos dos processos de ensino-aprendizagem, como, por exemplo, a aprendizagem dos alunos, a metodologia, os objetivos, o papel da avaliação, entre outros. Manifestam-se como crenças, princípios de atuação, concepções habitualmente compartilhadas no contexto escolar, tendo forte poder socializador e que orientam a conduta profissional; epistemologicamente, pertencem ao conhecimento de ‘sentido comum’, com contradições internas, adaptativos, impregnados de valores morais e ideologias, inconsistentes, enfim, influenciáveis às visões dominantes.

As *rotinas e guias de ação* referem-se a um conjunto de esquemas que precedem o curso dos acontecimentos da aula e que contém pautas de ação concretas e padronizadas; são saberes que resistem a mudanças e simplificam a tomada de decisões e o controle.

As *teorias implícitas* referem-se mais a um ‘não-saber’ do que a um ‘saber’. Por exemplo, um professor que adote uma estratégia de ensino baseada quase que exclusivamente na transmissão verbal de conteúdos disciplinares é possível que não saiba (conscientemente) que esta forma de pensar e de atuar pressupõe uma teoria de aprendizagem por apropriação de significados com vertentes absolutistas; não há percepção da necessidade de apoio em justificativas ou argumentos conscientes ou rigorosos, abrigados no peso da tradição e de sentido comum.

Os autores entendem que o conhecimento profissional dominante é o resultado da justaposição destes quatro saberes “que são de natureza diferente, se geram em momentos e contextos distintos, se mantém relativamente separados uns dos outros na memória dos professores e se manifestam em diferentes tipos de situações profissionais ou pré-profissionais” (p.63). Os enfoques formativos predominantes não promovem, portanto, um conhecimento profissional que integre adequadamente os conhecimentos teóricos e os conhecimentos baseados na experiência profissional fazendo com que muitos professores tenham dificuldades para auto questionar-se diante de propostas inovadoras e muitos investigadores tenham dificuldades para perceber que suas idéias e interesses sobre as

maneiras de promover uma aprendizagem significativa não se transferem diretamente aos professores.

É importante destacar a consciência de que superar os modelos absolutistas e relativistas inerentes aos enfoques discutidos anteriormente não está sendo considerada como uma tarefa simples e fácil. O enfoque apresentado a seguir, não pretende resolver todos os problemas e limitações levantadas anteriormente, mas pode ser adotado como um conjunto de referências que permite um novo olhar sobre os processos de ensino-aprendizagem em um âmbito tanto formativo quanto escolar.

2.3.5 A PROPOSIÇÃO DE UMA PERSPECTIVA EPISTEMOLÓGICA INTEGRADORA

Porlán e Rivero (1998) adotam um enfoque sobre o conhecimento profissional diferente de todos os demais já abordados pelas interlocuções teóricas anteriores. Tal enfoque concebe a adoção e a integração de um conjunto de referentes teóricos metadisciplinares “que permitem dar uma resposta criativa e atualizada” aos dilemas e questões que permeiam o conhecimento profissional. No seguimento apresenta-se uma síntese sobre tais referentes metadisciplinares, utilizando-se das contribuições de Harres et al. (2005), os quais apoiaram-se nas idéias de Porlán e Rivero:

- a) *uma perspectiva evolutiva e construtivista* (Porlán e Harres, 2002) do conhecimento que integre os fatores externos aos professores (saber acadêmico, lógica disciplinar, eficácia técnica, compromisso político-educativo, etc.) com fatores internos (experiência própria, compromissos e expectativas pessoais, crenças ideológicas, etc.) de modo que a formação do professor contemple quatro aspectos básicos: os problemas práticos dos professores, suas concepções e experiências, contribuições de outras fontes de conhecimento (disciplinas científicas, modelos didáticos, valores, técnicas, etc.) e a interação entre eles;
- b) *uma perspectiva sistêmica e complexa do mundo* (Morin, 1984) que supere a fragmentação do saber científico em marcos disciplinares rígidos, claramente insuficientes para tratar a questão da formação profissional de sujeitos. Para aproximar esta formação de uma concepção complexa da realidade educativa, são muito importantes os conhecimentos sobre os conhecimentos (Porlán, 1993), pois favorecem processos de generalização, transferência e integração entre âmbitos parciais de conhecimento pessoal e profissional;
- c) *uma perspectiva crítica* (Habermas, 1987) dos fins formativos, orientada para favorecer a consideração e consideração dos interesses (individuais, de grupo social, de raça, de sexo, etc.), e das relações entre o conhecimento e as estruturas de poder que o limitam e condicionam. Porém, a construção de significados, que levem à uma visão mais complexa do mundo, isoladamente não basta. Muitas vezes, as formas socialmente hegemônicas de pensar não são frutos de um consenso reflexivo, mas de processos de alienação e interiorização, sutilmente autoritários, vistos como formas naturais e únicas de pensar. Nesta perspectiva, a formação profissional deve superar, por um lado, a crença de que existe um conhecimento verdadeiro e superior e, por outro, a crença de que a experiência prática esteja isenta de valores e de ideologia. A busca desta superação deve ser feita sem a proposição de novas crenças absolutas e sem desprezar o rigor e a racionalidade do saber científico e técnico, mas

favorecendo a construção de uma concepção crítica integradora das relações entre ciência, ideologia, cotidianidade e o desenvolvimento de princípios de autonomia, diversidade, negociação rigorosa e democrática de significados. (p.26-27)

Estas três perspectivas integradas são entendidas por Porlán e Rivero (1998), desde um ponto de vista didático e formativo, como *princípio de investigação*, ou seja, o desenvolvimento de um conhecimento profissional como um processo reflexivo e crítico baseado na construção de alternativas aos problemas relevantes da realidade escolar e dirigidos para a intervenção e para a ação profissional. Os mesmos autores concebem que a idéia de investigação do professor implica nas seguintes capacidades:

- Tomar consciência do sistema de idéias próprias sobre os processos de ensino-aprendizagem e, especialmente, naqueles em que se está implicado (*modelo didático pessoal*).
- Observar criticamente a prática e reconhecer os *problemas, dilemas e obstáculos* que são significativos nela; problemas e dilemas não só desde um ponto de vista técnico e funcional, mas, também, desde valorações éticas e ideológicas.
- Contrastar, através do estudo e a reflexão, as concepções e experiências próprias com as de outros profissionais (equipes de trabalho) e com as procedentes dos saberes organizados, como forma de fazer evoluir o sistema de idéias pessoais e de formular *hipóteses de intervenção em aula* mais potentes que as anteriores, que dêem conta dos problemas detectados.
- Colocar em prática tais hipóteses e estabelecer procedimentos para um seguimento rigoroso das mesmas (*avaliação investigativa*).
- Contrastar os resultados da experiência com as hipóteses de partida e com o modelo didático pessoal, estabelecer conclusões, comunicar ao conjunto de profissionais, detectar novos problemas, ou novos aspectos de velhos problemas, e voltar ao início. (p.56-57)

Assim, o processo de investigação, no âmbito da formação de professores, deve ser orientado pelo formador, o qual deve estar apoiado na organização rigorosa das informações relevantes, ou seja, tem que dispor de informações sobre as concepções dos sujeitos (futuros professores) e da natureza dos obstáculos intrínsecos associados a suas concepções. Além disso, deve dispor de uma hipótese sobre as possíveis e desejáveis progressões rumo a um maior grau de complexidade e da negociação e ajuste de hipóteses ao desenvolvimento real dos professores.

Após estas discussões, recorre-se para uma visão do processo formativo considerada como desejável por esta investigação. Trata-se, pois, de uma proposta criada em 1991 pelo denominado Grupo de Investigación en la Escuela, cujo nome intitula-se como 'Projecto IRES (Investigación e Renovación Escolar)'.

2.3.5.1 A FORMAÇÃO SEGUNDO UMA PERSPECTIVA ALTERNATIVA

O Grupo de Investigação na Escola surgiu da iniciativa de um conjunto de professores da Escola de Magistério da Universidade de Sevilha (Espanha) com a pretensão de integrar professores de nível universitário, médio e primário mantendo uma estrutura de atuações variadas e flexíveis com uma diferença considerada peculiar dentre grupos similares: sua organização (García Pérez e Porlán, 2000). Desde o ano de 1983 o Grupo começou a organizar-se em torno de eventos, inicialmente denominados *Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela*, que reuniam coletivos renovadores e de presença maciça onde se desenvolvia um importante papel junto às propostas pedagógicas, psicológicas e epistemológicas em conferências com presença de personalidades importantes da educação, em sessões de trabalho em grupo, em mesas redondas, debates e momentos lúdicos.

O Projeto IRES foi criado pelo Grupo de Investigação na Escola, em 1991, e é concebido, como apontam García Pérez e Porlán (2000),

(...) como um verdadeiro programa de investigação escolar que pretende incidir de uma maneira significativa, a médio e longo prazo, na transformação da educação desde uma perspectiva progressista e renovadora, consolidando ao contexto escolar espaços de cultura alternativa. Para isso tenta-se estabelecer uma relação enriquecedora entre a teoria educativa e a prática curricular e profissional, vinculando dois campos que habitualmente se dizem separados. (p.3)

Estes propósitos estão fundamentados na análise crítica da realidade social da escola, segundo a qual o problema na busca pela renovação educativa e pela mudança escolar não está só na questão de revisões curriculares e realização de experiências inovadoras, ainda que se considerem ambas de grande importância, mas está em como podem ir se consolidando concepções e práticas diferentes à cultura tradicional que segue perpetuando-se e reproduzindo-se, apesar das diretrizes brasileiras para a formação de professores. Este é um dos pontos convergentes entre a referenciada proposta e esta investigação, ou seja, como introduzir no sistema escolar ou, neste caso, na formação do professor, maiores graus de diversidade, liberdade e autonomia que favoreçam a construção de uma cultura alternativa à tradicional?

Desde esta perspectiva, a renovação e a mudança constituem um caso de âmbito social, exigindo reflexões contínuas sobre os objetivos e as estratégias de uma proposta suscetível à crítica pelo pensamento dominante. Ainda que os sistemas educativos passem por ‘ciclos de reforma’, modificando seus discursos formais, o currículo oculto tende a permanecer invariável e provocando uma assimilação deformadora dos discursos pedagógicos renovadores e, portanto, não tendo efeito algum perante as concepções e práticas dos

professores. Assim, a debilidade interna de muitas das propostas ditas renovadoras, fazem com que os discursos pela mudança possuam um caráter simplificador dos problemas educativos, não surtindo efeitos reais.

Com a pretensão de promover o fortalecimento de uma visão complexa da mudança educativa e articulando a investigação de equipes de profissionais críticos para gerar e consolidar uma cultura escolar alternativa, o Projeto IRES integra profissionais de diferentes disciplinas e níveis da educação que buscam favorecer a prática que segue o modelo de professor-investigador, modelo este tomado como referência pelos componentes do Grupo Investigación en la Escuela e cujas características já se expandem para além das fronteiras espanholas/européias por não significar apenas uma proposta ingênua ou utópica na busca por uma escola ideal, mas como uma nova forma de teorizar e de praticar, permitindo consolidar, no tempo e no espaço, processos concretos de um ensino autêntico e de uma aprendizagem verdadeira.

No seguimento, utilizando-se das contribuições de García Pérez e Porlán (2000) acerca do modelo tomado por referência pelo Projeto IRES e de outros referenciais componentes do Grupo Investigación en la Escuela, passa-se a descrever um modelo didático que, segundo os próprios autores é um facilitador para que se possa analisar a realidade educativa e um orientador para uma intervenção transformadora desta realidade. Tal concepção é tomada como ‘finalidade educativa’ pelo modelo.

2.3.5.2 O MODELO DIDÁTICO INVESTIGATIVO OU MODELO DE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA

García Pérez (2000), ao questionar sobre a necessidade de uma escola alternativa, sustenta que “qualquer tentativa de renovar a realidade educativa tem que partir de uma reflexão, profunda, acerca do tipo de escola que se propõe, questão que pode ser tratada desde a ótica de qual modelo didático se considera desejável” (p.1).

O Modelo Didático Investigativo, desde o ponto de vista do Projeto IRES, possui uma grande potencialidade para descrever e interpretar com rigor a complexidade dos processos de ensino-aprendizagem e para orientar os processos de mudança, proporcionando critérios e princípios práticos para a experimentação curricular e para o desenvolvimento profissional, considerando a idéia de investigação como princípio vertebrador válido para o desenvolvimento dos alunos e dos professores.

Tal proposta concebe o conhecimento científico como algo em construção, de forma que o estudante construa, ativa e contextualizadamente, seu próprio conhecimento partindo do seu conhecimento anterior. Há um ponto crucial de diferenciação entre esta proposta e as propostas absolutistas: a consideração, em termos didáticos, das idéias dos alunos/estudantes. As investigações sobre tais idéias, segundo vários autores, foram determinantes na constatação dos problemas do modelo didático tradicional e na proposição de outros modelos (Furió, 1994; Wortmann, 1996; Porlán, 1987), principalmente porque estes estudos demonstraram que o aluno, assim como o futuro professor, têm, anteriormente ao ensino ou a formação profissional, idéias coerentes e úteis sobre o mundo e suas explicações para vários fenômenos que são, geralmente, distintas daquelas transmitidas pelos seus professores, e que, por sua vez, podem permanecer sem influências sobre os estudantes. Inúmeros trabalhos demonstram que a maior parte do conhecimento científico ensinado nas escolas é esquecida em poucas semanas, mesmo em casos em que se acredita que aprendizagem tenha sido significativa (Girodan e Vecchi, 1996 apud Harres et al., 2005).

O referido modelo, também denominado por García Pérez (2000) como alternativo, concebe a metodologia como um processo de investigação não espontânea desenvolvida por parte do estudante com a ajuda de seu formador, o que o autor considera como “o mecanismo mais adequado para favorecer a ‘*construção*’ do conhecimento proposto” (p.11). Parte-se de um problema e desenvolve-se uma seqüência de atividades dirigidas a ele, o que propicia a construção do conhecimento voltado ao problema. A avaliação é tida como um processo permanente, visando à evolução das concepções ou idéias dos estudantes, da atuação do professor e do próprio funcionamento do projeto de trabalho, denominado desde nossa perspectiva de Unidade Didática.

O Modelo Didático Investigativo adota uma visão relativa, evolutiva e integradora do conhecimento, de forma que na determinação do conhecimento escolar constituem-se como referentes importantes o conhecimento disciplinar, o conhecimento cotidiano, a problemática social e ambiental e o conhecimento ‘metadisciplinar’. Três referenciais metadisciplinares, já descritos anteriormente, são citados no Projeto Ires como constituintes deste modelo e concebidos, no âmbito da formação de professores, por Harres et al. (2005) e Porlán e Rivero (1998): perspectiva evolutiva e construtivista, perspectiva sistêmica e complexa do mundo e a perspectiva crítica.

Chobak e Benegas (2006) esquematizam o modelo, denominando-o, em consonância às proposições de García Pérez (1997), como Alternativo. Tal esquema é representado pela

Figura 4, que dá uma visão geral das dimensões abordadas pelos autores e o funcionamento do processo de ensino-aprendizagem agregado ao modelo.

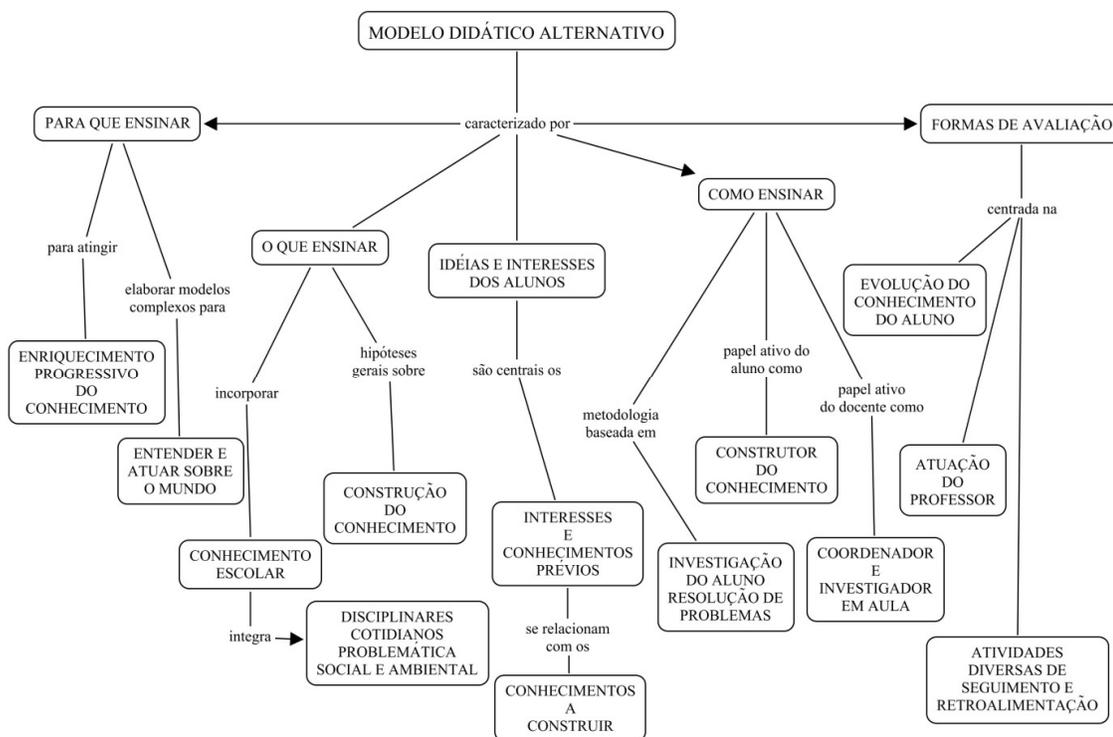


Figura 4: Modelo Didático Alternativo

Fonte: Traduzido e adaptado de Chobak e Benegas, 2006.

2.4 PROPOSTA DE TRANSIÇÃO RUMO A UM CONHECIMENTO PROFISSIONAL DESEJÁVEL

Utilizando-se do referencial de Porlán e Rivero (1998), descreve-se a seguir o que os autores definem como *hipótese de progressão*, ou seja, uma estratégia formativa para favorecer a evolução das concepções dos professores em direção ao conhecimento profissional considerado desejável. Acredita-se, pois, e em consonância com a teoria apresentada, que tal estratégia constitui-se em uma referência com pretensão de melhoria significativa e progressiva dos sistemas de idéias pré-existentes dos professores e não como substituição de conhecimentos, dividindo-se em três diferentes estágios e seguindo não só à uma certa racionalização formal, mas também à análise empírica das concepções dos professores, ou seja, as idéias e atuações profissionais dominantes, um estágio intermediário de transição, e o conhecimento e atuação proposta como meta de referência.

Para tais estágios são descritos os três ‘conteúdos’ do que os autores definem como ‘níveis de organização do conhecimento profissional desejável’, aplicados à formação de professores de Ciências e detalhados no seguimento.

a) Metaconhecimentos profissionais

Os conhecimentos metadisciplinares definem-se em um conjunto de saberes que se referem à teorias gerais e cosmovisões (construtivismo, complexidade, evolucionismo, teoria crítica, entre outros), que dispõem de um alto grau de integração do tipo generalista e, ao mesmo tempo, têm efeitos “muito concretos sobre a prática didática” (Bromme, 1988 apud Porlán e Rivero, 1998, p.67). Em outras palavras, se trata de “um conjunto de perspectivas que nos permitem, entre outras coisas, *conhecer o conhecimento*, proporcionando uma visão global, não fragmentária, do mesmo” (p.68). Tais conhecimentos constituem, para os autores, um dos eixos orientadores do conhecimento profissional que proporciona o estabelecimento de relações entre diferentes conteúdos formativos parciais, fazendo possível a construção de reinterpretações originais.

Na medida em que dito conhecimento é um sistema de idéias, pensamos que nele se podem definir uma série conceitos, procedimentos e valores que podem atuar como núcleos organizadores do mesmo ao nível de maior generalidade. (p.88)

A integração de três perspectivas metadisciplinares (sistêmica e complexa; enfoque construtivista e investigativo; e enfoque crítico, por exemplo), é um exemplo que constitui uma cosmovisão que organiza a progressão do conhecimento profissional em diferentes níveis de formulação.

Portanto, os conhecimentos metadisciplinares são, ao mesmo tempo, conteúdos profissionais desejáveis no máximo nível de generalidade, e eixos orientadores da evolução e melhora do conhecimento profissional “de fato”. (p.89)

b) Modelo Didático de referência

Os autores propõem um segundo nível de organização do conhecimento profissional segundo uma trama básica de referência, na qual reconhecem os problemas práticos mais relevantes suas respectivas *auras conceituais*⁵ e as inter-relações entre ambos, denominando este sistema de idéias como modelo didático de referência. É neste nível que se manifesta a transposição didática que tem que sofrer as diferentes fontes disciplinares que aportam significados ao conhecimento profissional e que são organizadas em relação à problemática

⁵ Termo utilizado por Giordan e De Vecchi (1987) em referência às relações existentes entre um objeto de estudo e outros campos de conhecimento. Para os autores, a *aura* se define por uma rede de interações entre idéias e pode representar-se através de *tramas de conteúdos* (Astolfi e Develay, 1989) ou *mapas conceituais* (Novak e Gowin, 1984).

social. A trama de máximo nível de formulação reflete os conteúdos básicos de um modelo didático baseado na investigação.

O modelo didático é a referência para definir, investigar e resolver tentativamente os problemas práticos e, ao mesmo tempo, se reconstrói e evolui permanentemente neste processo (p.9).

c) Os âmbitos de investigação profissional

O conhecimento dos professores pode também ser organizado em um nível mais concreto, correspondente com problemáticas mais relevantes cuja abordagem permite a organização, a construção e o desenvolvimento do saber docente. Constituem-se em problemas práticos, conectados à interesses e vivências, que requerem participação de outros saberes para sua resolução. Os autores citam, entre outros exemplos, alguns âmbitos de investigação profissional: *Quais devem ser as finalidades do ensino? Qual é a natureza dos conteúdos escolares? Que características têm as concepções espontâneas dos alunos? Como planificar e desenvolver uma unidade didática? Qual é meu modelo didático pessoal?*

Os autores defendem que esta organização do conhecimento profissional desejável permite uma construção gradual na medida em que o percurso pelos distintos âmbitos supõe a emergência de novos saberes, mas também a reelaboração contínua dos conhecimentos metadisciplinares e do modelo didático pessoal, o que permite “descrever um caminho constante do particular ao geral e do geral ao particular” (p.93).

2.4.1 A EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DESEJÁVEL

Tomando o conhecimento profissional desejável como um sistema de idéias com diferentes níveis de concretização e articulação, Porlán e Rivero (1998) consensuam junto à García Díaz (1995a), de que tais sistemas estão sujeitos a uma reorganização contínua e evolutiva, assim como aberta e irreversível, na qual novos conhecimentos são elaborados a partir de conhecimentos anteriores através de pequenas ou amplas reestruturações que podem ser concretizadas em diferentes níveis de formulação. A passagem de um nível a outro implica uma série de remodelagens do conhecimento prévio de forma qualitativa, assim como exemplifica De Vecchi (1990):

Cada passo de um nível a outro, não se baseia em uma acumulação de conhecimentos suplementares, senão em uma organização dos conhecimentos preexistentes. (...) Para integrar um quebra-cabeças uma nova peça... (de distinta forma que a original) ...é necessário que as peças vizinhas sejam, elas também, modificadas.

Para os autores, a manifestação dos diferentes níveis associa-se “ao grau de tomada de consciência, controle e superação relativa de diversos obstáculos que dificultam a compreensão dos processos de ensino-aprendizagem a um nível de complexidade superior” (p.93). Um obstáculo é entendido, pois, como o ‘núcleo duro’, ou seja, àquilo que explica e estabiliza uma concepção (Astolfi, 1994).

A construção do conhecimento profissional fica estabelecida, portanto, dentro de uma hipótese de progressão, desde perspectivas mais simplificadoras, reducionistas, estáticas e acríticas (correspondentes a modelos didáticos mais tradicionais), perpassando níveis intermediários (que superam em parte o tradicional) até outras perspectivas mais coerentes com modelos alternativos (de caráter investigativo e construtivista). Porém, e como afirmam Porlán e Rivero (1998), tal hipótese não se constitui em uma receita definitiva e acabada, mas uma proposta com vistas ao melhoramento da formação de professores:

Neste momento queremos incidir na idéia de que esta hipótese não constitui um itinerário inevitável para o desenvolvimento profissional. Quer dizer, não cremos que a possível evolução do conhecimento profissional de cada professor tenha que seguir mecanicamente os níveis pré-determinados por ela, na ordem pré-fixada e de uma maneira progressiva e continuamente ascendente. Mais bem a concebemos como uma *estratégia orientadora* do processo de construção, a propósito de que os casos concretos requerem hipóteses mais específicas e implicam percursos formativos muito mais sinuosos, contraditórios e divergentes. (p.96)

2.4.1.1 CONCEPÇÕES E ATUAÇÕES PROFISSIONAIS DOMINANTES: PRIMEIRO ESTÁGIO

a) Os metacconhecimentos profissionais

Neste estágio os conhecimentos não são expressamente elaborados pelos professores, ou seja, são conhecimentos inferidos a partir da análise das concepções explícitas dos professores e de sua prática profissional. Entende-se que os paradigmas epistemológicos mais frequentes nas concepções dos professores são o absolutista e reducionista. No primeiro, concebe-se que na ciência o conhecimento verdadeiro está na realidade e se obtém por processos indutivos e, no ensino, tal conhecimento está depositado na mente do professor e que o aluno o obtém por recepção passiva de suas explicações. O segundo é manifestado por distintas dimensões, em que predomina:

- uma concepção acumulativa e aditiva ao modo de entendimento da realidade, levando à idéia acumulativa e fragmentada do saber científico, do sistema cognitivo humano, do currículo e do conhecimento escolar, gerando uma concepção dicotômica de mundo que se manifesta em vários aspectos como, por exemplo, a dissociação entre teoria e prática, o pensar

e o fazer, polarização e descontinuidade entre o conhecimento científico ‘verdadeiro’ e as idéias dos alunos ‘falsas’;

- uma centralização nos aspectos mais próximos e evidentes, ou seja, concede-se relevância somente aos elementos mais próximos do sentido comum e aos estereótipos sociais dominantes, não reconhecendo que um mesmo fenômeno possa ser visto desde diversas perspectivas, como por exemplo, a do professor e a do aluno; uma causalidade mecânica e linear caracterizada pela unidirecionalidade dos processos e pela não apreciação de vários fatores que podem influenciar um mesmo fato, como por exemplo, a concepção indutivista do método científico, a consideração do ensino como causa direta e única da aprendizagem, entre outros;

- uma concepção rígida e estática da mudança, em que se percebem apenas mudanças muito evidentes e que levam à uma concepção do ‘tudo ou nada’ e favorecendo uma concepção dicotômica e antagônica da realidade com resistências a aceitação da diversidade de modelos e de práticas profissionais coexistentes e simultâneas nas escolas; a utilização de procedimentos muito simples no tratamento de problemas, conduzindo à uma perspectiva superficial e criando a ilusão de resolução mediante procedimentos e técnicas preestabelecidas e rotinas aplicáveis à situações e contextos diversos;

- o predomínio de uma ideologia dominante do sistema social, ou seja, a dependência frente à autonomia, o dogmatismo e a intolerância frente à negociação democrática e rigorosa, o rechaço às divergências frente ao reconhecimento da diversidade, entre outros, são os valores constituintes das resistências dos sujeitos à um ‘talento inovador em educação’.

b) O modelo majoritário de ensino-aprendizagem das ciências.

A idéia predominante sobre aprendizagem é de que a mente do aluno é como um ‘saco’ a ser preenchido ou como uma página em branco sobre a qual se escreve, através de uma apropriação formal de significados emitidos pelo professor ou retirados do livro didático. No ensino, os conteúdos são transmitidos verbalmente sendo entendidos como produto formal pré-estabelecido e representando a simplificação do conhecimento disciplinar, fonte determinante do conhecimento escolar. O conhecimento profissional, portanto, é reduzido ao domínio do conhecimento acadêmico das disciplinas.

c) As concepções mais frequentes em relação aos problemas dos âmbitos de investigação profissional.

- os fins educativos implícitos podem representar a adaptação social dos alunos, o doutrinamento cultural e a transmissão dos valores dominantes.

- os conteúdos são formulados em seqüências lineares, fechadas, rígidas e estáticas; faz-se referência a dados e conceitos expressados em um único nível de formulação, sem estabelecimento de relações, conexões com o conhecimento dos alunos ou com a problemática sócio-ambiental ou cultural.

- a metodologia caracteriza-se pela transmissão verbal do professor e o uso quase que exclusivo do livro didático; as atividades são desenvolvidas no sentido de aplicar ou verificar a teoria, ordenando-as em função dos conteúdos; o trabalho é proposto de maneira uniforme a toda turma, com pouco protagonismo do aluno.

- a avaliação é entendida como comprovação do grau de memorização mecânica dos conteúdos e utilizando a prova ou o exame como instrumento básico; avalia-se o produto e não o processo, controlando condutas divergentes dos alunos e compensando artificialmente a ausência de interesse; a avaliação, portanto, é entendida como um mecanismo de poder, delegada socialmente e ligada a uma imposição autoritária do saber.

2.4.1.2 A TRANSIÇÃO EM DIREÇÃO AO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DESEJÁVEL: SEGUNDO ESTÁGIO

Os autores caracterizam este estágio pela existência de uma tensão entre a preocupação com o rigor e a eficácia dos processos de ensino-aprendizagem de maneira que haja o desenvolvimento de um conhecimento adequado e coerente pelo aluno, desejando-se responder aos seus interesses e experiências de modo que esteja garantido seu envolvimento no processo. No seguimento, caracterizam-se os níveis de organização do conhecimento profissional, descritos por Porlán e Rivero (1998).

a) Os metaconhecimentos de transição

É mantida uma concepção simples do conhecimento e da realidade e, na ciência, predomina o enfoque empírico e indutivo sobre a tendência racionalista e enciclopédica, mas com uma visão de fundo absolutista; o enfoque empirista caracteriza-se pelo princípio da objetividade e infalibilidade do método científico; no caso da tendência espontaneísta, rompe-se com o absolutismo epistemológico adotando-se posições relativistas do conhecimento em geral e particularmente do conhecimento científico; com relação à ideologia, os professores

‘tecnológicos’ têm certa mudança atitudinal, reconhecendo a importância de mudar o ensino e de melhorar a qualidade do mesmo, ainda que com critérios rígidos e eficientes; os professores ‘espontaneístas’ apresentam atitudes como inconformismo, autonomia profissional, tolerância, dar protagonismo ao aluno, entre outros.

b) Dois modelos didáticos de transição

Os professores mais próximos à tendência tecnológica concebem a aprendizagem como a assimilação de significados acadêmicos pré-estabelecidos; a assimilação é entendida como estabelecimento de relações de compreensão entre saberes acadêmicos prévios do estudante e novos conteúdos de maior grau de formalização; são ignorados significados alternativos e espontâneos elaborados pelo aluno no transcurso de sua experiência. No caso da tendência espontaneísta, a falta de rigor provoca ausência de teorias psicológicas explícitas que fundamentam o ensino; a apropriação do conhecimento se dará pela experiência, interesses, contatos com as idéias e fenômenos cotidianos. No processo de ensino, o modelo didático tecnológico formula o conhecimento escolar com objetivos hierárquicos que organizam seqüências fechadas de atividades e que servem de referência objetiva para a avaliação. O modelo didático espontaneísta entende o conhecimento escolar como produto aberto e flexível.

c) As soluções técnicas e espontâneas aos problemas práticos dos âmbitos de investigação profissional

- No modelo tecnológico a finalidade educativa está em ensinar adequadamente as ciências, enquanto que no espontaneísta pretende-se que os alunos sejam “felizes” na escola e adquiram uma formação voltada ao cotidiano, de maneira autônoma e crítica;

- A tendência tecnológica supõe a adaptação dos conteúdos das disciplinas específicas à escola, sendo estes conteúdos organizados e seqüenciados de acordo com os objetivos terminais e obrigatórios, e seguindo a ciência como referência na determinação do conhecimento escolar. Na espontaneísta, é dada grande importância aos procedimentos e atitudes, sendo os conteúdos conceituais determinados a partir de interesses ou objetos de estudo que se negocia com os alunos;

- Na tendência tecnológica predomina um plano de atividades progressivo, fechado e detalhado em função dos objetivos buscados; os alunos exercem protagonismo execução das atividades, mas não em sua elaboração. A tendência espontaneísta predomina um plano genérico de atividades baseadas no ensaio e erro, com diferentes tipos de tarefas, mas sem

uma seqüência determinada; os alunos são participantes tanto da elaboração quanto da execução das atividades;

- A avaliação, dentro da perspectiva tecnológica, prevê uma mediação rigorosa do grau de consecução dos objetivos traçados, por meio de provas aplicadas no início e no final do processo. Na espontaneísta, é pretendido avaliar a dinâmica da aula através da participação dos alunos, das observações e impressões do professor; a aprendizagem dos alunos não é objeto direto da avaliação.

2.4.1.3 O CONHECIMENTO PROFISSIONAL DESEJÁVEL: TERCEIRO ESTÁGIO

No seguimento, apresenta-se o que Porlán e Rivero (1998) descrevem como o estágio considerado desejável na formação do professor e concebido como “um modelo de ensino construtivista e investigativo, e com um perfil profissional coerente com a idéia de professor-investigador que participa em projetos de experimentação curricular e de desenvolvimento profissional” (p.156).

a) Os metaconhecimentos desejáveis: construtivismo, complexidade e teoria crítica

Trata-se de uma visão alternativa ao paradigma mecanicista e à ideologia dominante baseada em uma concepção complexa e relativa da realidade, em uma proposta ideológica crítica e em uma perspectiva construtivista e evolutiva do conhecimento. Os aspectos através dos quais tal visão se concretiza estão em uma *concepção sistêmica* da realidade e do meio escolar; em um enfoque *relativista* e descentrado do conhecimento, tomando em consideração, por exemplo, tanto o ponto de vista dos professores como o dos alunos, e a possível complementaridade entre ambos; a causalidade complexa baseada na *interação* e na circularidade, que reconhece, por exemplo, as relações de influência mútua entre o ensino e a aprendizagem, distanciando-se de posições do tipo: o ensino causa a aprendizagem; a consideração das mudanças, também de mudanças escolares, como processos *evolutivos* e irreversíveis; uma posição *evolutiva* (Toulmin, 1972) e *relativista moderada* (Porlán, 1989a, 1993a), enquanto à validade do conhecimento, segundo a qual não existem verdades absolutas, mas sim marcos de referência e critérios de avaliação de caráter provisório, submetidos à negociação e a evolução das concepções da comunidade crítica afetada; o reconhecimento do caráter *aberto e complexo* dos problemas educativos e da *investigação* como estratégia adequada para o tratamento dos mesmos; a posição ideológica que pretende o desenvolvimento da *autonomia* em professores e alunos; a concepção das relações e

intercâmbios baseada *na tolerância, o relativismo e o respeito crítico à diversidade*; a *construção negociada e compartilhada do conhecimento* profissional e escolar baseada em dados e argumentos, e não em princípios de autoridade e em relações de poder.

b) O Modelo Didático de Investigação na Escola

No que se refere à aprendizagem, adota-se uma perspectiva construtivista, tanto no plano individual como social; a respeito ao ensino, propõe-se um modelo didático baseado na investigação em que o conhecimento escolar é entendido como um conhecimento epistemologicamente diferenciado, resultado da reelaboração e integração de conhecimentos diversos que pretende a complexificação do conhecimento cotidiano dos alunos; a aula e a escola são concebidas como sistemas complexos e singulares; o modelo pretende o desenvolvimento global da pessoa, no plano individual e social, assim como uma melhor compreensão do mundo e uma participação ativa, ética e solidária na gestão dos problemas socioambientais.

c) As teorias práticas alternativas para os problemas dos âmbitos de investigação profissional

- As finalidades educativas pretendem a formação integral dos alunos como futuros cidadãos, dando sentido à etapa obrigatória de ensino e abandonando perspectivas propedêuticas e disciplinares anteriores, analisando, no âmbito da educação científica, as contribuições da ciência para tal formação integral;

- Os conteúdos escolares são resultados da integração de distintos tipos de conhecimento de natureza epistemológica diferente (metadisciplinar, científicos, social, cotidiano, entre outros), organizando-se com caráter hipotético em tramas de conceitos, procedimentos e atitudes e em níveis de complexidade ascendente. Tais níveis se formulam segundo as concepções e obstáculos dos alunos e em torno de um conjunto de conhecimentos metadisciplinares de referência (interação, diversidade, mudança, estratégias de investigação, autonomia, entre outros) constituindo assim uma hipótese de progressão do conhecimento dos alunos.

(...) os conteúdos assim projetados não são um produto acabado para ser trabalhados diretamente em aula, senão um “mapa” tentativo que utiliza o professor para interagir com os interesses e concepções dos alunos. Dita interação não se produz diretamente de forma manifesta, mas que se organiza em torno de problemas de investigação. (p.158)

- As atividades são organizadas a partir de pautas construtivistas, como, por exemplo, o reconhecimento de problemas, a tomada de consciência sobre as próprias idéias, o contraste

crítico de tais idéias com outras informações, entre outros. A seqüência prévia é flexível, reformulando-se em função da evolução real das concepções dos alunos.

- A avaliação é entendida, à curto prazo, como uma investigação do grau de ajuste entre as hipóteses curriculares do professor, a aprendizagem dos alunos e a dinâmica da aula; à longo prazo, é útil para a reelaboração de um modelo didático pessoal,

- Os âmbitos de investigação escolar se formulam em torno de uma problemática central que lhes dá sentido, e incluem hipóteses de progressão do conhecimento escolar, planos de atividades e propostas de avaliação em relação a elas.

Até aqui se objetivou trazer a tona, para a investigação, a teoria descrita por Porlán e Rivero (1998) que se constituiu na base referencial do modelo considerado pelos autores e pela investigação como uma tendência formativa desejável. Acredita-se que tal hipótese possa vir a contribuir no processo formativo influenciando e interferindo, para melhor, a prática profissional dos futuros professores envolvidos no contexto de aplicação da *intervenção metodológica*. No seguimento, apresenta-se a metodologia de investigação e de análise dos dados coletados. Tal metodologia apresenta, entre outras coisas, quatro figuras representativas propostas por Porlán e Rivero (1998) que definem as características dos modelos de transição e evolução formativa e que foram tomados como referência para a realização da análise dos modelos didáticos associados às concepções didáticas dos sujeitos (futuros professores).

3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A presente investigação está inscrita em uma perspectiva de caráter *qualitativo de caso* e toma como sujeitos cinco grupos de estudantes do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES (Lajeado – Brasil), matriculados na disciplina de Prática de Ensino de Química I, durante o segundo semestre do ano de 2007, e a formadora, professora titular da disciplina. Como já descrito anteriormente, a investigação objetivou analisar como uma *intervenção metodológica* baseada em um modelo didático considerado inovador, pode exercer influência nos processos de evolução das concepções didáticas dos futuros professores de Química. No que se segue, são apresentados detalhamentos acerca deste planejamento, os dados coletados para a investigação e a modalidade de análise utilizada para se chegar aos resultados.

3.1 INTERVENÇÃO METODOLÓGICA

A disciplina Prática de Ensino de Química I passou por uma reorganização metodológica durante o primeiro semestre do ano de 2007. Esta reorganização, denominada *intervenção metodológica*, preocupou-se em manter os elementos contidos na ementa da disciplina, considerados importantes e inerentes ao conhecimento profissional dos futuros professores tanto pelo Curso de Licenciatura quanto por esta investigação. A partir do planejamento da *intervenção*, foram definidos os dados a serem coletados bem como os instrumentos de coleta destes dados. A *intervenção* foi constituída de três momentos distintos: *Momento I*, *Momento II* e *Momento III*. Os dados coletados constituíram-se de materiais produzidos pelos estudantes da disciplina, tais como questionários, guias de reflexão, informações consensuadas e Unidades Didáticas, e de uma entrevista semi-estruturada aplicada ao final da disciplina pela pesquisadora à professora titular.

No primeiro semestre do ano de 2007, ocorreram os contatos entre pesquisadora e professora titular a fim de que a *intervenção* fosse planejada. A partir destes encontros, construíram-se cada um dos momentos, detalhados no seguimento.

3.1.1 MOMENTO I

Constituído de sete encontros presenciais de aproximadamente 3 horas cada, o *Momento I* caracterizou-se por atividades que buscaram o desenvolvimento de um trabalho colaborativo entre os grupos de estudantes, com momentos individuais de leitura e de reflexão e de momentos de discussão e reflexão conjunta, em pequeno e grande grupo, sobre aspectos e questões pertinentes dirigidas ao ensino de Química. Na Tabela 1, descreve-se a distribuição das atividades desenvolvidas em cada encontro.

Tabela 1: *Momento I*: Encontro x Atividades desenvolvidas

<i>Momento I</i>	
Encontro	Atividades desenvolvidas
1	Aplicação de um questionário, em pequenos grupos, para identificação das concepções iniciais dos futuros professores acerca da estrutura e da elaboração de Unidades Didáticas. Apresentação de uma leitura que contém propostas de diferentes autores para a construção de Unidades Didáticas. Orientação para apontar concordâncias e discordâncias. Espaço de discussão conjunta sobre as concordâncias e discordâncias apontadas pelos estudantes no texto, objetivando a elaboração de critérios para a construção de Unidades Didáticas.
2	Apresentação, pela professora, da síntese das respostas do questionário aplicado no encontro anterior para contraste entre as idéias e os elementos postos em discussão. Elaboração, de maneira conjunta, de critérios a serem levados em consideração na construção das Unidades Didáticas pelos futuros professores. Espaço para a escolha de um tema/assunto/conteúdo químico para a construção da primeira Unidade Didática (UD1) pelos pequenos grupos de estudantes.
3	Continuação da construção das Unidades Didáticas (UDs 1) pelos futuros professores.
4	Solicitação de troca das Unidades Didáticas entre os grupos de estudantes para que cada grupo analise a presença ou não dos Critérios Consensuados nas Unidades dos colegas. Espaço para apresentação das Unidades Didáticas pelos grupos, bem como das análises dos colegas e de sugestões para a melhoria/complexificação das Unidades apresentadas. Escolha de um 'novo' tema/assunto/conteúdo, objetivando a construção de uma nova Unidade Didática pelos pequenos grupos, seguindo os Critérios Consensuados pelo grande grupo.
5	Continuação das construções das Unidades Didáticas pelos futuros professores.
6	Apresentação das Unidades Didáticas pelos pequenos grupos e discussões.
7	Continuação das apresentações e discussões. Orientação aos estudantes para que assistam uma aula de Química no Ensino Médio, a ser validada como aula para a próxima semana, bem como solicitação de relatório. Orientação para a leitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, como tarefa de casa.

Os primeiros dados coletados para a investigação constituíram-se nas respostas dos estudantes ao Questionário I, aplicado pela professora no primeiro encontro, em que os estudantes explicitaram suas concepções acerca da estrutura e elaboração de Unidades Didáticas.

A reunião destas informações expressas pelos futuros professores no Questionário I foi analisada e publicada em evento⁶, como apresentado no próximo capítulo, o qual analisa os dados coletados, descrevendo-os e interpretando-os.

Através da leitura proposta aos estudantes, com propostas de diferentes autores sobre a estrutura e elaboração de Unidades Didáticas, e da discussão que se seguiu, os estudantes entraram em consenso sobre os critérios a serem levados em consideração pelos professores quando planificam suas Unidades Didáticas. Estes critérios constituíram-se em dados transformados em categorias de uma das análises realizadas por esta investigação. Os dados coletados posteriormente corresponderam à primeira construção, Unidade Didática (UD1), e a segunda construção, Unidade Didática (UD2).

3.1.2 MOMENTO II

O segundo momento, assim como o primeiro, também buscou privilegiar o desenvolvimento de trabalhos colaborativos, espaços de reflexão e discussão, produções escritas, entre outros. Constituiu-se de cinco encontros, em que o primeiro deles, o encontro 8, apresentou uma proposta extra classe, como detalhado na seqüência pela Tabela 2.

Tabela 2: *Momento II:* Encontro x Atividades desenvolvidas

<i>Momento II</i>	
Encontro	Atividades desenvolvidas
8	Espaço destinado à observação de aula de Química pelos futuros professores nas escolas de Ensino Médio. Elaboração de relatório de observação de aula, orientado por algumas questões (Guia de Reflexão I) com entrega prévia (via internet). Leitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais da área de Química.
9	Espaço para socialização e a discussão dos relatórios de observação de aula e dos Parâmetros Curriculares. Resposta, em pequenos grupos, a um Guia de Reflexão (II) que questiona a crença dos estudantes quanto ao sucesso na aplicação da Unidade Didática elaborada anteriormente frente à aula observada.
10	Disponibilização, pela professora, de vários textos de diferentes autores aos

⁶ 27º EDEQ – Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, ocorrido de 18 a 20 de outubro de 2007 na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus Erechim, Erechim RS.

	estudantes acerca de Modelos Didáticos. Escolha de um texto, por pequeno grupo, para leitura e apontamentos das características dos modelos encontradas no texto. Espaço para a discussão em grande grupo sobre as características dos modelos encontradas nos textos e apontadas pelos pequenos grupos. Apontamentos sobre as características tomadas como importantes para os grupos, enfatizando o Modelo Didático Investigativo, tomado como referencial desejável.
11	Momento de discussão/reflexão em pequeno grupo sobre o que há de propostas de ensino por investigação na Unidade Didática elaborada anteriormente (UD2) e como poderia ser direcionado o planejamento seguindo a perspectiva investigativa. Reelaboração da Unidade Didática (UD2), segundo o Modelo Didático Investigativo.
12	Espaço para apresentação pelos pequenos grupos ao grande grupo das novas propostas (UD3).

Os dados considerados pela investigação no *Momento II*, resultaram das respostas dos estudantes aos Guias de Reflexão I e II e da reelaboração da Unidade Didática UD2, sendo que foi denominada de Unidade Didática (UD3).

3.1.3 MOMENTO III

O terceiro e último momento da *intervenção* foi denominado de *Momento III* e constituiu-se, assim como no *Momento II*, de cinco encontros presenciais, como detalha a Tabela 3.

Tabela 3: *Momento III*: Encontro x Atividades desenvolvidas

<i>Momento III</i>	
Encontro	Atividades desenvolvidas
13	Escolha de outro tema/assunto/conteúdo químico pelos pequenos grupos para a construção de uma nova Unidade Didática (UD4). Construção das Unidades Didáticas.
14	Continuação das construções (Unidades Didáticas UD4)
15	Apresentações das propostas pelos pequenos grupos ao grande grupo. Discussão das propostas.
16	Apresentações das propostas pelos pequenos grupos ao grande grupo. Discussões das propostas.
17	Resposta a um Guia de Reflexão (III) pelos pequenos grupos como elemento de auto-avaliação e avaliação da disciplina.

Neste terceiro momento, foram coletadas as Unidades Didáticas (UD4), bem como as respostas ao Guia de Reflexão III para análise na investigação. Além disso, realizou-se a

entrevista semi-estruturada com a professora titular. A análise do conteúdo desta entrevista ocupa espaço significativo nesta investigação, pois, contextualiza e narra o surgimento da proposta do tema para esta pesquisa como um todo, assim como as concepções da formadora frente a proposta desenvolvida pela *intervenção metodológica*.

Tabela 4: Síntese das atividades desenvolvidas nos três momentos da *intervenção metodológica*.

Momento	Síntese das atividades desenvolvidas
I	Identificação das concepções didáticas iniciais dos futuros professores acerca de Unidades Didáticas através da aplicação de um questionário; Leitura de diferentes propostas sobre a construção de Unidades Didáticas; Discussão sobre o texto proposto e apresentação das concepções iniciais; Elaboração de critérios para a construção de Unidades Didáticas; Escolha de um tema da área de Química e construção da primeira Unidade Didática (UD1); Troca das Unidades Didáticas entre os grupos e análise da presença dos critérios; Apresentação das Unidades (UD1) pelos grupos; Escolha de um ‘novo’ tema para a construção de uma ‘nova’ Unidade (UD2); Apresentação das Unidades (UD2) pelos grupos; Observação de uma aula de Química em escolas de Ensino Médio; Leitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais.
II	Resposta ao Guia de Reflexão I sobre a observação de aula; Discussão dos Parâmetros Curriculares Nacionais; Resposta ao Guia de Reflexão II; Leitura e discussão de textos de diferentes autores sobre ‘modelos didáticos’; Apontamentos sobre as características do modelo considerado como referencial desejável. Reflexão e discussão em pequenos grupos sobre as construções UD1 e UD2 com o objetivo de contrastar com as características do modelo desejável; Reelaboração de uma das Unidades anteriores; Apresentação da reelaboração (Unidade UD3) pelos estudantes.
III	Escolha de outro tema para a construção de uma nova Unidade (UD3); Apresentação das Unidades (UD3) pelos estudantes; Resposta ao Guia de Reflexão III, como elemento de auto-avaliação e avaliação da disciplina.

3.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO

Com o intuito básico de explorar qualitativamente mensagens e informações, a análise de conteúdo constitui “uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos em e texto” (Moraes, 1999, p.9), sendo bem mais do que uma simples técnica de análise de dados e representando uma abordagem com características e possibilidades próprias. A análise de conteúdo busca ajudar na reinterpretação de mensagens para que se possa atingir a compreensão de seus significados

num nível que vai além de uma leitura comum, através da indução e da intuição como estratégias para atingir os níveis de compreensão mais aprofundados do que se propõe a investigar. A matéria-prima para a análise de conteúdo chega ao pesquisador em estado bruto e, através de métodos de investigação compreendidos por procedimentos especiais, facilita-se o trabalho de compreensão e interpretação à que aspira este tipo de análise.

Tomando como referência majoritária os textos de Moraes (1999 e 2003), descrevem-se no seguimento as etapas que constituem o método da análise de conteúdo, focalizada na perspectiva qualitativa à qual se denomina a presente investigação. Tal processo divide-se em cinco etapas:

1. Preparação das informações

Estando com as informações e/ou dados em estado bruto é preciso, em primeiro lugar, submetê-las a um processo de preparação.

- Identificar as amostras a serem analisadas através da leitura de todos os materiais e decidir quais deles estão de acordo com os objetivos da pesquisa.
- Codificar os materiais para identificar cada elemento da amostra.

Na perspectiva desta investigação, as amostras escolhidas constituíram-se de uma parte dos materiais escritos, produzidos pelos estudantes da disciplina de Prática de Ensino de Química I durante o segundo semestre de 2007, que corresponderam à:

- Questionário I, aplicado na primeira aula da disciplina com o objetivo do levantamento de idéias sobre a estrutura e elaboração de Unidades Didáticas;
- Critérios Consensuados (CC) para a elaboração de Unidades Didática, definidos pelos estudantes no início da disciplina;
- Unidades Didáticas (UD1, UD2, UD3 e UD4) construídas pelos estudantes no decorrer da disciplina;
- Guias de Reflexão I, II e III, respondidos pelos estudantes do decorrer da disciplina.

Além destes materiais, as respostas de uma entrevista semi-estruturada aplicada à professora titular da disciplina ao final da coleta de dados também constituiu parte das informações tomadas para a análise.

Todos os materiais tomados para análise foram produzidos por cinco grupos de estudantes, os quais se denominou de Grupo I, Grupo II, Grupo III, Grupo IV e Grupo V. Os

integrantes (cada grupo com aproximadamente quatro estudantes) permaneceram os mesmos desde o início da disciplina.

2. Unitarização

- Releitura dos materiais com o intuito de definir as *unidades de análise*, ou seja, o elemento a ser submetido posteriormente à classificação.
- Releitura e codificação de cada unidade, estabelecendo-se códigos adicionais, associados ao sistema de codificação já elaborado anteriormente.

Abaixo a Tabela 5 traz um exemplo de como se codificaram a primeira pergunta (a) contida no primeiro questionário (QI) como QI.a, QI.b, QI.c... Ao separar as informações de cada grupo, se codificaram as *unidades de análise* em QI.a Grupo I, QI.a Grupo II e assim sucessivamente.

Tabela 5: Exemplo de codificação das informações.

QI	Unidades de análise	
QI.a	Grupo I	...achamos que o assunto da unidade didática seja de interesse e da vivência diária dos alunos;
	Grupo II	...o primeiro aspecto a ser considerado é as idéias prévias dos alunos referente ao assunto que será estudado
	Grupo III	...primeiramente o educador deve ter domínio e conhecimento do conteúdo.

- Isolamento de cada uma das unidades de análise.

Cada unidade representa um conjunto de informações que tem significado em si mesma. Assim, devem poder ser interpretadas sem auxílio de nenhuma informação adicional, pois nas fases posteriores serão tratadas fora do contexto da mensagem original, integrando-se a novos conjuntos de informações e podendo ser compreendidas e interpretadas mantendo-se o significado original. Moraes (1999) salienta que no processo de fragmentação de um texto se perde parte da informação do material analisado apontando que

A leitura feita representará sempre a perspectiva do pesquisador. Entretanto, na medida em que se tem consciência de que não existe leitura objetiva e completa de um texto, esta perda de informação pode ser justificada pelo aprofundamento em compreensão que a análise possibilita. (p.17)

- Definição das unidades de contexto.

Ainda que se possa dividir uma mensagem em unidades de significado independentes, sempre se perderá significados em seu processo. Por isso a importância de poder voltar ao

contexto onde cada unidade de análise provém para poder explorar de forma mais completa seu significado. “Isso implica incluir alguns elementos de unidades anteriores ou posteriores da seqüência do texto original” (Moraes, 2003, p. 195-196).

Nesta investigação, utilizou-se como forma de unidade de contexto algumas informações destacadas entre colchetes ([...]), como mostra o exemplo da Tabela 6 abaixo. A unidade de análise apresentada no exemplo foi retirada da categoria Critérios Consensuados (CC - Idéias e Interesses dos Alunos) do Grupo V em sua primeira Unidade Didática (UD1).

Tabela 6: Exemplo de representação das unidades de contexto

CC	Unidade de análise	
Idéias/Interesse dos alunos	Grupo V	[Atividade 1] Levantamento de idéias. Quais destas situações você considera como sendo uma transformação química? Observação: Após os alunos responderem essas questões, iniciariamos uma discussão sobre as idéias colocadas.

3. Categorização

Visto como um procedimento para agrupar dados, a categorização é, portanto, segundo Moraes (1999) uma “operação de classificação dos elementos de uma mensagem, seguindo determinados critérios” (p. 19) que facilita a análise da informação e que deve fundamentar-se na definição precisa do problema, dos objetivos e dos elementos utilizados na análise de conteúdo.

Seja com categorias definidas à priori ou a partir dos dados, o estabelecimento de categorias necessita obedecer a um conjunto de critérios:

- devem ser *válidas, pertinentes ou adequadas*, referindo-se a uma adequação aos objetivos da análise, da natureza do material e às questões que se pretendem responder por meio da pesquisa;

- devem ser *exaustivas ou inclusivas*, ou seja, deve possibilitar a categorização de todo conteúdo significativo, definido de acordo com os objetivos da análise;

- devem ser *homogêneas*, significando que sua organização deva estar em um único princípio ou critério de classificação, ou seja, todo conjunto é estruturado em uma única dimensão de análise;

- devem atender à *exclusividade* ou à *exclusão mútua*, onde cada elemento possa ser classificado em apenas uma categoria;

- devem ser *objetivas, consistentes ou fidedignas*, onde as regras de classificação são explicitadas com suficiente clareza, não ficando dúvidas quanto às categorias em que cada unidade deveria ser integrada.

Na presente investigação utilizou-se tanto categorias escolhidas à priori (proposição traçada por Porlán e Rivero (1998) com relação à transição de modelos didáticos) quanto categorias que surgiram no processo (Critérios Consensuados pelos estudantes para a construção de Unidades Didáticas), tratando-se de duas análises distintas. Porém, como alguns Critérios Consensuados pelos estudantes coincidiram com as categorias escolhidas à priori (conteúdos, uso didáticos da perspectiva dos alunos ou idéias e interesses dos alunos, tipos de atividades e recursos didáticos e avaliação), mesmas *unidades de análise* foram utilizadas, mas com diferentes objetivos e em diferentes momentos de análise na pesquisa.

4. Descrição

Na abordagem qualitativa, para cada uma das categorias é apresentado um texto-síntese que expressa o conjunto de significados presentes nas diversas *unidades de análise*. Moraes (2003) entende a descrição “como um esforço de exposição de sentidos e significados em sua aproximação mais direta com os textos analisados” (p.203). Para o mesmo autor, o aprofundamento descritivo, contendo citações do que se está analisando é capaz de dar aos leitores uma imagem mais fiel dos fenômenos descritos, o que poderá validar a pesquisa e seus resultados.

5. Interpretação

Ir além da descrição para atingir uma compreensão mais aprofundada do conteúdo das mensagens significa construir novos sentidos através do exercício da abstração em relação às formas mais imediatas de leitura.

Moraes (2003) concebe que

Interpretar é um exercício de construir e de expressar uma compreensão mais aprofundada, indo além da expressão de construções obtidas dos textos e de um exercício meramente descritivo. É nossa convicção que uma pesquisa de qualidade necessita atingir essa profundidade maior de interpretação, não ficando numa descrição excessivamente superficial dos resultados da análise. (p.204)

O autor ainda destaca que a interpretação é um exercício de teorização e pode dar-se de diferentes formas. A primeira pelo contraste com teorias já existentes, em que o

pesquisador baseia-se na fundamentação teórica exercitando interlocuções com seus referenciais e procurando, com isso, melhorar a compreensão dos fenômenos que investiga. Na segunda, a teoria se constrói com base nos dados e categorias. Para Martinez (1994 apud Moraes, 2003), a própria estrutura de categorias e subcategorias constitui-se no arcabouço teórico emergente a partir do qual o pesquisador pode exercitar reflexões e interpretações cada vez mais afastadas do referencial empírico, o que denomina de construção de teorias emergentes.

3.3 MODALIDADES DE ANÁLISE

Como mencionado anteriormente, a análise realizada nesta investigação ocorreu em âmbitos distintos. Utilizaram-se para análise, em relação às concepções dos futuros professores, os materiais oriundos das concepções iniciais (Questionário I), das respostas aos Guias de Reflexão (I, II e III), das informações emergentes de uma discussão e consenso entre os estudantes, às quais denominamos de Critérios Consensuados (CC), e a consideração, à priori, de quatro categorias esquematizadas em uma proposta de transição e evolução de Modelos Didáticos originária do referencial de Porlán e Rivero (1998). Além das informações em relação aos estudantes, futuros professores de Química, também utilizaram-se informações oriundas da aplicação de uma entrevista semi-estruturada, ao final da disciplina, com a professora formadora, titular da disciplina.

3.3.1 CONCEPÇÕES DIDÁTICAS INICIAIS X UNIDADES DIDÁTICAS

O Questionário I constituiu-se para a investigação como um instrumento de coleta de dados acerca das concepções iniciais dos sujeitos sobre a estrutura e a elaboração de Unidades Didáticas. A orientação dada aos futuros professores, em um primeiro momento, foi para a leitura e reflexão individual sobre as questões propostas pelo questionário e, em um segundo momento, a reflexão e discussão colaborativa, de maneira a produzir um material escrito explicitando a idéia do pequeno grupo. Tal questionário foi composto por perguntas, apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1: Questionário I

<p><i>Questionário I</i></p> <p><i>Quando os professores planejam suas aulas, pensando em como os conteúdos podem ser trabalhados com os alunos, as propostas construídas podem ser chamadas de “unidades didáticas”. Pensando em tais propostas, tente responder a si mesmo os seguintes questionamentos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Qual é o primeiro aspecto que você considera antes de pensar na construção de uma unidade didática? Que outros aspectos você também leva em conta antes desta construção?</i> - <i>A partir de que (ponto de partida) você considera que pode iniciar a construção?</i> - <i>Que objetivos acredita que deva ser aclarados quando você pensa na construção de uma unidade didática?</i> - <i>Como você imagina que os conteúdos devam ser organizados?</i> - <i>Como você acredita que deva ser a metodologia quando se aplica uma unidade didática?</i> - <i>Que tipos de atividades devem aparecer em uma unidade didática que possam resultar em uma aprendizagem realmente significativa para os alunos?</i> - <i>Os materiais didáticos habitualmente utilizados pelos professores em suas salas de aula (giz, quadro negro) são suficientes ou você crê que há a necessidade de outros recursos? Porque e quais?</i> - <i>Como você acredita que deva ser o processo avaliativo quando se aplica uma unidade didática? Que aspectos são importantes de serem avaliados e em que momento do desenvolvimento da unidade devem ser avaliados, segundo o seu ponto de vista?</i> - <i>Qual você considera que deva ser o papel do professor em sala de aula? E o papel do aluno?</i>
--

O objetivo maior, além da busca pela coerência metodológica com o modelo, que prevê além do levantamento o uso das idéias dos alunos, foi de conhecer e discutir as concepções destes futuros professores sobre um dos mais importantes meios de se organizar a prática docente.

3.3.2 CRITÉRIOS CONSENSUADOS X UNIDADES DIDÁTICAS

Após a definição dos Critérios Consensuados pelos estudantes de Prática de Ensino de Química I no primeiro momento de *intervenção*, considerou-se que tais critérios poderiam representar as categorias referentes às concepções didáticas oriundas de um conjunto de teorias e conhecimentos representados pelo pensamento reflexivo e colaborativo, gerados pela partilha de idéias e das propostas teóricas apresentadas. Ou seja, tais critérios representaram, para os estudantes, um ideal de pensamento que deveria orientar o professor quando este vai planejar suas aulas. Nesta perspectiva, a primeira análise constituiu-se em, após definidas as *unidades de análise*, classificá-las dentro de cada critério tomados como categorias emergentes, a fim de perceber se as concepções didáticas dos futuros professores aproximavam-se, em alguma medida, de suas produções práticas, comparando os Critérios Consensuados e os Critérios Identificados. Esta análise acompanhou as quatro produções

denominadas UD1, UD2, UD3 e UD4, com o intuito de compará-las para detectar se houve evoluções no decorrer da disciplina e perceber as limitações que existem entre o discurso e a prática dos estudantes.

3.3.3 UNIDADES DIDÁTICAS X MODELOS DIDÁTICOS

Em uma terceira perspectiva, planejada à priori, buscou-se identificar, a partir das *unidades de análise* retiradas das Unidades Didáticas (UD1, UD2, UD3, UD4), em quais dos Modelos Didáticos apontados pelo esquema de transição e evolução proposto por Porlán e Rivero (1998) cada grupo se encontrava. Utilizaram-se quatro categorias já estabelecidas pela análise anterior, que corresponderam às *unidades de análise* classificadas em Tema/Conteúdo/Idéias-Força, Idéias e Interesses dos Alunos, Tipos de Atividades e, por último, Avaliação. Na perspectiva de Porlán e Rivero (1998), tais categorias passaram a se chamar, respectivamente, Conteúdos Escolares, Uso Didático das Perspectivas dos Alunos, Tipos de Atividades e Recursos Didáticos e, por último, Avaliação. Através das características de cada *unidade de análise* classificada nas categorias, chegou-se aos resultados e, após, buscou-se comparar a evolução de cada categoria em cada Unidade Didática a fim de perceber se houve ou não evolução nas concepções didáticas dos futuros professores.

As figuras 5, 6, 7 e 8, apresentadas abaixo, representam esquematicamente a transição dos Modelos Didáticos propostos pelos autores em um nível de evolução que parte do Modelo Didático Tradicional, passando por dois níveis de transição intermediários, denominados de Modelo Didático Tecnológico e Modelo Didático Espontaneísta, até um modelo tomado pelos autores e por esta investigação como o nível de transição ou modelo desejado, denominado Modelo Didático Investigativo.

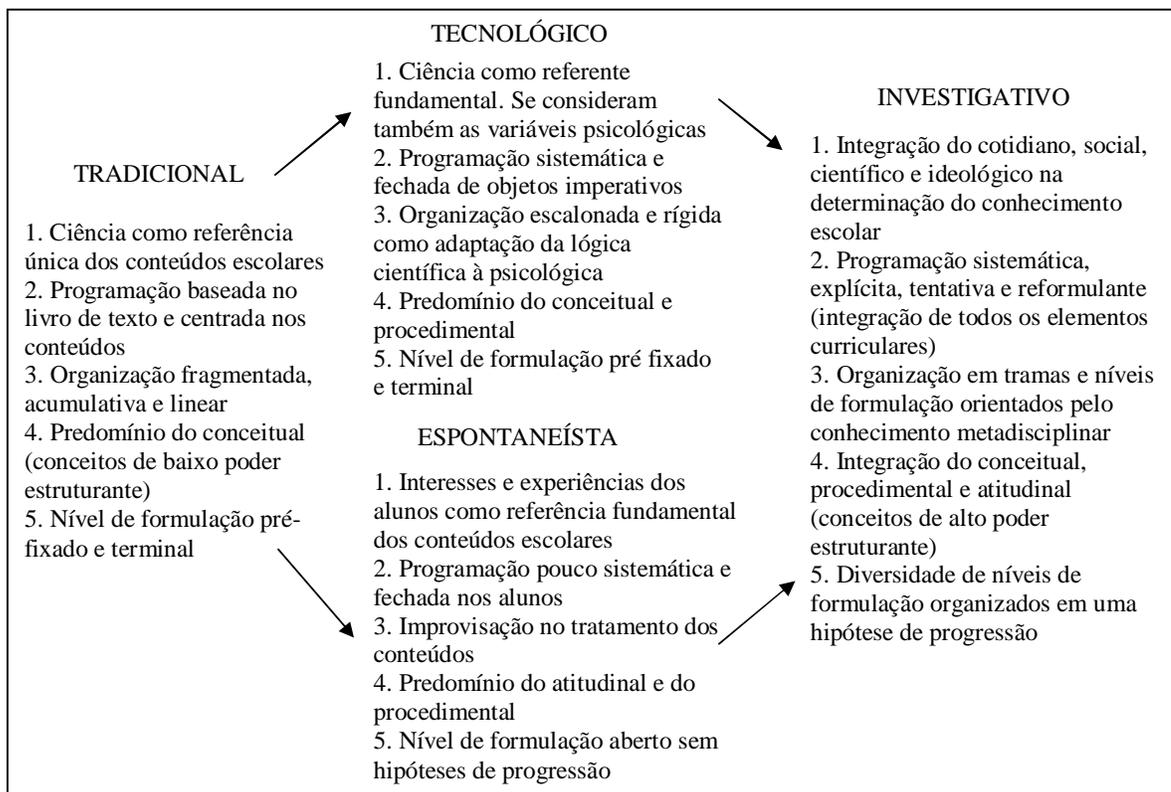


Figura 5: Transição proposta em relação com os *Conteúdos Escolares*

Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán e Rivero, 1998, p.158.

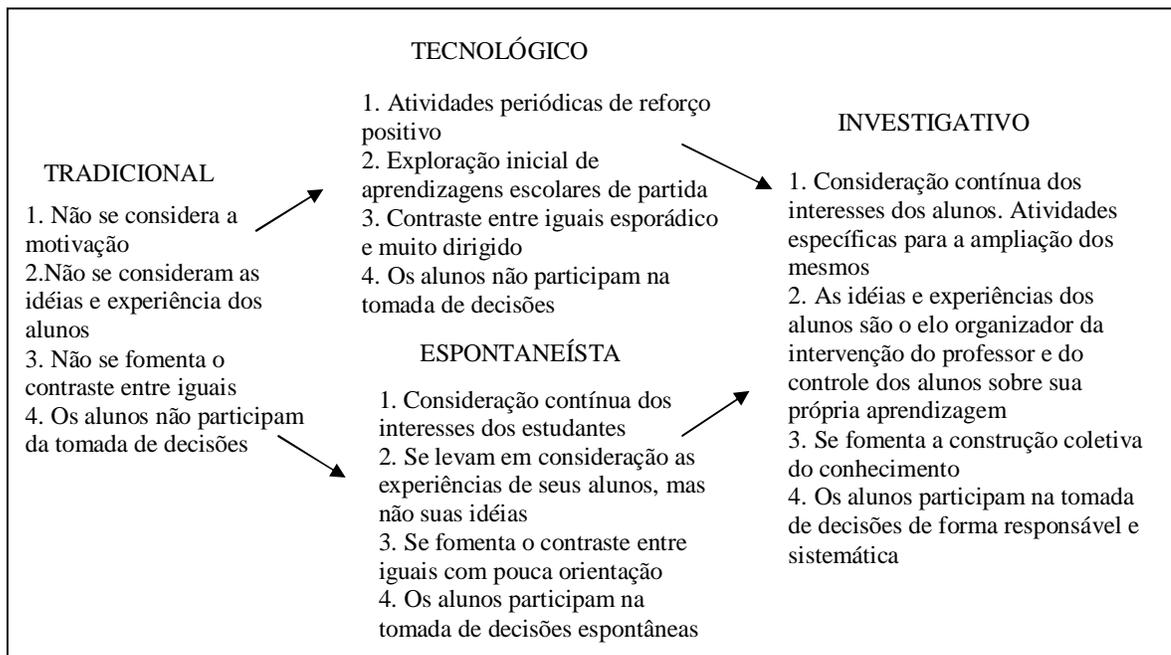


Figura 6: Transição proposta em relação com o *Uso Didático da Perspectiva dos Alunos*

Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán e Rivero, 1998, p.159.

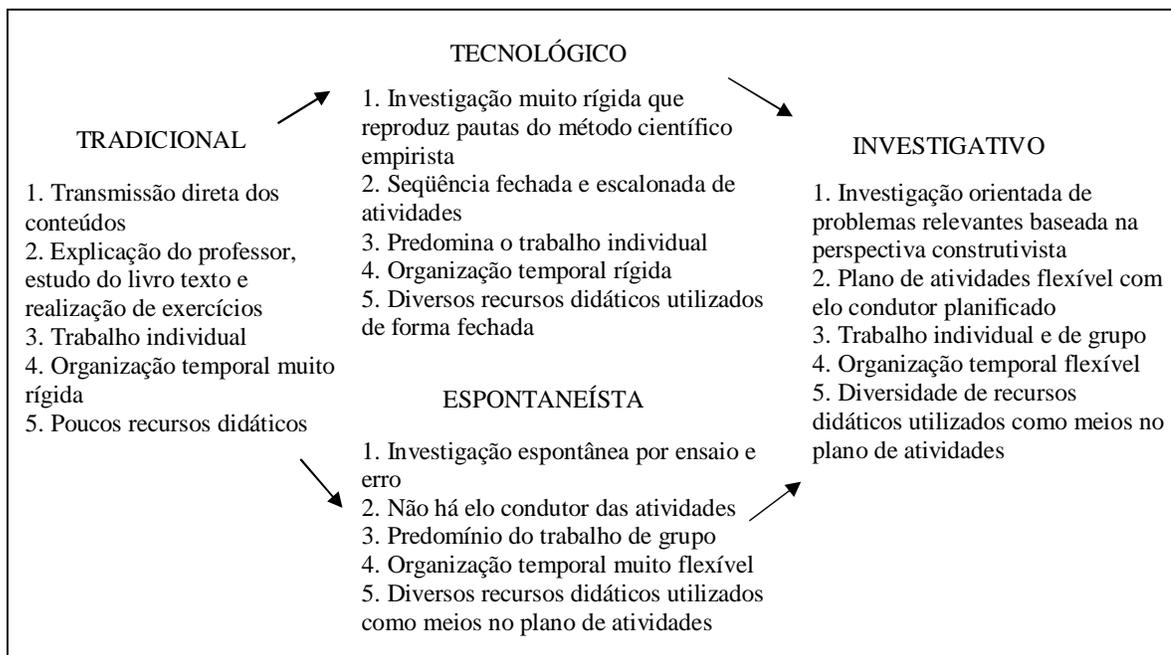


Figura 7: Transição proposta em relação com os *Tipos de Atividades e Recursos Didáticos*

Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán e Rivero, 1998, p.159.

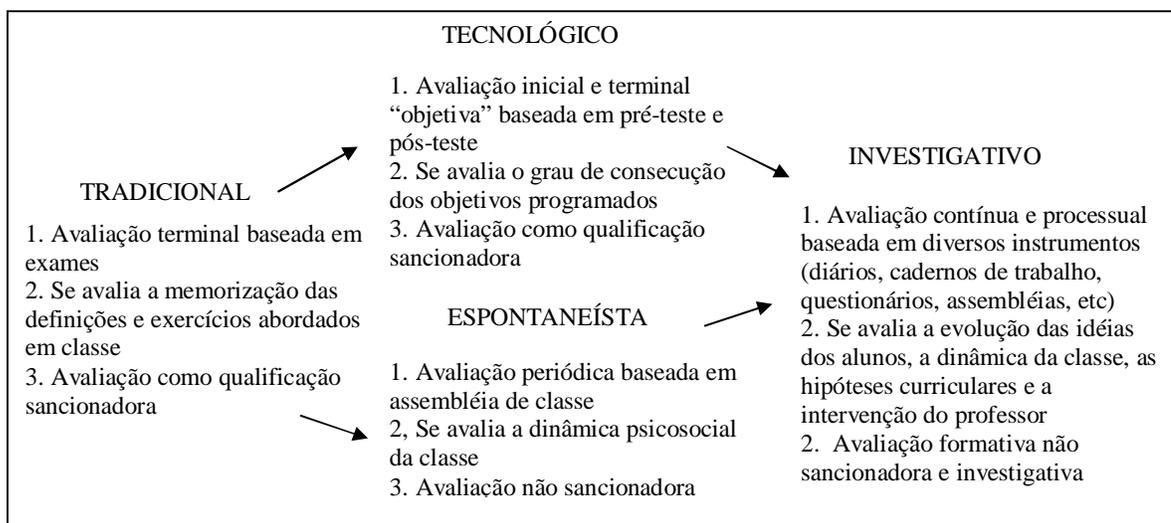


Figura 8: Transição proposta em relação com a *Avaliação*

Fonte: Traduzido e adaptado de Porlán e Rivero, 1998, p.160.

3.3.4 GUIAS DE REFLEXÃO

Os Guias de Reflexão constituíram-se de instrumentos que, como a própria denominação já diz, serviram como momentos de reflexão aos futuros professores durante a disciplina, porém com um diferencial dentre as tantas outras preposições com fins reflexivos, a transposição escrita.

O Guia de Reflexão I objetivou orientar as observações de aula de Química realizadas nas escolas de Ensino Médio no segundo momento da *intervenção*. Tal guia foi composto pelas seguintes questões, tal como aponta o Quadro 2:

Quadro 2: Guia de Reflexão I

<p><i>Guia de Reflexão I</i></p> <p><i>Aspectos a serem levados em conta durante a observação de aula</i></p> <p><i>Escola: () Pública () Privada</i></p> <p><i>Turno observado: () Manhã () Tarde () Noite</i></p> <p><i>Série observada: () 1ª Série E.M. () 2ª Série E.M. () 3ª Série E.M.</i></p> <p><i>Descrição geral da aula observada: (sugestão de alguns itens: número de alunos; espaço físico; disposição dos alunos quanto ao espaço físico; recursos/materiais utilizados pelo professor; tempo disponibilizado pelo professor; papel do professor em aula; papel do aluno em aula; relação professor/aluno; relação aluno/aluno; tipo de atividade trabalhada pelo professor; valorização da aula por parte dos alunos/interesse manifestado; dificuldades de compreensão; entre outros).</i></p>
--

Através das observações de aula, esperava-se que os futuros professores pudessem perceber a realidade de uma sala de aula, levando-os a pensar sobre problemas enfrentados pelos professores, alunos e escola, os desafios postos à sua prática profissional, a eficiência/ineficiência de algumas posturas e métodos, a rotina do trabalho docente, entre outras coisas.

O Guia de Reflexão II, também aplicado no segundo momento de *intervenção*, teve um objetivo reflexivo mais profundo que o anterior. Isso porque ocorreu após a observação da realidade escolar, da socialização das experiências observadas pelos futuros professores nas escolas e da discussão das legalidades nacionais propostas através dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Tal guia foi proposto, aos grupos de estudantes, através das seguintes questões descritas no Quadro 3:

Quadro 3: Guia de Reflexão II

Guia de reflexão II

a) Diante da aula de Química observada nas escolas de Ensino Médio e da leitura e discussão dos Parâmetros Curriculares Nacionais, o grupo considera que a proposta elaborada (unidade didática) alcançaria resultados satisfatórios? Explique.

b) Quais são os fatores considerados relevantes para que a proposta do grupo pudesse alcançar resultados mais satisfatórios?

Observação: Consideram-se como “satisfatórios” os fatores que podem tornar a aprendizagem dos alunos mais significativa.

Com isso, pretendeu-se que os futuros professores fizessem uma segunda transposição escrita que integrasse suas idéias sobre a realidade escolar, as legalidades educativas e a discussão desencadeada a partir da socialização realizada, com a finalidade de repensar as Unidades Didáticas produzidas até então.

O Guia de Reflexão III buscou um ‘fechamento’ das atividades e reflexões desenvolvidas durante a disciplina Prática de Ensino de Química I. Objetivou-se, através dele, avaliar se os estudantes perceberam alguma aproximação/integração/coerência de PEQ I com outras disciplinas do Curso, além de identificar os momentos considerados mais significativos, a importância dada, através do discurso, ao planejamento didático das ações do professor em aula e a opinião dos estudantes acerca do modelo didático tomado como desejável. No seguimento, apresentam-se através do Quadro 4, o conteúdo das questões apresentadas aos grupos no último dia da disciplina.

Quadro 4: Guia de Reflexão III

Guia de Reflexão III

Durante as aulas de PEQ I tivemos vários momentos distintos: leituras, reflexões, discussões, trabalhos colaborativos, exposição de idéias, entre outros. Para o grupo, qual foi o momento mais importante? Justifique.

O grupo consegue perceber se existiram, em PEQ I, características semelhantes com outras disciplinas cursadas anteriormente? Se a resposta for positiva, que características são essas e à qual (quais) disciplina(s) PEQ I se assemelha?

Para o grupo, qual é o principal significado, para a prática do professor, planejar uma Unidade Didática?

Quais foram as principais dificuldades apresentadas pelo grupo ao direcionar suas Unidades Didáticas para o Modelo Didático Investigativo?

Para vocês, futuros professores de Química, o Modelo Didático Investigativo pode trazer contribuições para as ações do professor e para a aprendizagem dos alunos? Em que medida?

A análise das respostas dos grupos a cada um dos Guias de Reflexão teve como objetivo principal, dentro da investigação, contextualizar momentos em que foram construídos os principais dados: as Unidades Didáticas. Desta forma, os resultados obtidos com estes instrumentos servem para alcançar um maior entendimento sobre os processos pelo quais passaram os sujeitos durante o período de *intervenção metodológica*.

3.3.5 DIÁLOGOS COM A FORMADORA

A possibilidade de esta análise ser realizada partiu de idéias paralelas surgidas a partir de sugestões de outros pesquisadores que tomaram conhecimento da pesquisa. A cada conversa/explicação/apresentação, algumas questões sempre surgiam: Como a pesquisadora tomou conhecimento do contexto, do *caso*? Como a pesquisadora conseguiu propor suas intenções de pesquisa à professora formadora em um espaço que, muitas vezes, é completamente fechado? Considerou-se, pois, que não se poderia deixar passar a oportunidade de esclarecer tais questões, e outras mais, explorando-se ainda as concepções formativas e profissionais da professora titular de Prática de Ensino de Química I. Além de ‘narrar’ a história do surgimento desta pesquisa, explora-se o conteúdo de uma entrevista semi-estruturada aplicada ao final da disciplina pela pesquisadora à professora titular, cujo conteúdo segue abaixo através da representação do Quadro 5:

Quadro 5: Roteiro de Entrevista Semi-Estruturada

<i>Roteiro de Entrevista Semi-Estruturada</i>
<i>1. Quais os motivos que a levaram a pensar na proposta de mudança metodológica ou intervenção para a disciplina PEQ I?</i>
<i>2. O que você sentiu como professora quando ouviu meu relato, como sua aluna, sobre minha insatisfação com o trabalho realizado pelo grande grupo da disciplina?</i>
<i>3. Antes de ouvir este relato, como você sentia suas aulas?</i>
<i>4. Você chegou a se questionar sobre os possíveis motivos que levaram o trabalho a insatisfação de alguns estudantes, em termos de sua metodologia e em termos do trabalho dos colegas, antes de ouvir o relato de insatisfação?</i>
<i>5. Depois do trabalho de intervenção e/ou mudança metodológica da disciplina, o que você avalia que mudou em relação à formação dos seus alunos e a sua formação?</i>
<i>6. Você crê que houve maior aproximação entre o âmbito pedagógico e o âmbito prático com a intervenção metodológica realizado na disciplina?</i>
<i>7. Nas outras edições esta aproximação acontecia? Se não, por quê? Se sim, de que forma?</i>

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para se realizar uma pesquisa é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele (Lüdke e André, 1986).

Para os mesmos autores, para se realizar uma pesquisa é necessária também uma dosagem de curiosidade e de espírito criativo, características estas que podem levar o pesquisador ao encontro de novas informações a partir e em continuação ao que já fora elaborado anteriormente. Passa-se, pois, a apresentar as análises desenvolvidas na investigação e a discussão de seus resultados.

Como já descrito no Capítulo 3, que trata da Metodologia de Investigação, as análises se deram em diferentes âmbitos. Em um primeiro momento apresentam-se os dados, resultados e discussões em relação aos materiais coletados junto aos cinco grupos de estudantes, que correspondem à:

- 1) Análise das respostas dos futuros professores de Química a partir do Questionário I;
- 2) Comparação entre os Critérios Consensuados pelos grupos de estudantes e os critérios identificados nas Unidades Didáticas, bem como o acompanhamento evolutivo da utilização destes critérios no decorrer das construções (Unidades Didáticas);
- 3) Análise dos Modelos Didáticos associados às concepções didáticas dos futuros professores através da observância das *unidades de análise* categorizadas pelo modelo de transição proposto por Porlán e Rivero (1998);
- 4) Análise das respostas dos Guias de Reflexão I, II e III, ocorridos em três diferentes momentos da *intervenção metodológica* e que serão descritos e discutidos de forma mais a contextualizar e complementar os dados anteriores.

E, em um segundo momento, faz-se uma análise das respostas da entrevista semi-estruturada aplicada à professora titular da disciplina com o intuito de, além de discutir as concepções formativas da formadora, fazer um percurso sobre o surgimento deste projeto para o trabalho de mestrado.

4.1 CONCEPÇÕES DIDÁTICAS INICIAIS X UNIDADES DIDÁTICAS⁷

Com a pretensão de discutir as concepções iniciais dos sujeitos investigados acerca da estrutura e da elaboração de Unidades Didáticas, apresentam-se os resultados provenientes das respostas dos grupos frente ao instrumento denominado pela investigação de Questionário I. Tal instrumento, aplicado na primeira aula da disciplina Prática de Ensino de Química I (B/2007), baseou-se em dez questionamentos, descritos em detalhes pelo Capítulo 3 (3.3.1). No ANEXO A, apresenta-se uma tabela (Tabela A1) na qual foram classificadas as *unidades de análise* extraídas de cada resposta.

4.1.1 CONCEPÇÕES DIDÁTICAS X UNIDADES DIDÁTICAS: RESULTADOS

Acerca da primeira pergunta (a), relacionada ao principal aspecto que o professor deve ter em mente antes de construir uma Unidade Didática, os grupos enfatizaram dois enfoques distintos: um que valoriza as idéias, interesses e cotidiano do aluno e, outro, que prioriza o conhecimento do professor em relação ao conteúdo científico a ser trabalhado em aula.

[Grupo I] (...) achamos que o assunto da unidade didática seja de interesse e da vivência diária dos alunos.

[Grupo II] (...) o primeiro aspecto a ser considerado é as idéias prévias dos alunos referente ao assunto que será estudado.

[Grupo III] (...) primeiramente o educador deve ter domínio e conhecimento do conteúdo.

[Grupo IV] (...) qual é o meu conhecimento como professor em relação ao conteúdo que pretendo trabalhar.

[Grupo V] (...) precisamos conhecer os nossos alunos, a fim de conseguir perceber seus interesses e curiosidades.

Como declarou o Grupo I, o assunto a ser trabalhado pareceu partir do interesse e cotidiano, enquanto que para o Grupo II a investigação das idéias já supõe uma escolha, pelo professor, quanto ao conteúdo a ser trabalhado. O Grupo V pareceu estar de acordo com o Grupo I, em que há a consideração do reconhecimento contextual do aluno para, assim, escolher o assunto/conteúdo. Os Grupos III e IV priorizaram o domínio do conteúdo (conhecimento científico) por parte do professor, remetendo a pensar em um modelo baseado na idéia de um ensino ‘fácil’, em que basta saber para transmitir em aula.

Na segunda pergunta (b), que questionou o ponto de partida para a construção de uma Unidade Didática, observou-se a existência de duas interpretações distintas pelos grupos. Os

⁷ Os resultados desta análise foram publicados no 27º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, ocorrido de 18 a 20 de outubro de 2007, na cidade de Erechim-RS.

Grupos I e II responderam mais em nível de atividade, declarando que iniciariam com um questionário, um problema, uma curiosidade:

[Grupo I] (...) a partir de um questionário de idéias prévias, para analisar o nível de conhecimento dos alunos sobre o assunto.

[Grupo II] (...) de um problema, uma curiosidade, uma notícia, um vídeo ou de um fato ocorrido.

Os demais grupos preocuparam-se com a questão de conhecer os alunos, a turma. As respostas pareceram complementares à questão anterior.

[Grupo III] (...) para iniciar a construção da unidade didática consideramos as respostas da questão anterior mais o conhecimento da turma.

[Grupo IV] (...) ter um conhecimento prévio sobre os alunos, saber um pouco mais sobre o que os alunos pensam e sabem sobre o assunto que pretendemos trabalhar.

[Grupo V] (...) a partir dos interesses e curiosidades e as idéias dos alunos são levadas em conta em todo o desenvolver da unidade didática, acreditamos que sem elas não ocorre aprendizado, ou seja, se o professor não as leva em conta durante as aulas e para o planejamento das mesmas o aluno não aprende.

Em relação à terceira pergunta (c), que questionou os objetivos do professor para com o trabalho que irá realizar, os grupos apresentaram diferentes posições.

O Grupo I declarou o objetivo de que, ao final da Unidade, os alunos demonstrassem um conhecimento 'maior' que o inicial. O Grupo II declarou que o assunto deveria despertar interesse, a crítica perante o conhecimento e, assim como declarado pelo Grupo IV, que houvesse compreensão frente ao conteúdo abordado. O terceiro grupo parece preocupar-se especialmente com a vivência dos alunos, conforme descrição:

[Grupo III] (...) estímulo da autonomia, proporcionar vivências, experiências onde o aluno possa associar o conhecimento cotidiano com o científico, conforme o andamento das aulas e necessidades dos alunos, proporcionar vivências, experiências e práticas, conforme considerando vivências dos alunos.

O último grupo dá a entender que o professor deve considerar intenções e princípios não rígidos e que os objetivos vão surgindo no decorrer da Unidade. Além disso, o Grupo V destacou os objetivos dentro de três diferentes âmbitos:

[Grupo V] Os objetivos compostos por intenções e princípios que levamos em conta não são rígidos e sim amplamente possíveis, assim não podem ser previsíveis já que os mesmos tendem a caminhar junto com o desenvolvimento/aplicação da unidade didática. E estas intenções e princípios devem ter procedimentos, conceitos e atitudes, que devemos utilizar como objetivos didáticos a fim de orientar esse trabalho.

Na quarta pergunta (d), que diz respeito à organização dos conteúdos, o Grupo I, em consonância com as respostas das questões anteriores, destacou que, a partir da análise do

questionário de idéias, deveriam ser desenvolvidas as atividades que ajudassem no crescimento do aluno sobre o assunto. O Grupo II falou sobre coerência e flexibilidade, entendendo-se que um assunto deve buscar ligação com o próximo, ou com outros, e assim por diante. O Grupo III declarou que não pode haver desconexão, sendo necessário considerar as necessidades dos alunos e o que o professor detecta. O Grupo IV falou sobre graus de dificuldade e do fato do aluno conseguir fazer relações ao que já fora estudado:

[Grupo IV] (...) de forma que exista uma relação gradativa de dificuldades nos conteúdos e que o aluno consiga fazer relações com conteúdos anteriores.

O último grupo remeteu à participação às necessidades e aos interesses dos alunos, considerando a participação nas tomadas de decisão:

[Grupo V] Acreditamos que os temas a serem desenvolvidos em aula através das unidades didáticas devem ser organizados/escolhidos/trabalhados com um real sentido para o aluno, de acordo com as necessidades e interesses dos alunos (...). O que vai determinar a aprendizagem dos alunos não é um determinado conteúdo curricular, mas o caminho percorrido para chegar ao desenvolvimento, o processo - definir o que quer aprender, expressar idéias, buscar, selecionar, comparar informações, opinar, discordar, concordar, interagir, valorizar o outro, pedir ajuda e ajudar. E quem deve escolher o caminho, as estratégias, é o aluno.

A quinta pergunta (e), que questionou os estudantes quanto à metodologia empregada pelo professor, trouxe diversificadas respostas. O primeiro grupo referenciou o uso de recursos (entende-se que didáticos) para o emprego de metodologias:

[Grupo I] (...) para alcançar nossos objetivos precisamos utilizar uma metodologia com recursos diferenciados, para cativar o interesse do aluno tornando-o crítico.

Os Grupos II e III pareceram considerar a realidade da turma a ser trabalhada e também do conteúdo escolhido. O terceiro grupo destaca especial importância ao conteúdo, declarando que:

[Grupo III] (...) é necessário que se faça uma sondagem do conteúdo para que se possa fazer uma análise de como se encontra essa turma. Conforme a sondagem, o professor cria metodologias adaptando-as ao conteúdo.

O Grupo IV pareceu acreditar no uso de um problema, uma atividade prática ou experimental como método anterior à teoria:

[Grupo IV] (...) iniciar com uma solução [situação] problema e quando possível uma atividade prática para posteriormente iniciar com a teoria. Que os alunos possam interagir e sempre aproveitar suas idéias prévias.

O Grupo V, destacou novamente o aluno como protagonista de sua aprendizagem:

[Grupo V] A metodologia deve considerar as expectativas e interesses dos alunos. Considerar que o aluno é o protagonista, o ator principal no desenvolvimento de sua aprendizagem, fazendo, assim, com que aulas sejam dos alunos e não dos professores ou da escola.

A pergunta de número seis (f) sobre os tipos de atividades que devem aparecer em uma Unidade Didática de forma a resultar em uma aprendizagem de maior significado para os alunos, a maioria dos grupos destacou o uso de atividades que exijam do aluno um maior comprometimento, raciocínio e reflexão.

[Grupo I] (...) atividades elaboradas que exijam do aluno um esforço além dos exercícios que geralmente são dados. Desenvolver no aluno o raciocínio e a busca de um conhecimento maior. Atividades práticas que façam o aluno entender o que foi desenvolvido na teoria e que abram para um momento de discussão entre alunos. Explorar informações sobre o assunto que os alunos possuem e incentivar neles o espírito de pesquisa.

Na pergunta g, referente à suficiência de recursos didáticos existentes nas escolas, os grupos foram unânimes ao negar tal suficiência, afirmando que há a necessidade de outros materiais além dos habituais, como afirma, por exemplo, o discurso do Grupo III:

[Grupo IV] (...) não são suficientes, há sim a necessidade de muitos outros recursos. Para obtermos uma aprendizagem realmente significativa devemos proporcionar aos nossos alunos atividades que levem em conta sua realidade, proporcionem interação e muitas atividades práticas. Proporcionando assim que ele tenha acesso, contato com diferentes materiais e recursos (materiais de laboratório, acesso à internet, pesquisa bibliográfica, filmes, entre outros). Assim somente o quadro negro e o giz não bastam.

Sobre a oitava questão (h), que questionou os grupos acerca do processo avaliativo, todos são unânimes ao declarar a avaliação como um processo contínuo. Além disso, o Grupo I destacou uma avaliação que privilegie a evolução individual. O Grupo II destacou a avaliação do crescimento, das atitudes e do conhecimento adquirido (provavelmente científico). O Grupo III, além de destacar o crescimento, o interesse, a participação e a autonomia do aluno, considerou que deve-se levar em conta os objetivos propostos pelo professor, o que leva a pensar em uma avaliação não apenas centrada nos objetivos em relação ao aluno mas também em relação à Unidade. O Grupo V destacou o aprendizado também no âmbito das relações em aula, além de perceber-se implicitamente a consideração da auto-avaliação:

[Grupo V] A avaliação da aprendizagem dos alunos, essa ocorre através da interação entre professor-aluno e aluno-aluno, e esse deve ser avaliado em todo o processo e não só o produto final. Os alunos aprendem não só em termos de conteúdo, mas aprendem a se relacionar com os colegas de grupo, trocar idéias e experiências da vida cotidiana de cada um, trazendo/relacionando isso com o

tema abordado. Afim de que os alunos consigam refletir sobre o que estão fazendo, e ao mesmo tempo analisar as suas próprias idéias e perceber a sua evolução.

Quanto aos papéis do professor e do aluno (pergunta i), os grupos pareceram compartilhar de mesmos enfoques, mas cada um com descrições particulares sobre o assunto:

[Grupo I] (...) o professor deve orientar o trabalho e o aluno participar, sendo que ambos troquem informações e ocorra a aprendizagem.

[Grupo II] (...) o professor deve ser um orientador, um mediador que auxilia o aluno na construção do seu conhecimento. O papel do aluno é ser crítico, investigador, pesquisador e autônomo.

[Grupo III] (...) não vemos diferença entre o papel do professor e do aluno. Porque, ao nosso ver, tanto o professor como o aluno passam pelo mesmo processo: mediar, facilitar, conduzir. Não vemos o professor como dono do saber e o aluno como receptor.

[Grupo IV] (...) o professor deverá ser como um orientador, auxiliando o aluno na sua aprendizagem e não o dono do conhecimento. O aluno também é responsável pela própria aprendizagem, mas cabe ao professor estimular o aluno nesse sentido.

[Grupo V] (...) o aluno é convidado a sair da rotina de ser apenas ouvinte, passando a ser também o pesquisador, ou seja, tendo um papel ativo no seu processo de aprendizagem. (...) o professor deve ser orientador no processo de aprendizagem do aluno, descobrindo com o próprio aluno a forma de como enfrentar os próximos desafios. Assim, o professor passa de transmissor para mediador do conhecimento do aluno e de sua forma de aprendizagem.

Quanto aos aspectos complementares a serem levados em conta na construção de Unidades Didáticas, os grupos, além dos que já foram citados, ainda destacam que o professor deve pensar no tempo exigido e na importância do conteúdo a ser trabalhado.

4.1.2 CONCEPÇÕES DIDÁTICAS X UNIDADES DIDÁTICAS: DISCUSSÕES

Ao final desta sessão, se considera que os discursos produzidos pelos grupos revelam significativa importância em levar em consideração idéias e interesses dos alunos tanto no que diz respeito ao ponto de partida quanto na consideração de tais interesses durante o desenvolvimento das atividades e que os objetivos devem estar voltados para este enfoque. Quanto aos conteúdos, alguns grupos revelam não somente a importância em relação ao âmbito conceitual, mas também no âmbito de procedimentos e atitudes a serem desenvolvidas, principalmente quando pontuam o papel do aluno. A concepção da proposta metodológica é alicerçada pela idéia de resolução de problemas propostos pelos próprios alunos e de ambientes de trabalho colaborativo em que se propicie formulação de hipóteses e discussões com atividades práticas, observações e pesquisas. Quanto aos recursos didáticos, percebe-se que os estudantes reivindicam mais do que os recursos habituais de trabalho

(quadro negro e giz), valorizando principalmente a utilização de audiovisuais e ambientes fisicamente propícios à realização de debates e discussões. No que se refere à avaliação, declaram ser importante o processo como um todo, inclusive as relações pessoais, percebendo-se uma reprovação quanto à medida do conhecimento feita somente ao final do processo. Ao serem questionados sobre o professor, os estudantes declaram a importância do papel deste no sentido de orientar, mediar e incentivar, redescobrimo estratégias e aprendendo com os alunos. Nesta mesma linha, o aluno teria um papel ativo, descobrindo por si mesmo formas de enfrentar os problemas levantados em aula.

Percebe-se, a partir dos dados coletados, que os estudantes de Prática de Ensino de Química I explicitam o que se considera importante nesta investigação para a melhoria do ensino. Em outras palavras, percebe-se que algumas características, como o uso das idéias e interesses dos alunos, o trabalho a partir de um problema relevante, o conteúdo científico valorizado na mesma proporção que procedimentos e atitudes e, a participação ativa do aluno em aula, são alguns pontos convergentes entre a proposição referencial desejável e as concepções didáticas dos futuros professores.

4.2 CRITÉRIOS CONSENSUADOS X UNIDADES DIDÁTICAS⁸

Como já descrito, no *Momento I da intervenção metodológica*, após a leitura de um texto com propostas de diferentes autores acerca da estrutura e elaboração de Unidades Didáticas, foi realizada uma discussão conjunta a fim de estabelecer, de maneira consensuada, os critérios a serem considerados na construção de Unidades Didáticas. Tais critérios constituíram-se em:

- Tema/Conteúdo/Idéia-Força: conceitual, procedimental e atitudinal;
- O que, Por que e Para que Ensinar?;
- Papel do Professor;
- Papel do Aluno;
- Idéias e Interesses dos Alunos;
- Motivação;

⁸ Os resultados da análise entre os Critérios Consensuados e a Unidade Didática UD1, de três dos cinco grupos de estudantes, foram publicados no XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, ocorrido de 21 a 24 de Julho de 2008 na cidade de Curitiba – PR, e no V Encuentro Iberoamericano de Colectivos Escolares e Redes de Maestros que hacen Investigación y Innovación desde su Escuela e Comunidad, ocorrido de 6 a 13 de Julho de 2008 na cidade de Caracas na Venezuela. Além desta análise, os trabalhos publicados também envolveram a análise dos Modelos Didáticos dos três grupos, análise esta descrita no seguimento deste texto.

- Linguagem;
- Tempo;
- Recursos Didáticos;
- Tipos de Atividades;
- Avaliação: alunos e aulas.

Os estudantes consideraram importante pensar em um Tema/Conteúdo/Idéia-Força, no sentido de contemplar tanto o âmbito conceitual, quanto o procedimental e o atitudinal; ao pensar em tal ‘Tema’, o professor deve ter claro para si ‘o que’ pode ser extraído deste tema, bem como o ‘por que’ e o ‘para que’ deve-se ensinar aos alunos; destacaram que o professor deve saber sua posição em aula e o que ele espera de seus alunos; consideraram, também, que o professor deve sempre partir das idéias e interesses dos seus alunos para planejar suas Unidades; a avaliação foi entendida não somente em relação ao aluno, mas também em relação às aulas, ao desempenho da Unidade; o professor sempre deve ter em mente os pontos motivadores da Unidade, além de estimar o tempo de aplicação e adequá-la a uma linguagem que facilite a compreensão do aluno frente aos “temas” químicos trabalhados; deve-se ter conhecimento sobre os recursos didáticos disponíveis para, a partir disso, formular as atividades que serão desenvolvidas na Unidade Didática.

4.2.1 CRITÉRIOS CONSENSUADOS X UNIDADES DIDÁTICAS: RESULTADOS⁹

A partir e em consideração aos critérios consensuados, fez-se uma análise objetivando perceber se tais critérios apareciam, ou não, nas Unidades Didáticas dos grupos de estudantes. Foi realizado o acompanhamento de todas as Unidades construídas com o objetivo estando relacionado no conhecimento dos limites entre o *pensar* (teoria) e o *fazer* (prática) dos estudantes, isto é, perceber se o discurso apresentado pelos futuros professores refletem o que eles fazem, o que realmente conseguem praticar quando envolvidos em processo de produção de materiais para atuação em sala de aula. As tabelas 7, 8, 9,10 e 11, apresentadas ao longo das discussões de cada grupo a seguir, tratam de um acompanhamento evolutivo entre os Critérios Consensuados e as Unidades Didáticas construídas.

O Grupo I permaneceu constante na utilização dos critérios durante as construções. Em relação ao primeiro critério, referente ao Tema/Conteúdo/Idéia-Força, o grupo não pontua

⁹ O ANEXO B traz tabelas de classificação das *unidades de análise* extraídas das Unidades Didáticas dos grupos de estudantes.

explicitamente em todas as produções os âmbitos conceitual, procedimental e atitudinal, mas implicitamente tais âmbitos aparecem em todos os seus discursos. O segundo critério acerca do ‘o que’, ‘por que’, e ‘para que’ ensinar, observou-se o mesmo aspecto anterior, ou seja, mesmo não havendo clareza explícita, o grupo deixou implícitas suas intenções, podendo-se extrair dos textos as *unidades de análise*. A Motivação foi explicitada claramente pelo grupo, considerando, por exemplo, na primeira Unidade, o tema ‘Sabão’ relacionado com as reações químicas que ocorrem na cozinha. O Papel do Professor foi considerado pelo grupo, destacando vários aspectos, tais como a necessidade de uma boa preparação, a flexibilidade em aula, os papéis de transmissor, orientador e observador, entre outros. O Papel do Aluno algumas vezes foi citado e em outras o grupo deixou apenas implícito, entendendo-se tal papel em função de características gerais encontradas nas Unidades. Em relação às Idéias e Interesses dos Alunos, o grupo explicitou, muitas vezes, em forma de objetivos e no caráter de algumas atividades que trouxeram, antes ou depois, momentos de socialização, discussão, entre outros. A Linguagem e o Tempo não foram identificados nem implícita nem explicitamente nas produções do grupo. Os Recursos Didáticos foram identificados e, na maioria das vezes, em meio à descrição das atividades. Tais atividades constituíram-se de observações com posterior questionamento, leituras com proposição de questionários ao final, experimentações práticas com roteiros pré-estabelecidos e questionamentos, desafios, pesquisas, elaborações de materiais escritos, entre outras. Quanto à avaliação, o Grupo I procurou sempre observar os critérios em relação tanto ao aluno quanto em relação às aulas, sem deixar a centralidade avaliativa somente aplicada ao aluno.

Tabela 7.¹⁰: Acompanhamento evolutivo entre os Critérios Consensuados e as Unidades Didáticas do Grupo I.

Critérios Consensuados		Grupo I			
		UD1	UD2	UD3	UD4
Tema/Conteúdo/ Idéia-Força	C	I	I	I	I
	P	I	I	I	I
	A	I	I	I	I
Ensinar	O quê?	I	I	I	I
	Por quê?	I	I	I	I
	Para quê?	I	I	I	I
Motivação		I	I	I	I

¹⁰ Critérios identificados (I); critérios não identificados (NI). No critério Tema/Conteúdo/Idéia-Força, C significa o âmbito conceitual, P significa o âmbito procedimental e A significa o âmbito atitudinal. A Unidade Didática UD3 representa a reformulação da Unidade Didática UD2, no âmbito do modelo didático considerado desejável pela investigação. Os grupos I, II, III e V reformularam/reconstruíram a Unidade Didática UD2, enquanto o grupo IV optou por reformular/reconstruir a Unidade Didática UD1.

Papel do Professor	I	I	I	I
Papel do aluno	I	I	I	I
Idéias/interesses alunos	I	I	I	I
Linguagem	NI	NI	NI	NI
Tempo	NI	NI	NI	NI
Recursos didáticos	I	I	I	I
Tipos de atividades	I	I	I	I
Avaliação	Alunos	I	I	I
	Aulas	I	I	I

O Grupo II, em relação ao primeiro critério, deixou subentendidos os seus propósitos conceituais, procedimentais e atitudinais. Tais propósitos apareceram em formas de objetivos, de explicações expositivas feitas pelo professor, entre outras. Apenas na última produção (UD4) não foi identificadas intenções frente ao âmbito atitudinal. O segundo critério também apareceu implícito na justificativa e introdução das Unidades. O ‘por que ensinar’ não foi identificado na última produção. Quanto à Motivação, não foram identificadas *unidades de análise* em nenhuma das produções do grupo, tampouco o que se referiu aos aspectos relativos à Linguagem. O Papel do Professor foi identificado em todas as produções, tendo este a responsabilidade de integrar ensino e cotidiano, criar condições para o desenvolvimento de investigações, investigar curiosidades dos alunos, além de elaborar e propor as atividades, expor o conteúdo, entre outros. O Papel do Aluno apenas não foi identificado na primeira Unidade, sendo que o grupo deixou implícito, diante das características gerais das produções, a responsabilidade do aluno em responder questionamentos, executar experimentos, realizar leituras, entre outros. O Tempo só foi explicitado na Unidade Didática UD1, em que, ao final da Unidade, de maneira muito sintetizada, o grupo descreveu o tempo previsto em número de aulas. Os Recursos Didáticos apenas não foram identificados na primeira produção, sendo que nas outras foi possível a identificação implícita por meio da análise das atividades propostas. As atividades constituíram-se em observações de gravuras e questionamentos, leituras de textos, práticas experimentais, pesquisas, elaboração de materiais escritos, entre outros. Quanto à Avaliação, o grupo apenas deixou de observar a avaliação em relação às aulas na primeira produção. Nas demais, o grupo mencionou tanto a valorização do processo avaliativo voltado ao aluno quanto do trabalho do professor.

Tabela 8: Acompanhamento evolutivo entre os Critérios Consensuados e as Unidades Didáticas do Grupo II.

Critérios Consensuados		Grupo II			
		UD1	UD2	UD3	UD4
Tema/Conteúdo/ Idéia-Força	C	I	I	I	I
	P	I	I	I	I
	A	I	I	I	NI
Ensinar	O quê?	I	I	I	I
	Por quê?	I	I	I	I
	Para quê?	I	I	I	NI
Motivação		NI	NI	NI	NI
Papel do Professor		I	I	I	NI
Papel do aluno		NI	I	I	NI
Idéias/interesses alunos		NI	I	I	I
Linguagem		NI	NI	NI	NI
Tempo		I	NI	NI	NI
Recursos didáticos		NI	I	I	I
Tipos de atividades		I	I	I	I
Avaliação	Alunos	I	I	I	I
	Aulas	I	I	I	I

O Grupo III, no que se referiu ao Tema/Conteúdo/Idéia-Força e O que? Por que? e Para que? ensinar, observou os critérios deixando, na maior parte das vezes, a definição explícita e objetiva de suas intenções. A respeito dos critérios Motivação, Tempo, Linguagem e Avaliação no âmbito das aulas, não foram identificadas *unidades de análise* em nenhuma das produções do grupo. Os papéis do professor e do aluno apenas não foram identificados na Unidade UD1. Nas demais produções o grupo deixou implícito ao professor o papel de propor atividades, expor conceitos, acompanhar os alunos em visitas, entre outros. Ao aluno, entendeu-se executar as proposições do professor, respondendo a questionamentos, realizando procedimentos, participando das visitas, entre outros. Quanto às Idéias e Interesses, o grupo considerou em todas as Unidades, através de proposições inseridas nos objetivos e atividades. Os Recursos Didáticos foram lembrados implicitamente pelo grupo na apresentação das atividades nas Unidades UD2, UD3 e UD4, podendo ser identificados na descrição dos materiais que compunham tais atividades, que se constituíram de questionamentos, textos, práticas experimentais, pesquisas, saídas a campo, entre outras. Na Avaliação, o grupo destacou, entre outras coisas, a participação dos alunos nos experimentos, debates, visitas, crescimento conceitual e reflexões.

Tabela 9: Acompanhamento evolutivo entre os Critérios Consensuados e as Unidades Didáticas do Grupo III.

Critérios Consensuados		Grupo III			
		UD1	UD2	UD3	UD4
Tema/Conteúdo/ Idéia-Força	C	I	I	I	I
	P	I	I	I	I
	A	I	I	I	I
Ensinar	O quê?	I	I	I	I
	Por quê?	I	I	I	I
	Para quê?	I	I	I	I
Motivação		NI	NI	NI	NI
Papel do Professor		NI	I	I	I
Papel do aluno		NI	I	I	I
Idéias/interesses alunos		I	I	I	I
Linguagem		NI	NI	NI	NI
Tempo		NI	I	I	I
Recursos didáticos		I	I	I	I
Tipos de atividades		NI	NI	NI	NI
Avaliação	Alunos	NI	I	I	I
	Aulas	NI	NI	NI	NI

Quanto ao primeiro critério, o Grupo IV conseguiu expressar suas intenções de forma completa na primeira, segunda e última produção, sendo que na terceira não se identificaram informações que pudessem apresentar as intenções do grupo quanto ao procedimental e o atitudinal. No âmbito conceitual, o grupo trouxe vários momentos de exposição de conteúdos por parte do professor além de objetivos conceituais dentro das atividades propostas. Quanto ao procedimental e atitudinal, apresentado na maioria de suas produções, o grupo apresentou objetivos quanto a análises, investigações, reflexões, contatos com instrumentos de laboratório, trabalho em grupo, entre outros. No caso do segundo critério, o que, por que e para que ensinar, o grupo conseguiu manifestar suas intenções na maioria das Unidades. No que se refere à Motivação, o grupo expressou-se na primeira e terceira Unidades. Quanto ao Papel do Professor, o grupo mesmo que implicitamente deixou clara a proposição das atividades e temas a serem pesquisados, a realização de questionamentos, a execução de experimentos, entre outros. Ao aluno, identificado nas Unidades UD2, UD3 e UD4, coube o papel de responder aos questionamentos, observar as experimentações, elaborar materiais escritos, entre outros. As Idéias e Interesses dos Alunos foram considerados em todas as produções do Grupo IV através de questionários, em alguns momentos aplicados isoladamente e, em outros, antes e após experimentação, realização de seminários para socialização de idéias, entre outros. Não foram identificadas considerações quanto aos

critérios Tempo e Linguagem. Os Recursos Didáticos apenas não foram identificados na Unidade UD1, enquanto nas demais produções foram identificados em meio a apresentação e descrição das atividades. As atividades foram variadas e dentre elas estiveram desafios, realização de práticas experimentais, análise de materiais, pesquisas, entre outros. No que se refere à avaliação, o grupo explicitou de forma clara em todas as produções como avaliaria o aluno. Quanto à avaliação das aulas, somente na última produção (UD4) foi possível identificar considerações.

Tabela 10: Acompanhamento evolutivo entre os Critérios Consensuados e as Unidades Didáticas do Grupo IV.

Critérios Consensuados		Grupo IV			
		UD1	UD2	UD3	UD4
Tema/Conteúdo/ Idéia-Força	C	I	I	I	I
	P	I	I	NI	I
	A	I	I	NI	I
Ensinar	O quê?	I	I	I	I
	Por quê?	I	NI	I	NI
	Para quê?	I	NI	I	I
Motivação		I	NI	I	NI
Papel do Professor		I	I	I	I
Papel do aluno		NI	I	I	I
Idéias/interesses alunos		I	I	I	I
Linguagem		NI	NI	NI	NI
Tempo		NI	NI	NI	NI
Recursos didáticos		NI	I	I	I
Tipos de atividades		I	I	I	I
Avaliação	Alunos	I	I	I	I
	Aulas	NI	NI	NI	I

O Grupo V deixou claramente exposta suas intenções quanto aos conteúdos conceituais nas quatro produções. Expressou-se, neste âmbito, com objetivos que, entre outras coisas, buscavam relacionar o conhecimento científico com o conhecimento cotidiano e compreensão dos processos ligados à Química que se são vivenciados. Alguns momentos de explicação conceitual por parte do professor também puderam ser identificados nas produções deste grupo. O âmbito procedimental foi identificado nas duas primeiras produções, sendo que, dentre os objetivos buscados, estavam manusear materiais, elaborar relatórios, entre outros. Quanto ao desenvolvimento de atitudes, o grupo destacou o fortalecimento da confiança, a valorização da troca de experiência entre pares, trabalhar em grupo, entre outros. O segundo critério foi identificado como presente em todas as produções. As *unidades de*

análises vieram implícitas nas justificativas e introduções. O critério Motivação não foi identificado na primeira (UD1) e na última (UD4) produção, sendo que nas demais o grupo considerou os temas como despertadores da curiosidade, além de pontuar algumas observações quanto à motivação junto aos objetivos de algumas atividades. O Papel do Professor foi reconhecido em todas as Unidades produzidas, sendo que o grupo fez referência à orientação, problematização, em criar condições para o desenvolvimento dos objetivos pretendidos, entre outros. O Papel do Aluno apenas não foi identificado na Unidade UD1, nas demais o grupo remeteu ao aluno a responsabilizar a troca de experiências, saber trabalhar em grupo, refletir sobre o que faz, tendo papel ativo na construção e reconstrução do seu conhecimento. As Idéias e Interesses dos Alunos foram identificados em todas as produções, parecendo ser o eixo central do trabalho do professor em aula. Linguagem e Tempo não foram identificados. Os Recursos Didáticos foram identificados em três produções (UD2, UD3 e UD4), sendo estes apresentados tanto explícita quanto implicitamente nas descrições das atividades. As atividades caracterizaram-se pela grande diversidade, utilizando-se de questionamentos a partir de uma situação, socializações, trabalhos de pesquisa, trabalhos com softwares, entre outros. A avaliação em relação aos alunos foi identificada nas quatro produções, enquanto em relação às aulas conseguiu-se identificar nas duas últimas Unidades (UD3 e UD4). Em relação aos alunos, o discurso centrou-se na percepção de evolução das idéias, na reflexão sobre o que faz, na participação, no respeito para com os colegas, entre outros. No âmbito das aulas, o grupo destacou a auto-avaliação do professor sobre suas ações e sua proposta.

Tabela 11: Acompanhamento evolutivo entre os Critérios Consensuados e as Unidades Didáticas do Grupo V.

Critérios Consensuados		Grupo V			
		UD1	UD2	UD3	UD4
Tema/Conteúdo/ Idéia-Força	C	I	I	I	I
	P	I	I	NI	NI
	A	I	I	I	I
Ensinar	O quê?	I	I	I	I
	Por quê?	I	I	I	I
	Para quê?	I	I	I	I
Motivação		NI	NI	NI	NI
Papel do Professor		NI	I	I	I
Papel do aluno		NI	I	I	I
Idéias/interesses alunos		I	I	I	I
Linguagem		NI	NI	NI	NI
Tempo		NI	NI	NI	NI

Recursos didáticos		NI	I	I	I
Tipos de atividades		I	I	I	I
Avaliação	Alunos	I	I	I	I
	Aulas	NI	NI	I	I

4.2.2 CRITÉRIOS CONSENSUADOS X UNIDADES DIDÁTICAS: DISCUSSÕES

De modo geral, pode-se perceber que os grupos não seguem uma lógica linear para com a utilização dos critérios em suas Unidades Didáticas. As informações anteriores levam a pensar que nem tudo o que apontam como relevante nos critérios consensuados pelos próprios estudantes, eles conseguem colocar em prática em suas produções. O grupo que mais se aproximou daquilo que concebeu no primeiro momento é o Grupo I, apenas não expressando os critérios que se referem ao Tempo e à Linguagem, critérios estes desconsiderados também pelos demais grupos. Parece haver a existência de uma dicotomia entre o *pensar* e o *fazer* referente a alguns critérios e que remete à justificativas de fundo formativo.

Pode-se considerar, por exemplo, e em consonância ao que foi identificado nas Unidades Didáticas, que todos os grupos consideraram de forma pontual e clara o conteúdo conceitual a ser trabalhado. Embora os âmbitos procedimentais e atitudinais tenham sido identificados, na maioria das produções e de forma contínua, na observância do número de *unidades de análise* de cada âmbito, o conceitual apareceu mais acentuadamente, podendo-se presumir, portanto, que o saber científico é fortemente concebido como o saber de maior relevância pelos futuros professores. Em relação ao segundo critério, durante a maioria das produções considera-se de especial importância que os estudantes tenham feito reflexões acerca dos pontos que poderiam ser explorados a partir do tema escolhido por eles próprios, bem como das justificativas e da clareza de como tal tema poderia servir ao aluno no seu dia-a-dia, fazendo com que o assunto trabalhado pudesse ser integrado às suas necessidades. Talvez este seja um aspecto pouco refletido pelos professores que já atuam em sala de aula: a consciência do que cada conceito, seja ele de qualquer âmbito, possa contribuir para a vida do aluno. A Motivação, a pesar de, na maior parte das vezes não ter sido identificada, poderia ter feito parte desta reflexão dos estudantes na medida em que estes pudessem tomar o lugar do aluno ou mesmo lembrar-se da época em que estiveram neste lugar na Educação Básica.

O papel do professor e do aluno esteve presente, mesmo que às vezes implicitamente, na maioria das produções e, apesar dos objetivos apontados pelos grupos valorizarem um papel ativo do aluno, a este estava implícito, na grande maioria das vezes, um papel de executar, desempenhar, participar das propostas do professor. As idéias e interesses estiveram

muito presentes nos discursos dos grupos, principalmente nas intenções de participação em debates, seminários, discussões e questionamentos realizados oralmente ou na forma escrita, o que demonstra a tomada de consciência dos futuros professores quanto à importância de desenvolver nos alunos a capacidade de criticar, argumentar e defender suas posições, características essas tão valorizadas no cenário social. Os recursos didáticos apareceram quase na totalidade descritos principalmente nas atividades e constituíram-se de inúmeros tipos e formas, desde o uso de materiais de laboratório até o uso de materiais alternativos e de fácil obtenção. A diversidade de atividades também foi muito presente, observando-se que os referentes utilizados basearam-se em buscas em livros didáticos, internet, revistas e muitas elaborações próprias. No caso da avaliação, foi observada uma tendência maior em relação ao âmbito do aluno. Isso também remete a pensar em uma concepção de fundo formativo.

Uma hipótese para tentar explicar esta limitação entre o *pensar* e o *fazer* pode ser traçada a partir da idéia de que, mesmo tendo consciência dos elementos considerados importantes na construção de suas Unidades Didáticas, as vivências formativas majoritárias dos sujeitos não incorporaram tais características em razão de que o trabalho de docência desempenhado pela maioria dos seus formadores talvez não refletisse a utilização de outros critérios senão àqueles tradicionalmente evidenciados: o referente único sendo o conhecimento científico, um currículo estabelecido, inflexível, despreocupado com o contexto dos alunos, baseado em uma avaliação terminal, entre outros.

O limite que impede o estudante de praticar o que pensa está implicitamente posto em sua formação e faz parte do seu saber profissional. Ou seja, mesmo tendo consciência da ineficiência de certos métodos e de algumas proposições de melhoria, os estudantes, futuros professores de Química, possuem saberes sobre o ensino, sobre o papel do professor, sobre como ensinar provenientes de sua própria história de vida, sobretudo de sua história de vida escolar (Butt e Raymond, 1989; Carter e Doyle, 1996; Jordel, 1987; Richardson, 1996, apud Tardif, 2000). Tais concepções constituem, para o autor, uma bagagem de conhecimentos anteriores, de crenças, de representações e de certezas sobre a prática docente que se torna arraigada e estável ao longo do tempo. Porém, por tais saberes terem um sentido temporal, ou seja, se desenvolvem em um processo de longa duração, entende-se a possibilidade da formação inicial ser um dos meios em que se aprende uma outra face sobre ser professor, que pode, a médio e a longo prazo, ser estendida na prática profissional dos (futuros) professores.

4.3 UNIDADES DIDÁTICAS X MODELOS DIDÁTICOS

Esta análise objetivou perceber os Modelos Didáticos implícitos nas categorias referenciadas por Porlán e Rivero (1998) que corresponderam à:

- Conteúdos Escolares (conforme Figura 6, apresentada pelo Capítulo 3);
- Uso Didático da Perspectiva dos Alunos (conforme Figura 7, apresentada pelo Capítulo 3);
- Tipos de Atividades e Recursos Didáticos (conforme Figura 8, apresentada pelo Capítulo 3);
- Avaliação (conforme Figura 9, apresentada pelo Capítulo 3).

Além disso, buscou-se analisar se, no decorrer das produções dos grupos de estudantes, houve evolução no sentido proposto pelos autores e pela metodologia utilizada na *intervenção metodológica*, a qual supunha uma coerência com o modelo desejável e uma maior integração entre teorias didáticas estudadas anteriormente e a disciplina Prática de Ensino de Química I, que representa efetivamente a iniciação à prática profissional.

Após selecionar as *unidades de análise* em cada Unidade Didática produzida pelos cinco grupos de estudantes, realizou-se a categorização. Tais informações podem ser consultadas através das tabelas contidas no ANEXO B (tabelas B1, B5, B8, B9, B10, B14, B17, B18, B19, B23, B26, B27, B28, B32, B35 e B36). No seguimento, apresentam-se os dados e resultados desta etapa, dividindo as discussões em quatro partes: Unidade Didática UD1, Unidade Didática UD2, Unidade Didática UD3 e Unidade Didática UD4, para, ao final, fazer um diagnóstico evolutivo por grupo.

4.3.1 UNIDADE DIDÁTICA UD1 X MODELOS DIDÁTICOS: RESULTADOS

A Unidade Didática UD1 teve como principal objetivo na disciplina, em um primeiro momento, servir como um ‘piloto’, ou seja, um ensaio inicial para as demais produções dos grupos visando testar, já no início da disciplina, se os estudantes conseguiam ou não expressar os Critérios Consensuados, bem como solucionar demais dúvidas dos grupos acerca dos planejamentos de aula. Entende-se, pois, que estas primeiras produções são de grande relevância para análise na investigação, visto que através delas podem-se perceber as concepções iniciais dos grupos sem influência do formador ou dos colegas (outros grupos).

Para facilitar a compreensão, a apresentação dos resultados dos grupos e as discussões que são desencadeadas serão abordadas por categorias. Começa-se, pois, pela categoria que trata da consideração dos conteúdos pelos futuros professores.

4.3.1.1 CONTEÚDOS ESCOLARES

O Grupo I, com o tema ‘Sabão’ fez referência ao estudo das reações químicas, salientando suas considerações quanto à importância do produto e preocupando-se em aproximar o conteúdo químico envolvido no dia-a-dia dos alunos e não apenas à sala de aula:

Escolhemos o tema “Sabão” para trabalhar em nossa unidade didática, porque além de sua importância para higiene e do uso diário, pode ser facilmente produzido em sala de aula, para exemplificar tipos de reações químicas que ocorrem em nossa volta, que em muitas vezes não nos damos conta de como a química não está restrita apenas a sala de aula.

Subentende-se, pois, que o termo “pode ser facilmente produzido” faça parte do tipo de procedimento que se pode explorar com os alunos. Além disso, o grupo declarou que, trabalhando o tema, uma maior visibilidade dos alunos sobre a Química poderia ser despertada:

Consideramos interessante e necessário ao trabalhar o conteúdo de reações químicas englobar situações que os alunos vivenciam em seu dia-a-dia, despertando neles uma visão crítica de que química é muito mais que estudar a tabela periódica.

Na Unidade UD1 percebe-se que, mesmo com as intenções em aproximar o conteúdo do dia-a-dia dos alunos, como declarado anteriormente, o grupo considerou o conteúdo conceitual como principal referente, sendo que sua proposta foi amplamente dirigida de maneira expositiva do conteúdo por parte do professor.

(...) achamos que é o momento do professor abordar de forma específica alguns conceitos que precisam ser trabalhados para que o aluno consiga compreender de forma mais clara os diferentes processos que envolvem uma reação química.

A prática experimental esteve ligada apenas a uma exemplificação do que fora exposto anteriormente pelo professor, caracterizando uma crença fundamentada em uma visão tradicional e tecnológica em que objetivo está centrado apenas na comprovação de algo previamente estabelecido. Desta forma, por se perceber uma forte concepção tradicional em relação à maneira como são trabalhados os conteúdos e uma evidência de caráter tecnológico quanto aos fins de uma prática experimental, entende-se que existe uma mescla de características referentes a dois modelos concebidos pelo grupo: Tradicional e Tecnológico.

O conteúdo conceitual escolhido pelo Grupo II esteve relacionado com os tipos de reações químicas, sendo que inicialmente o tema escolhido para trabalhar tais conceitos esteve ligado às fermentações. Percebeu-se o predomínio do enfoque conceitual (a), com extensiva proposição no âmbito de aulas expositivas, remetendo a pensar a especial importância dada pelo grupo ao conhecimento científico. O enfoque procedimental (b) limitou-se à produção de fermentações em práticas experimentais previamente determinadas e, o atitudinal (c) descrito pelo grupo com relação as propostas de atividades:

- (a) [Atividade 6] Você já parou para pensar na transformação química provocada em certos alimentos pela adição de um fermento? Em massas, por exemplo, a fermentação faz com que elas cresçam tornando-se leves, geralmente executado com levedura, fermento em pó ou bicarbonato de sódio. Você imagina como seja a equação do bicarbonato de sódio, por exemplo? Demonstrá-la para os alunos: (...). [Atividade 8] Introduzir os tipos de reações químicas: Tipos de reações (...).
- (b) (...) produzir fermentações.
- (c) (...) julgamos necessário propor aos alunos atividades em que eles possam vivenciar a cozinha de sua casa, fazendo-os refletirem sobre os processos e transformações presentes na mesma (...).

Conforme as considerações acima, entende-se que o grupo encontrava-se neste momento, no âmbito dos conteúdos, em um modelo predominantemente conceitual, com uma organização explicativa linear dos conteúdos, configurando-se assim dentro de uma perspectiva tradicional.

O Grupo III escolheu trabalhar as reações químicas ocorridas na combustão, principalmente referindo-se à utilização do gás de cozinha. O grupo não descreveu detalhadamente suas intenções, mas suas pretensões foram claras e objetivas nos três diferentes âmbitos:

- [Idéia-Força conceitual:] Reações Químicas: a combustão.
- [Idéia-Força procedimental:] Habilidade de observar e reconhecer químicas no seu dia-a-dia.
- [Idéia-Força atitudinal:] Desenvolver a consciência dos alunos para minimizar o consumo do gás de cozinha.

Não foram identificados momentos de exposição oral de conteúdos conceituais por parte do professor, apenas alguns textos informativos inseridos nas propostas das atividades com fins bem definidos. Na forma com que o grupo conduziu sua proposta, percebeu-se uma consideração efetiva com relação aos alunos, o conteúdo e uma problemática social e ambiental (consumo de gás de cozinha), parecendo haver uma preocupação do enfoque científico com o cotidiano e uma integração entre os três diferentes âmbitos (conceitual,

procedimental e atitudinal). Desta forma, entende-se que exista adequação entre as características apontadas pelo grupo em relação aos conteúdos e o modelo didático desejável.

O Grupo IV utilizou-se em sua primeira produção o tema ‘Da uva ao vinagre’ com a intenção de trabalhar as reações de química orgânica ocorrida no processo de obtenção do vinagre. Percebeu-se ênfase majoritária no conteúdo de âmbito conceitual e na metodologia utilizada pelo professor, de exclusiva exposição dos conceitos científicos.

(...) estudaríamos as reações químicas que ocorrem do suco para o vinho, e em seguida do vinho para o vinagre, levando em consideração que a sociedade tem contato com estes três produtos, por serem da mesma matéria prima com funções e composições químicas distintas, sendo um, originário do outro, sem que nada aparentemente seja acrescentado (influência humana).

(...) deixar o suco fermentar e enquanto isso iniciar o trabalho com funções orgânicas... enquanto que ocorre a fermentação acética, continuar o trabalho com funções orgânicas, principalmente de aldeídos, pois o nosso produto passará por esta função.

No âmbito procedimental, percebeu-se referência em relação à observação e manuseio dos alunos quanto aos recursos utilizados e uma proposição de investigação sem detalhamentos. Quanto ao atitudinal, o grupo explicita em um trecho da Unidade um objetivo de reflexão por parte dos alunos frente ao tema proposto.

(...) investigar a produção industrial e artesanal dos derivados da uva, bem como analisar os rótulos dos mesmos e comparar suas composições (...).

(...) nosso objetivo seria que os alunos reflitam sobre o tema (...)

Entende-se, portanto, que a abordagem do conteúdo encontra-se alicerçada no Modelo Didático Tradicional, com exposição e predomínio do conceitual.

O Grupo V utilizou-se do tema ‘Quais são as transformações químicas de oxidação que ocorrem na sua cozinha?’, com objetivos de ampliar e aprofundar o conhecimento conceitual e relacioná-lo com o cotidiano do aluno. Além deste objetivo de âmbito conceitual, o grupo descreveu suas intenções com relação aos procedimentos e atitudes, percebendo-se uma não distinção, ou seja, sem valorizar mais um ou outro âmbito.

[Conceitual] Ampliar e aprofundar o conhecimento da Química, mediante o estudo das transformações químicas de oxidação, relacionando-a com o cotidiano.

[Procedimental] Manusear materiais alternativos, quando da realização de atividades práticas.

[Atitudinal] Trabalhar em grupo, colocando suas próprias idéias e respeitando as dos colegas. Fortalecer a confiança na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais diante de situações-problema. Valorizar a troca de experiências com seus pares como forma de aprendizagem.

Durante a Unidade, não foram percebidos momentos de exposição de conteúdos, o trabalho pareceu estar bastante centrado no dinamismo por parte dos alunos, diante das proposições das atividades. Sendo assim, é possível perceber uma preocupação em aproximar o conteúdo com o dia-a-dia dos alunos, além de valorizar os três diferentes âmbitos, percepções estas que remetem ao modelo tomado como desejável.

Tabela 12: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Conteúdos Escolares* na Unidade Didática (UD1).

Grupo	Modelo Didático
I	TRA-TEC
II	TRA
III	INV
IV	TRA
V	INV

4.3.1.2 USO DIDÁTICO DA PERSPECTIVA DOS ALUNOS

O Grupo I, no que se refere às perspectivas dos alunos, descreve/propõe em sua Unidade apenas uma consideração inicial, afirmando que antes de abordar qualquer conceito é necessário investigar as concepções dos alunos.

[Atividade 1] Antes de abordar qualquer conceito relacionado ao assunto precisamos investigar as concepções que os alunos têm sobre este conteúdo, observar se entre estas concepções aparece a idéia de que ocorrem reações químicas em seus lares, especialmente na cozinha. O professor pode citar alguns exemplos para ver se os alunos identificam se está ocorrendo uma reação química ou não.

Conforme a descrição do grupo, percebe-se uma consideração inicial, mas não existem evidências de como serão utilizadas tais concepções, tratando-se pois de uma concepção metodológica tecnológica.

O Grupo II não faz referência alguma quanto à consideração de concepções, idéias ou interesses dos alunos.

No Grupo III, duas *unidades de análise* foram identificadas com relação à esta categoria. Na atividade inicial o grupo objetivou, além de instigar a curiosidade dos alunos, investigar suas idéias propondo para isso um texto com perguntas, as quais deveriam ser respondidas individualmente. Em um segundo momento, os futuros professores propõem uma atividade de grupo, na qual objetivam relacionar as idéias prévias com os novos conhecimentos através de um debate sobre o texto proposto pelo professor.

[Atividade 1] Texto e Perguntas (trabalho individual). Objetivo: Instigar a curiosidade dos alunos e verificar as suas idéias prévias.

[Atividade 2] Atividade em grupo – 4 integrantes. Objetivo: Fazer uma relação entre idéias prévias dos alunos e os novos conhecimentos. Promover um debate com os alunos sobre o texto abaixo, relacionando com as idéias prévias dos alunos.

Há, portanto, a evidência de um momento específico de consideração das idéias oportunizando, através de uma construção coletiva (debate), a ampliação de conhecimentos. Pode-se considerar que a Unidade do grupo possui características coerentes com o modelo desejável.

Segundo descrição do Grupo IV, alguns questionamentos iniciais seriam feitos a partir da apresentação dos produtos trazidos pelo professor. Não há evidências quanto à utilização pelo professor das respostas advindas dos alunos, caracterizando uma concepção tecnológica quanto à utilização da perspectiva dos alunos:

No início da nossa unidade levaríamos os três produtos para a sala de aula e com o intuito de motivar os alunos, seriam feitos questionamentos orais à turma sobre as diferenças dos três produtos, suas utilidades, sua composição, suas semelhanças, etc.

O Grupo V explicitou vários momentos de consideração da perspectiva dos alunos. Tais considerações apareceram acompanhadas nas descrições das atividades, através de momentos de questionamentos e posteriores discussões sobre as respostas e constantes socializações de idéias.

[Atividade 1] Levantamento de idéias. Quais destas situações você considera como sendo uma transformação química? Observação: Após os alunos responderem essas questões, iniciariamos uma discussão sobre as idéias colocadas.

[Atividade 4] Socialização. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto a atividade anterior.

[Atividade 8] Socialização das idéias sobre combustão. Após a atividade de leitura do trecho e explicitação das suas idéias para os questionamentos, discutiríamos as observações e conclusões dos alunos, em uma grande socialização com a turma.

Percebeu-se uma constante recorrência do grupo na consideração das concepções dos alunos, conectando as atividades propostas entre si e organizando tanto o trabalho do professor quanto o trabalho dos alunos. Desta forma, considera-se o grupo já parte na Unidade UD1 de uma concepção investigativa sobre uso didático da perspectiva dos alunos.

Tabela 13: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Uso Didático da Perspectiva dos Alunos* na Unidade Didática (UD1).

Grupo	Modelo Didático
I	TEC
II	NI
III	INV
IV	TEC
V	INV

4.3.1.3 TIPOS DE ATIVIDADES E RECURSOS DIDÁTICOS

A única atividade proposta pelo Grupo I esteve centrada somente no experimental, em que o professor executava a prática e os alunos acompanhavam observando. Algumas questões posteriores à observação da prática experimental foram propostas pelo grupo com o intuito de associação com a teoria científica. Tal postura fechada da atividade proposta remete a um modelo tecnicista, preocupado em alcançar resultados coerentes às teorias científicas pré-estabelecidas.

O Grupo II apresentou diversas proposições de atividades, tais como observação de gravuras com posterior questionamento, leituras informativas – algumas com questionamentos ao final, práticas experimentais com apresentação prévia de materiais e roteiro determinado de procedimentos – alguns com questionamentos ao final, questões de múltipla escolha, entre outras. As atividades e os recursos didáticos parecem intermediar-se entre muitos questionamentos e pouca coerência entre si. Experiências observáveis foram apresentadas e os questionamentos pareceram estar ligados a uma concepção empirista, ou seja, o aluno responde o que entendeu ou observou sem comprometimento com erro ou acerto. Entende-se, pois, uma mescla de concepções entre os dois modelos intermediários, o Tecnológico e o Espontaneísta.

O terceiro grupo também trouxe para sua Unidade um conjunto de atividades diversificadas. Identificaram-se proposições de situações problema do cotidiano com questionamentos que exigiam um maior nível de reflexão dos alunos, assim como a promoção de debates com recorrência a leituras e questionamentos anteriores. O Grupo III apresentou algumas práticas experimentais orientadas, ou seja, com materiais e roteiros pré-determinados em que os alunos poderiam comprovar a teoria estudada. Pareceu haver uma preocupação quanto ao aprendizado dos alunos, visto a consideração de uma formulação própria de explicações.

Experiência das Reações de Combustão. Objetivo: Verificar experimentalmente a queima incompleta do carbono na formação do grafite. a) Coloque a vela no suporte e acenda ela. b) Acenda a vela e segure o pires acima da vela. c) Observe o que acontece na superfície do pires. d) Acende a chama do fogão à gás e segure, com cuidado, o pires sobre a chama. O que observou? e) Você já percebeu que as panelas ficam pretas quando usados no fogão com o botijão quase vazio? Sabe por que isto acontece? Pense no que aprendeu com a experiência acima e procure formular uma possível explicação.

Entende-se a existência de uma mescla de concepções entre um dos níveis intermediários – Tecnológico – e características iniciais do nível desejável – Investigativo. Ao mesmo tempo em que se promovem trabalhos em grupo, de forma colaborativa, situações problemáticas cotidianas com o intuito de reflexão e debates sobre informações contidas nas leituras apresentadas pelo professor, também há a recorrência a atividades de cunho experimental com fins comprobatórios.

O modo como o Grupo IV apresentou suas proposições de atividades pareceu estar relacionada a uma organização rígida e linear de trabalho. Apesar de no discurso aparecer objetivos no âmbito da pesquisa (investigação) e na capacidade analítica, conforme descrição abaixo (a), não foram percebidas proposições concretas da execução destas atividades.

- a) (...) desafiar os alunos a investigar a produção industrial e artesanal dos derivados da uva, bem como analisar os rótulos dos mesmos e comparar suas composições (...)
- b) (...) analisar um vinagre industrial fazendo os testes feitos no suco e o vinagre produzido por nós, fazendo comparações e analisando as reações que ocorreram.

Parece haver uma coerência com o modelo tradicional, em que a uma linearidade na comparação de resultados após cada parte ‘estudada’.

O último grupo apresentou uma ampla diversidade de atividades, tais como práticas experimentais orientadas e questionamentos, trabalhos de pesquisa, leituras, questões e proposição de reflexões a partir de situações-problema, entre outros.

[Atividade 2] Prática de caramelização do açúcar. Procedimento: Pegue uma panela, e coloque uma xícara de açúcar e leve ao fogo. Fique mexendo até dourar (anote o tempo). E repita o procedimento mas com a panela tampada (anote o tempo). Perguntas: 1) Observar as evidências nas transformações que ocorrem durante o processo. Descreva-as. 2) Se tamparmos, o que acontece? 3) Se deixarmos queimar, ou seja, “esquecermos” a panela no fogo, o que você acha que aconteceria com o açúcar? 4) Tente explicar porque isso acontece. 5) Que fatores influenciam na transformação?

Percebeu-se coerência entre as atividades, com recorrentes proposições de socialização de idéias a fim de discutir os acontecimentos e o surgimento de outras idéias. Além disso, o

Grupo V propôs momentos de reflexão e escrita sobre o aprendizado, dúvidas emergentes, entre outras coisas.

[Atividade 8] Socialização das idéias sobre combustão. Após a atividade de leitura do trecho e explicitação das suas idéias para os questionamentos, discutiríamos as observações e conclusões dos alunos, em uma grande socialização com a turma.

[Atividade 12] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam neste quarto momento, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.

Em razão ao nível de reflexão exigido dos alunos através das atividades propostas, entende-se que, no que se refere a esta categoria, o grupo já possui características que supõem um modelo considerado como desejável.

Tabela 14: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Tipos de Atividades e Recursos Didáticos* na Unidade Didática (UD1).

Grupo	Modelo Didático
I	TEC
II	TEC-ESP
III	TEC-INV
IV	TRA
V	INV

4.3.1.4 AVALIAÇÃO

No discurso do Grupo I apareceu consideração de uma avaliação contínua, com análise do interesse, assiduidade, participação. Porém, o grupo não deixa claro de que forma avaliaria tais pontos e, além disso, pareceu haver uma valorização comparativa entre o inicial e o final, como descrição que segue:

(...) além destes pontos o professor irá pedir uma síntese onde o aluno colocará suas concepções atuais sobre o assunto em questão, para poder ser comparada com as idéias prévias feitas no início da unidade e observar a evolução individual de cada aluno.

O grupo explicitou a idéia de uma avaliação contínua quanto ao andamento da Unidade Didática em que há uma posição clara da necessidade de controle da Unidade segundo os objetivos buscados pelo professor.

(...) avaliar continuamente o andamento da unidade didática para observar se as coisas estão ocorrendo dentro do previsto ou se é preciso algumas reformulações para melhor atingir os objetivos.

Entende-se, portanto, que as concepções do grupo estão relacionadas à visão tecnológica em que há consideração de pré e pós-teste em relação aos alunos e, em relação à Unidade, avalia-se o grau de alcance dos objetivos programados pelo professor.

O Grupo II traz para seu discurso o uso de uma avaliação diagnóstica, contínua e cumulativa em relação ao desempenho dos alunos. Além disso, destacam a necessidade da prevalência de aspectos qualitativos, não descartando a utilização do instrumento 'prova final'. O grupo ainda destaca uma diversidade de pontos a serem avaliados com relação aos alunos, mas não se observa coerência entre o discurso e as propostas concretas inseridas na Unidade.

(...) a avaliação deve ser contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre as eventuais provas finais.

Ao mesmo tempo em que parece valorizar uma perspectiva não sancionadora, o grupo cita o instrumento 'prova', concebido como instrumento avaliativo do modelo tradicional. Entende-se que no grupo há uma tendência majoritária tradicional com mesclas características do modelo intermediário espontaneísta em relação à avaliação.

No terceiro grupo não foram identificados aspectos em relação à avaliação. Nos Grupos IV e V não foi possível definirmos a existência de um modelo claro, visto as poucas informações presentes no discurso de ambos.

Tabela 15: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Avaliação* na Unidade Didática (UD1).

Grupo	Modelo Didático
I	TEC
II	TRA-ESP
III	NI
IV	NI
V	NI

4.3.2 UNIDADE DIDÁTICA UD2 x MODELOS DIDÁTICOS: RESULTADOS

A Unidade Didática UD2 constituiu-se na segunda produção dos grupos após apresentação e discussão conjunta das primeiras produções. Em comum com as produções UD1, a versão UD2 também expressou as concepções didáticas sem direcionamento a um ou outro modelo. Tratou-se, pois, de uma nova construção com maior clareza quanto aos critérios

definidos anteriormente e com maior compreensão dos grupos de estudantes acerca do que é uma Unidade Didática.

4.3.2.1 CONTEÚDOS ESCOLARES

O Grupo I escolheu o tema/conteúdo químico ‘Substâncias e Misturas’ para desenvolver sua Unidade Didática UD2. Os objetivos foram explicitados claramente pelo grupo e corresponderam aos âmbitos conceitual, procedimental e atitudinal:

[Conceitual] Ampliar e aprofundar o conhecimento de química, em especial o estudo de “Substâncias e Misturas”.

[Procedimental] Desenvolver atividades práticas relacionando com os conceitos, tornando o ensino de química interessante e contextualizado. Nas atividades práticas será solicitado que os alunos manipulem, façam o experimento, anotem os dados obtidos e as suas conclusões e opiniões, individualmente ou em pequeno grupo, solicitando relatórios.

[Atitudinal] Fortalecer a confiança do aluno em sua própria capacidade assim como respeitando as opiniões dos colegas na elaboração de estratégias pessoais diante de obstáculos.

Nota-se que no aspecto procedimental o grupo declara que, no desenvolvimento das atividades práticas, os alunos devem procurar as relações conceituais e que, desta forma, isto é, através da comprovação experimental da teoria, o ensino tornar-se-á interessante e contextualizado. Neste ponto pode-se inferir uma concepção tecnológica da aprendizagem em que ao reproduzir-se uma técnica experimental chega-se a conclusões previamente elaboradas pela ciência. Além disso, e para reforçar a inferência, parece implícita uma seqüência operativa pré-fixada na execução dos procedimentos o que, certamente, padronizaria as conclusões dos alunos diante do observável, impondo um único ponto de vista. Desta forma, parece ser incoerente o grupo traçar um objetivo atitudinal que busque elaboração de estratégias próprias se a forma à que se refere à execução dos procedimentos já está previamente determinada pelo professor.

Durante a explanação da Unidade Didática pode-se perceber a recorrência do grupo a explicações conceituais e expositivas por parte do professor aos alunos:

[Atividade 2] Nesta atividade faremos um momento mais conceitual, onde o professor irá trabalhar o conceito de substância e mistura, esclarecendo para os alunos suas características principais. Serão citados exemplos, alguns demonstrados, em que cada aluno fará sua descrição em seu caderno.

[Atividade 8] A separação de misturas está presente diariamente em nossa vida. Através da separação de misturas é possível obter uma única substância, quando isso se faz necessário pode-se realizá-la por um dos métodos de separação de mistura. Nesse momento o professor vai fazer uma explanação

sobre os métodos fazendo anotações para que os alunos tenham registros em seu caderno.

Pode-se perceber que, durante a Unidade Didática, são mesclados momentos em que há recorrência à explicação conceitual por parte do professor aos alunos, com referência ao saber científico. Caracteriza-se, deste modo, a predominância do conceitual como parte da cultura metodológica tradicional em que o aluno recebe o conhecimento científico como mera informação, bastando apenas sua atenção durante as explicações do professor. Pode-se inferir que o papel do aluno é ouvir as explicações do professor e anotá-las em seu caderno. Diante das considerações, entende-se que, no que se refere aos conteúdos, o Grupo I apresenta em sua Unidade Didática uma mescla com características que estão entre o Modelo Didático Tradicional e o Modelo Didático Tecnológico.

O conteúdo conceitual escolhido pelo Grupo II em sua Unidade Didática foi ‘Misturas: Propriedades e Características’. Dentre os objetivos a serem alcançados pelo grupo no desenvolvimento da Unidade, foram claramente explicitados:

[Conceitual] Como caracterizar as misturas? Reconhecer o conceito de misturas e suas classificações. Reconhecer misturas no dia-a-dia, interpretando-as. Diferenciar as misturas quanto aos aspectos homogêneo e heterogêneo. Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão tanto macroscópica quanto microscópica.

[Procedimental] Realizar experimentos sobre misturas. Reconhecer no dia-a-dia a prática da separação de misturas e os métodos aplicados. Consultar, analisar e interpretar textos e gravuras vinculados à realidade.

[Atitudinal] Investigar curiosidades sobre o conteúdo abordado, ampliando seus conhecimentos. Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente ao tema proposto. Respeitar as idéias dos colegas e a individualidade de cada um, tanto nos trabalhos coletivos como também em debates e discussões realizadas. Conscientizar-se da importância de consumir adequadamente a água. Expressar-se oralmente com clareza e coerência.

Percebe-se uma atuação afetiva por parte do aluno com relação aos objetivos propostos na Unidade. No aspecto procedimental, o grupo parece privilegiar diversas formas de atuação do aluno que aparentemente estão relacionadas com os objetivos conceituais. Ou seja, o grupo parece querer associar o dia-a-dia do aluno com as definições conceituais, como por exemplo, ‘homogêneo’ e ‘heterogêneo’ e, além disso, parece privilegiar uma postura autônoma quanto ao reconhecimento e interpretação do observável. No aspecto atitudinal e, em coerência aos anteriores, espera-se uma maior autonomia por parte do aluno em aula, visto as idéias de investigação, argumentação, expressão, entre outras. Ainda que o conhecimento científico seja visivelmente considerado, outros aspectos também são vistos, tais como a interação do científico com o cotidiano e a integração de três âmbitos distintos.

No decorrer da Unidade Didática, o grupo destaca um momento em que o professor trabalha de maneira a expor informações aos alunos:

DISCUSSÃO: Praticamente tudo o que existe na natureza está na forma de misturas. Muitas destas misturas datam da formação dos astros, inclusive a Terra. (...) Separamos ferro da magnetita e da hematita, sal da água do mar, essências e corantes das plantas, celulose da madeira e uma infinidade de substâncias das mais variadas misturas. As técnicas se aprimoraram de forma a tornar possível a separação de praticamente qualquer tipo de mistura, bastando conhecer o estado físico e as características do que desejamos separar. Algumas misturas são difíceis de visualizar sem o recurso de instrumentos. (...) O acompanhamento de vários processos químicos é feito com base nesta técnica. Este princípio, utilizado em equipamentos modernos, permite a separação de substâncias contidas em uma mistura com volume até milhares de vezes menores que uma gota de água.

Não fica clara a intenção do grupo em relação ao que chama de “DISCUSSÃO”. Pelas características do texto, infere-se que sejam informações que podem orientar o professor durante uma conversa com seus alunos com o possível objetivo de auxiliar nas dúvidas, já que esta proposta está colocada após a realização de uma série de experiências relacionadas com os tipos de separação de misturas.

Em relação ao modelo didático identificado, pode-se concluir que o grupo possui algumas características que coincidem com as propostas do Modelo Didático Investigativo, visto a tentativa de integrar objetivos de âmbitos distintos.

O Grupo III trabalhou em sua Unidade Didática com o conteúdo ‘Polímeros: os plásticos’. O Grupo explicitou claramente objetivos de âmbito procedimental e atitudinal no início de seu trabalho:

[Procedimental] Habilidade de diferenciar os Polímeros.
[Atitudinal] Desenvolver a consciência dos alunos em relação aos três Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar).

O primeiro objetivo (procedimental) dá a entender que tal habilidade requer um conhecimento específico sobre o assunto, ou seja, pressupõem que durante a Unidade os alunos desenvolvam o procedimento de acordo com o que será estudado no âmbito conceitual, o que diretamente poderá influenciar suas atitudes.

Durante algumas atividades, notou-se a presença de objetivos de âmbito conceitual. Após uma atividade com roteiro de procedimento experimental e uma questão aos alunos, o grupo propõe a apresentação, por parte do professor, de uma tabela informativa contendo códigos de reciclagem, tipos de plásticos e suas densidades, além de outras explicações conceituais:

(...) Mas o que são polímeros? São materiais formados pela repetição de um grande número de unidades ligadas entre si. Ao mudarmos o tipo de unidade ou a maneira como estas unidades se arranjam no polímero, obtemos um material com propriedades bem diferentes, como podemos ver pela tabela de densidade (...).

Na seqüência, o grupo traz ainda atividades de leituras, meramente informativas e com provável explicação por parte do professor, além de experimentos com roteiros previamente estabelecidos e com posterior explicação conceitual:

[Atividade 5] Texto. Objetivo: Conhecer as reações de polimerização. Reações de Polimerização.

[Após experimento da Atividade 7] O que acontece: O PVC, policloreto de vinila, é também conhecido como vinil, o plástico usado para se fazerem discos de músicas, nos “pré-históricos” tempos antes do advento do CD (que usa um outro plástico, o policarbonato, mas isso já é outra coisa). O PVC é o segundo plástico mais produzido no mundo hoje em dia, só perdendo para o polietileno, e mais da metade da sua produção é usada em construções, principalmente em encanamentos. O PVC também é usado em embalagens e brinquedos, entre muitos outros usos. (...)

[Atividade 8] Texto. Objetivo: Conhecer a reação por adição dos polímeros. Polimerização de adição.

[Atividade 10] Texto. Objetivo: Conhecer a reação por condensação dos polímeros. Polimerização de condensação.

A característica principal observada quanto à categoria conteúdos é que o grupo privilegia o uso de materiais escritos, retirados de livros didáticos, revistas e outras fontes, como intuito de que os alunos leiam tais materiais, ouçam algumas explicações conceituais feitas pelo professor acerca do que leram, obedeçam a ordem dos procedimentos experimentais e, como fechamento a estes últimos, o professor explica o que aconteceu. Infere-se, portanto, que a Unidade Didática proposta pelo grupo, transita entre o Modelo Didático Tradicional e o Modelo Didático Tecnológico, já que privilegiam-se informações e metodologia de caráter científico e utiliza-se experimentos como simples comprovação do que já fora descrito pela teoria.

O Grupo IV utilizou-se do tema ‘Misturas e Separação de Substâncias’, trazendo já no início de sua Unidade Didática um conjunto de informações às quais denomina de ‘Fundamentação Teórica’. Entende-se, pois, que tais informações serviriam como iniciação com exposição das informações de cunho conceitual por parte do professor.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA. Introdução: A *ciência química* é a parte do conhecimento humano que estuda a *matéria* e suas propriedades. Por sua vez, a *matéria* é tudo aquilo que tem *massa e ocupa espaço*. Tudo que é considerado matéria, ou seja, que tem massa e ocupa espaço, é constituído de *substância*, ou também chamadas de *espécies químicas*. (...). Não se deve esquecer que um

corpo pode ser constituído por uma, duas ou mais espécies químicas (substâncias). A *substância* caracteriza a *qualidade* (espécie) de matéria. A *massa* do corpo caracteriza a *quantidade* de matéria.

Após a abordagem conceitual, o grupo descreveu as atividades identificando em cada uma os objetivos com abrangência tanto do âmbito conceitual quanto dos âmbitos procedimental e atitudinal, como demonstram algumas das descrições:

[Atividade 1] Nossos objetivos com esta atividade é que o aluno seja capaz de:
- Identificar os três estados físicos da matéria; - Compreender a causa das mudanças dos estados físicos da matéria; - Visualizar macroscopicamente a mudança intramolecular da matéria nos diferentes estados físicos; (...)

[Atividade 2] Atividade 2: Nossos objetivos com esta atividade é que o aluno: - Tenha contato com os instrumentos de laboratório; (...)

[Objetivos com a atividade 2:] (...) - Desenvolva e aprimore a técnica de trabalhar em grupo;

Percebeu-se uma ênfase, e em maior quantidade, aos objetivos de âmbito conceitual, sendo que o procedimental e atitudinal apareceram mais como complemento aos objetivos centrais, ancorados pela preponderância conceitual. Entende-se, pois, que o grupo insere-se dentro de uma perspectiva tradicional no âmbito dos conteúdos escolares.

O Grupo V escolheu o conteúdo ou tema ‘Radioatividade: você sabe o que é?’ e trouxe em sua Unidade Didática uma extensa programação, se comparada com os demais grupos. Seus objetivos apareceram claramente e contemplaram tanto o âmbito conceitual, quanto procedimental e atitudinal. Percebe-se uma articulação entre os três âmbitos objetivados e uma recorrência contínua ao cotidiano e/ou situações práticas do dia-a-dia, além de um papel ativo do aluno frente à temática proposta:

[Conceitual] Ampliar e aprofundar o conhecimento da Química, mediante o estudo da radioatividade, relacionando-o com outras ciências e com o cotidiano. Identificar diferentes tipos de radiações presentes na vida cotidiana, reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético (das ondas de rádio aos raios g) e sua utilização através das tecnologias a elas associadas (radar, rádio, forno de microonda, tomografia etc.). Compreender os processos de interação das radiações com meios materiais para explicar os fenômenos envolvidos em, por exemplo, fotocélulas, emissão e transmissão de luz, telas de monitores, radiografias. Compreender as transformações nucleares que dão origem à radioatividade para reconhecer sua presença na natureza e em sistemas tecnológicos. Conhecer a natureza das interações e a dimensão da energia envolvida nas transformações nucleares para explicar seu uso em, por exemplo, usinas nucleares, indústria, agricultura ou medicina.

[Procedimental] Manusear materiais alternativos, quando da realização de atividades práticas. Formalizar o conhecimento construído através da elaboração de relatórios de aulas práticas e da apresentação, oral e escrita, de trabalhos de pesquisa propostos.

[Atitudinal] Estimular a resolução de problemas e desmistificar o ensino de química, tornando-o prazeroso, interessante e contextualizado. Fortalecer a confiança na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais diante de situações-problema. Valorizar a troca de experiências com seus pares como forma de aprendizagem. Trabalhar em grupo, colocando suas próprias idéias e respeitando as dos colegas. Posicionar-se criticamente diante de situações ou problemas relacionados ao uso da energia nuclear (usina nuclear, lixo nuclear, etc). Avaliar e julgar os benefícios e riscos da produção e consumo da energia nuclear. Avaliar os efeitos biológicos e ambientais, assim como medidas de proteção, da radioatividade e radiações em situações do cotidiano.

O grupo recorre algumas vezes, durante o desenvolvimento da Unidade, a explicações conceituais dadas pelo professor e, aparentemente, com a intenção de complementar conceitualmente alguns momentos. Percebe-se uma preocupação em contextualizar o conceitual, ou seja, as aplicações do conhecimento científico na vida humana.

[Atividade 4] Sendo que, durante a discussão sobre as idéias, enfatizar o que é a radioatividade e, sobre a importância dos isótopos radioativos.

[Atividade 7] Durante a socialização enfatizar que os ossos aparecem brancos porque a radiação emitida não passa do osso.

[Atividade 12] Antes de começar a atividade rever com os alunos os diversos tipos de radiações que recebemos em nosso dia-a-dia. Por exemplo: A exposição à radioatividade quando estamos sob a luz solar, diante de uma tela de TV, de um micro computador, em locais como praias, montanhas etc, ou ainda aquela utilizada nos equipamentos diagnósticos e/ou medicamentos para tratamento de algumas doenças.

[Atividade13] Importante: Não deixe de discutir com seus alunos a importância de nos proteger de emissões radioativas. Peça a eles que façam um levantamento, na cidade onde moram, sobre as fontes de radiação existentes e de como técnicos ou pessoas que as manipulam se protegem dessas radiações.

O conhecimento conceitual parece ser valorizado tanto quanto os demais conhecimentos e, além disso, o grupo procurou uma temática na qual parecem estar associados problemas de cunho ambiental relacionados a outras áreas que não somente à Química. Alguns objetivos de âmbito atitudinal revelam o desenvolvimento da autonomia ao privilegiar a construção de estratégias próprias, assim como o trabalho colaborativo e o julgamento com base na complexificação das suas concepções. Entende-se, portanto, que o grupo já parte de um modelo desejável.

Tabela 16: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Conteúdos Escolares* na Unidade Didática (UD2).

Grupo	Modelo Didático
I	TRA-TEC
II	INV
III	TRA-TEC
IV	TRA
V	INV

4.3.2.2 USO DIDÁTICO DA PERSPECTIVA DOS ALUNOS

O Grupo I trouxe como um dos seus objetivos com a Unidade, a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos com o propósito estando aparentemente associado à reelaboração do que chama de ‘conceitos distorcidos’:

[Objetivo] Valorizar os conhecimentos prévios do aluno, procurando reelaborar conceitos distorcidos.

O anterior pode dar a entender que o conhecimento do aluno não é válido para o professor, sendo necessário moldá-lo em um conhecimento tomado como verdadeiro no qual o professor se baseia. Em contrapartida e em continuação ao discurso, o grupo fala em evolução do conhecimento do aluno e de um acompanhamento através de frequentes momentos de discussão:

Vamos trabalhar com as idéias prévias dos alunos, pensando em identificar a sua evolução durante a unidade.

Após cada atividade, será feita uma discussão em grande grupo, tendo por objetivo a socialização de idéias. Solicitar uma síntese de quais são as suas dúvidas, interesses, curiosidades e o que realmente aprenderam.

Não está claro o propósito da ‘síntese’ proposta pelo grupo e de como o professor irá utilizar-se das informações escritas pelos alunos. Porém, o fato de haver um momento permanente de discussão, favorece ao professor à tomada de decisões sobre a Unidade e, aos alunos, a construção coletiva de conhecimentos.

Na atividade inicial o grupo propõe como objetivo o levantamento de idéias prévias, o que não aparece nas demais proposições, e uma posterior discussão sobre tais idéias. Visto estas considerações e também as interrogantes que permeiam alguns trechos do discurso, entende-se que as concepções do Grupo I apresentam características que apontam um modelo desejável e, ao mesmo tempo, pelas características das discussões que se seguem após o desenvolvimento das atividades – que objetivam o entendimento do conhecimento científico – que há evidências de uma concepção tecnológica.

O Grupo II parece associar-se a uma perspectiva tecnológica quanto ao uso didático da perspectiva dos alunos. Isso porque foi identificada a proposição de uma única atividade, de caráter individual, cujos resultados ficariam restritos ao uso do professor. Porém, no seguimento o grupo propôs uma conversação entre os alunos a fim de comentar as idéias que surgiram. Ou seja, a atividade pareceu ter início e fim em si mesma.

Os resultados do Grupo II, em relação a presente categoria, pareceu se repetir ao terceiro grupo. O Grupo III trouxe a proposição de uma atividade inicial de grupo, objetivando levantar idéias prévias através de questionamentos.

[Atividade 1] (...) Objetivo: Fazer levantamento das idéias prévias.

Na proposta do grupo para a atividade 2, descreve-se a utilização de um texto sobre polímeros a fim de que os alunos leiam e discutam em grande grupo. Através da descrição do objetivo com esta atividade, parece haver uma relação ao uso das idéias dos alunos com relação à primeira atividade durante o momento da discussão:

[Atividade 2] Objetivo: Familiarização do assunto a ser trabalho, relacionando-o a suas idéias prévias.

Porém, o uso das idéias dos alunos parece reduzir-se a este ponto, não se identificando outras evidências da existência da consideração de idéias em outros trechos da Unidade. Entende-se, portanto, uma exploração inicial de tais idéias, constituindo-se em uma visão tecnológica nesta categoria.

Não foram identificadas evidências quanto a utilização da perspectiva dos alunos na Unidade Didática UD2 do Grupo IV.

O Grupo V recorre ao uso contínuo da perspectiva dos alunos, com momentos de questionamentos e socializações.

[Atividade 1] Levantamento de idéias. Entregaríamos aos alunos a tira abaixo, a fim de identificar as idéias dos alunos frente ao problema exposto.

[Atividade 2] Levantamento de idéias. Nessa atividade entregaríamos aos alunos os questionamentos abaixo, a fim de identificar as idéias dos alunos sobre os acontecimentos que estão a nossa volta.

[Atividade 7] Socialização das idéias. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto a atividade realizada quanto a análise das radiografias.

[Atividade 19] Reformulação das idéias. Nessa atividade o professor solicita que os alunos respondam novamente aos questionamentos abaixo, estes que foram realizados no início da unidade didática, sendo que o professor tem a possibilidade de também reformular as questões ou ainda realizar outros questionamentos, a fim de identificar a evolução das idéias dos alunos.

No que se refere aos objetivos buscados, o grupo descreve a consideração de fatos cotidianos e a valorização de troca de idéias como forma de aprendizagem. Percebe-se, pois uma consideração contínua de interesses, idéias, experiências, além da recorrência ao trabalho colaborativo, o que demonstra que o grupo encontra-se no nível de transição considerado como desejável.

Tabela 17: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Uso Didático da Perspectiva dos Alunos* na Unidade Didática (UD2).

Grupo	Modelo Didático
I	TEC-INV
II	TEC
III	TEC
IV	NI
V	INV

4.3.2.3 TIPOS DE ATIVIDADES E RECURSOS DIDÁTICOS

O Grupo I utilizou-se de uma ampla diversidade de atividades e de recursos. Na atividade inicial o intuito do grupo foi de levantar as idéias prévias a fim de perceber se os alunos possuíam algum conhecimento acerca do assunto a ser trabalhado para posterior discussão, questionamentos, entre outros.

[Atividade 1] (...) Os alunos terão que assinalar no quadro abaixo, se os seguintes produtos são substâncias ou misturas. Obs: Após os alunos preencherem este quadro, iremos fazer uma discussão da opção escolhida no quadro (substância ou mistura), abrindo espaço para que os alunos questionem sobre outros produtos que não apareceram, induzindo a discussão, e procurar anotar no quadro negro, esclarecendo em duas colunas, os produtos que correspondem á substâncias e a misturas.

O Grupo propôs, ao longo da Unidade, um desafio de cunho investigativo, leituras com posteriores questionamentos bem como socializações, proposição de pesquisa, práticas experimentais com questionamentos anteriores e posteriores com material e procedimento definidos, atividades de auto-avaliação, entre outros.

[Atividade 3] Tendo o professor esclarecido para os alunos as propriedades das substâncias, ele irá lançar um desafio para os alunos. “Em um laboratório um estudante encontrou sobre a bancada dois frascos contendo substâncias incolores, aparentemente iguais. Através de quais propriedades seria o melhor caminho para descobrir quais são essas substâncias”. (este desafio, os alunos copiarão do quadro-negro). Como: Cor, Densidade, Temperatura, Ponto de Fusão e Ebulição, Odor. Descrever como seria o processo que você iria utilizar para resolver este desafio.

[Atividade 6] Pedir para os alunos, fazerem uma pesquisa sobre todos os métodos de separação de misturas que eles utilizam em suas casas, deixando que os alunos identifiquem e especifiquem quais são estes métodos. A pesquisa, depois de concluída deverá ser socializada no grande grupo.

Outro ponto que merece destaque é a percepção de uma certa incoerência entre as atividades, ou seja, uma não possui vínculo explícito com a outra.

Através da análise das atividades, percebe-se uma mescla de concepções que remetem a dois modelos distintos. Por um lado o grupo apresenta atividades que possuem características de um modelo tecnicista, com proposição de práticas experimentais orientadas para se chegar a um ponto pré-determinado. Por outro, o grupo apresenta atividades com características que podem desenvolver a reflexão, a autonomia, o trabalho colaborativo, entre outros, que remetem ao nível de transição desejável.

O segundo grupo apresentou uma atividade inicial utilizando-se de uma figura a fim de que os alunos possam analisá-la com o intuito de reconhecer o tema trabalhado. No seguimento, o grupo trabalhou com textos (retirados de revista e/ou livros didáticos), práticas experimentais que apresentam materiais e roteiro pré-definido, leituras informativas com fim em si mesmas, exercícios constituídos por perguntas e respostas de múltipla escolha, perguntas do tipo ‘testes vestibulares’, além de questionamentos orais com posterior proposição de pesquisa bibliográfica, entre outros.

[Atividade 1, apresentação de uma figura retirada de livro ou jornal] Analisar a figura acima e responder as questões de acordo com o que você pensa. O que você entendeu ao observar a figura? Para você o que é uma mistura? Dê exemplos. O que você define como mistura? E solução? No seu dia-a-dia você já realizou uma mistura? Relate-a. Você já fez uma mistura e tentou desfazê-la depois? O que aconteceu?

[Atividade 2] Entregar uma cópia do texto por grupo e seguir as orientações do mesmo. [Texto como proposta de experimentação retirada de revista] Debater oralmente com os alunos: O que você fez nesta experiência? Você vê nela algum tipo de mistura? Se sim, cite qual.

[Atividade 4] Ler o texto informativo que será entregue uma cópia por aluno.

[Após texto explicado pelo professor] Questionar os alunos oralmente: Na sua opinião é possível separar o sal da água do mar, para se necessário usar no consumo diário? Como? Seria viável? Propor os alunos que pesquisem em livros didáticos, sites de busca, etc, quais os métodos de separação de misturas e exemplos de onde são utilizados.

O grupo propôs uma mescla de atividades com diferentes características, que iam de encontro desde mediações do professor e práticas experimentais, orientadas para se chegar ao previamente estabelecido, até atividades que envolviam situações cotidianas e de caráter investigativo e colaborativo. Entende-se, desta forma, que o grupo aproximou-se de

características tanto tecnológicas, por considerar informações científicas e exercícios que vinham a confirmá-las, como investigativas, por apresentar questionamentos de forma a envolver o aluno perante as atividades, trabalho em grupo e atividades de investigação.

O Grupo III iniciou suas atividades propondo um questionário em grupo acerca do tema trabalhado em que os alunos deveriam respondê-lo levando em consideração as idéias de cada aluno e as discussões desencadeadas. No seguimento, foi apresentada a preposição de textos, de cunho informativo, para que fizesse leituras e discussões em grande grupo com a finalidade de definir e de diferenciar os ‘tipos de plásticos’.

[Atividade 1] Todo plástico é igual? (Atividade em grupo – 4 integrantes).
Objetivo: Fazer levantamento das idéias prévias. Cada grupo de 4 alunos, receberá os seguintes questionários, onde em grupo deverão responder, levando em conta a discussão do grupo e as idéias prévias de cada aluno. a) Os plásticos são transparentes, translúcidos ou opacos? b) São flexíveis ou rígidos? c) Você consegue dizer qual é o tipo de plástico usado em cada objeto apenas olhando para ele? d) Você consegue relacionar as propriedades do plástico com os seus usos? e) O que acontece com estes objetos quando eles são descartados?

[Atividade 2] Texto de introdução ao assunto polímeros (leitura e discussão no grande grupo) (...) Plásticos e Polímeros. O que são plásticos? O que são polímeros?

[Atividade 3] Texto informativo (leitura e discussão no grande grupo).
Objetivo: Diferenciar os tipos de plásticos. Todo plástico é igual?

O grupo propôs ainda práticas experimentais com pré-definição de materiais e procedimentos, envolvendo questionamentos ora antes, ora durante e ora após a execução do roteiro, pesquisa bibliográfica, visitas a campo com preposição de relatórios onde deveriam constar as relações da visita com o aprendido em aula, atividade de pesquisa e de envolvimento em uma ‘campanha’ de ação e cidadania.

[Atividade 4] Experimento: Identificando alguns plásticos. Objetivo: Identificar os vários tipos de plásticos. [perguntas durante e após roteiro pré-estabelecido pelo professor] Para Pensar: Por que alguns plásticos afundam e outros flutuam na água? O que estamos fazendo ao adicionar água ao álcool ou sal à água? [explicação conceitual do professor sobre o que aconteceu durante no experimento]

[Atividade 11] Visita à empresa Fruki. Objetivo: Conhecer como é feita a dilatação da garrafa Pet.

[Atividade 12] Relatório da visita feita a empresa Fruki. Objetivo: Relacionar o que foi vista na empresa com que já aprenderam em sala de aula.

[Atividade 14] Pesquisa sobre como reaproveitar os materiais plásticos, incluindo os benefícios, as dificuldades e a comercialização. Objetivo: Relacionar o que os alunos aprenderam na empresa de reciclagem com o conteúdo que será pesquisado.

[Atividade 15] Ação e Cidadania. Objetivo: Desenvolver a consciência ambiental dos alunos para o uso consciente dos plásticos e seus derivados.

Usando o plástico racionalmente. Organize uma campanha em sua escola com o objetivo de orientar as pessoas sobre: a reutilização das embalagens plásticas; o descarte em locais inadequados; problemas ambientais causados por descartes indevidos de plástico; o tempo de vida de resíduos plásticos no ambiente; e outros temas que a sua imaginação puder criar.

Entende-se que o grupo apresentou, assim como os anteriores, uma mescla de concepções que remetem a dois modelos distintos, tanto pelas características de cunho tecnicista quanto investigativa. Tecnicista no sentido da proposição de procedimentos que vão de encontro a procedimentos pré-determinados e que reproduzem o método científico. Investigativa no sentido de que é privilegiado o trabalho em grupo, a socialização/discussão de idéias e de informações externas, o trabalho de pesquisa e a relevância de um 'projeto' de caráter social.

De modo geral, o Grupo IV apoiou-se fortemente em uma tendência tecnicista com relação às atividades. Apesar da recorrência, em alguns momentos, quanto da preposição de discussões/socializações, a tendência tecnológica prevaleceu no sentido dos objetivos estarem implicitamente voltados a conclusões de cunho científico. No início, foram propostas observações de substâncias com a finalidade de identificação de estados físicos com a posterior proposição de pesquisa bibliográfica e elaboração de relatório final.

[Atividade 1] Realização da atividade 1: Expor aos alunos as seguintes substâncias: água, gelo, sal, areia, óleo e um balão cheio de ar. Solicitar aos alunos que visualizem e toquem as substâncias e registrem as diferenças percebidas entre eles. Assim poderão ter contato com os três estados físicos da matéria. Desafiar os alunos a pesquisar sobre os estados físicos da matéria e suas mudanças. Deverão fazer um relatório para entregar. Depois participar, em grande grupo, de um seminário com a socialização de idéias.

As práticas experimentais propostas pelo grupo estiveram ancoradas na finalidade de pesquisas bibliográficas com apresentação oral dos resultados e em forma de relatórios a entregar. Percebeu-se preponderância ao papel do professor, orientador de apresentações, executor de práticas observáveis, entre outros.

[Atividade 2] Realizar diversas misturas entre duas substâncias, por exemplo: água e sal; água e areia; água e óleo; areia e sal. No momento de realizar as misturas o professor já estará visando a futura separação. Dividir a turma em grupos de quatro pessoas, onde cada grupo receberá a tarefa de realizar uma pesquisa em relação aos tipos de misturas possíveis e um método de separação para cada mistura. Fazer um relatório ou trazer impresso o material da pesquisa. Em grande grupo realizar um seminário, onde o professor faz questionamentos em relação ao conhecimento adquirido durante a pesquisa. Os demais alunos podem complementar as idéias /descobertas dos colegas. Cada grupo, dos grupos definidos antes do seminário, terá a tarefa de separar uma das misturas citadas no início desta atividade. O grupo deverá fazer um

relatório final descrevendo qual seria o método utilizado e os passos que seriam seguidos para realizar a separação da mistura.

[Atividade 3] Realização da atividade 3. O professor fará uma mistura com três substâncias (água, sal e areia). [a] como sendo a apresentação do material] b) Preparação uma mistura homogênea: No copo de Becker de 100 ml, colocar 28 g de água e 3,2 g de sal e com o auxílio do bastão de vidro misturar as duas substâncias até obter uma mistura homogênea. Não retirar o bastão de vidro do copo de Becker e nem seca-lo para assim evitar tirar massa do sistema (...).

O último grupo, Grupo V, apresentou um conjunto de 28 atividades. De modo geral, identificou-se a prevalência de atividades em grupo, de caráter colaborativo, de preposições de seminários/discussões/socializações entre os alunos e mediadas pelo professor, da utilização de softwares como recurso diferenciado nas aulas, entre outros. Como atividade inicial, o grupo propôs uma situação retirada de jornal contendo um ‘humor trágico’ a fim de questionar os alunos frente ao tema abordado.

[Atividade 1] Levantamento de idéias. Entregaríamos aos alunos a tira abaixo, a fim de identificar as idéias dos alunos frente ao problema exposto. [FIGURA] 1) Observe a tira da Folha de São Paulo de 23/03/1995, que faz humor a partir de algo trágico. Que tipo de consequência da radiação você acha que é apresentado na tira? 2) Você já foi posto sobre efeito de algum tipo de radiação? Qual? Observação: Após os alunos explicitarem suas idéias, iniciariamos uma discussão sobre as idéias colocadas.

No seguimento foram apresentadas atividade de levantamento de idéias, em forma de questionários, assim como trabalhos de pesquisa visando à discussão e socialização de idéias e conhecimentos.

[Atividade 3] **Trabalho de pesquisa e questionário.** Pesquisa: os alunos devem procurar em livros ou internet elementos que são considerados radioativos e, porque esses elementos são considerados radioativos. → Em aula, o professor discute a pesquisa com o grande grupo.

[Atividade 4] Socialização. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto as atividades anteriores.

Entre outros recursos apresentados pelo grupo, o uso de radiografias em atividades foi proposta, buscando discutir funcionamento, interpretação, entre outros. Práticas experimentais observáveis em laboratório com posteriores questionamentos de cunho conceitual também foram identificadas.

[Atividade 6] Raio X e outras radiações. (...) Desenvolvimento da atividade: Esta atividade servirá para introdução ao estudo das radiações, a começar pelos raios X, sendo uma atividade que provavelmente já tenha desafiado a curiosidade de alguns, está será realizada por meio da análise de radiografias. Roteiro da atividade: Formar grupos com 4 alunos. O professor solicita que os alunos discutam nos pequenos grupos as seguintes questões: 1) Como se realiza um exame de raios X? 2) Quanto tempo demora a realização do exame?

3) Como é a sala em que fica o equipamento? 4) É necessário tirar a roupa, ao se fazer um exame de raios X? 5) Há algum barulho característico, ao se realizar o exame? 6) Alguém acompanha o paciente, durante o exame, na mesma sala? 7) Como são as paredes da sala? etc. Em seguida os alunos devem elaborar uma síntese sobre as idéias que surgiram durante a discussão (...).

A abordagem sobre acidentes radioativos e funcionamento de usinas nucleares também fez parte do tema das atividades do grupo, buscando contínua referência à opinião dos alunos frente as situações apresentadas. Como atividade final, o grupo propôs o julgamento de uma usina nuclear, envolvendo os alunos com uma atividade de “júri”.

[Atividade 28] Julgamento da Usina Nuclear. A turma será dividida em três grupos: o júri (uns 10 alunos), a promotoria e a defesa. Cada um dos grupos elegerá um representante como porta-voz: o presidente do júri, o promotor e o advogado de defesa. Os grupos terão que se preparar para o julgamento: - A promotoria fará um dossiê contra a qualquer tipo de utilização dessa forma de energia. - A defesa fará o contrário, fazendo um levantamento com respeito a utilização de energia nuclear no Brasil para a produção de energia elétrica e para fins pacíficos (na medicina, na agricultura, na indústria, na arqueologia, nos transportes); - O júri terá também que pesquisar: ele terá que achar uma solução para o caso. Além desses grupos, alguns alunos podem ser testemunhas da defesa ou da acusação. O advogado e o promotor terão que investigar as testemunhas e questioná-las sobre o processo. Sugestão: pesquisar em jornais, revistas, livros e internet sobre o assunto para o aprofundamento das discussões.

As atividades apresentadas pelo grupo apresentaram características em que se considera a necessidade de um grande envolvimento e ação por parte do aluno. Baseadas em muitos e freqüentes questionamentos, as atividades pareceram englobar aspectos de pesquisa, investigação, exposição de idéias, trabalho colaborativo, além de remeter a uma constante questão ambiental e social. Entende-se, desta maneira, que as características das atividades apresentadas pelo grupo na Unidade UD2 refletem o Modelo Investigativo.

Tabela 18: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Tipos de Atividades e Recursos Didáticos* na Unidade Didática (UD2).

Grupo	Modelo Didático
I	TEC-INV
II	TEC-INV
III	TEC-INV
IV	TEC
V	INV

4.3.2.4 AVALIAÇÃO

O Grupo I apresentou em seu discurso mescla de concepções tecnológicas e investigativas quanto do processo avaliativo. Propôs uma avaliação contínua sobre a aprendizagem dos alunos, constituída por um processo de mediação entre professor, aluno e conhecimento em construção, além de aspectos de âmbito atitudinal. O Grupo ainda citou a utilização de relatórios como instrumento de avaliação conceitual.

A avaliação da aprendizagem dos alunos será contínua e cooperativa, devendo constituir-se um processo mediador entre os alunos, o professor e o conhecimento que está sendo construído. Serão realizados relatórios individuais e em grupo, para observarmos a evolução conceitual em relação ao conceito trabalhado. Também serão levados em conta o respeito, a participação nas discussões, a autonomia investigativa e a reflexão quanto a sua própria aprendizagem.

O grupo sugeriu a auto-avaliação do aluno, ao final da Unidade, que englobe sugestões e críticas frente ao trabalho do professor e colegas. Além da avaliação em relação aos alunos, o grupo demonstrou consideração também em relação à avaliação das aulas:

O professor vai avaliar continuamente a unidade didática como um todo, observando o que está progredindo e o que não está dando resultado, e se necessário fazer reformulações no processo ensino aprendizagem, para melhor atingir os objetivos.

O segundo grupo iniciou com o discurso de avaliação diagnóstica, contínua, em que prevalecem aspectos qualitativos sobre os quantitativos, não descartando novamente o uso de prova final. Frente ao tema abordado, o grupo pareceu considerar a avaliação em relação aos alunos como feita em todas as aulas, considerando âmbitos procedimentais e atitudinais. Quanto à avaliação das aulas, descreveu a utilização de um instrumento pelos alunos, através do qual seria possível o professor avaliar o andamento das aulas.

A avaliação do trabalho do professor será a partir dos resultados que os alunos obtiverem. Sugerimos que a cada experimento e/ou atividade realizado(a), o professor proponha o seguinte relatório para avaliar o andamento das aulas, sua metodologia e o modo como os alunos estão aprendendo e interpretando suas aulas.

Percebe-se, entre as proposições discursivas, certa incoerência, ou seja, uma mescla de concepções que dificultam o entendimento da tendência a um só modelo. Ao mesmo tempo em que se propõe uma avaliação diagnóstica e contínua, onde os alunos avaliam as aulas, continua-se havendo possibilidades de uma avaliação rígida. Entende-se, pois, uma mescla tradicional e tecnológica presente no discurso do Grupo II.

O Grupo III descreveu sua avaliação somente com relação aos alunos. Identificou-se a consideração da participação dos alunos em aula, experimentos, debates e saídas a campo e relatórios elaborados a partir das visitas, além da auto-avaliação como componente e que engloba o andamento das aulas. Pelas características apontadas nas proposições de avaliação, parece haver relação entre o que se considera como desejável mas também, pela avaliação ser mencionada somente em relação ao aluno, uma tendência tecnológica, visto a não consideração de hipóteses de redirecionamento do trabalho.

O Grupo IV destacou que é através das relações inter-pessoais que ocorre a avaliação da aprendizagem dos alunos, os quais devem ser avaliados em todo o processo. Outros pontos presentes no discurso revelam a consideração quanto à entrega de relatórios, participação dos alunos e dedicação pela busca de materiais de pesquisa. Assim como no terceiro grupo, o Grupo IV também possui características que vão de encontro tanto com o modelo tecnológico como com o modelo desejável.

O Grupo V também considerou no processo avaliativo as relações inter-pessoais, defendendo que a aprendizagem ocorre não somente em termos de conteúdo, como também nas relações entre colegas e cotidiano. O grupo descreveu a avaliação como processual, envolvendo atitudes como comprometimento, respeito, participação e reflexão sobre a própria aprendizagem. Além do âmbito atitudinal considerado, o grupo complementa com a avaliação quanto aos conceitos:

Evolução conceitual, contrastando as idéias iniciais (os modelos explicativos) e as conclusões após a intervenção do professor, em relação aos conceitos trabalhados em cada atividade (...).

Não foram identificados aspectos quanto à avaliação do professor em relação às aulas, o que supõe a não consideração de flexibilidade da Unidade, remetendo a características que apontam um objetivo rígido e pré-determinado nas intenções do grupo. Considera-se, assim, que há proximidade entre as características identificadas com o modelo investigativo com relação aos alunos e, também características de cunho tecnológico, relacionados à falta de consideração de avaliação da Unidade Didática.

Tabela 19: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Avaliação* na Unidade Didática (UD2).

Grupo	Modelo Didático
I	TEC-INV
II	TRA-TEC
III	TEC-INV
IV	TEC-INV
V	TEC-INV

4.3.3 UNIDADES DIDÁTICAS UD3 X MODELOS DIDÁTICOS: RESULTADOS

As Unidades Didáticas UD3 foram construídas pelos grupos de estudantes no segundo momento da *intervenção metodológica*. Diferentemente das duas produções anteriores, as Unidades UD3 foram planejadas a partir de um direcionamento a um modelo didático de referência: o Modelo Didático Investigativo. De forma mais específica, as construções se deram após uma série de atividades que buscaram, entre outras coisas, uma reflexão mais profunda sobre a futura prática profissional mediante a observação de aulas no Ensino Médio, discussões das legalidades e estudo de propostas de ensino por investigação. Os estudantes de Prática de Ensino de Química I reelaboraram uma de suas propostas anteriores a fim de torná-las mais complexas e coerentes com as características de um modelo considerado desejável.

No seguimento, apresentam-se as análises dos modelos didáticos associados às concepções didáticas dos sujeitos, considerando as categorias utilizadas nas análises anteriores: Conteúdos Escolares, Uso Didático da Perspectiva dos Alunos, Tipos de Atividades e Recursos Didáticos e Avaliação. Cabe explicitar que os grupos I, II, III e V utilizaram a Unidade UD2 para reelaboração, enquanto o grupo IV optou por reelaborar a proposta UD1.

4.3.3.1 CONTEÚDOS ESCOLARES

O Grupo I considerou os mesmos objetivos de âmbito conceitual, procedimental (ligado ao conceitual) e atitudinal que os anteriores, assim como as abordagens conceituais expositivas e, em dado momento, acrescentou à Unidade UD3 uma observação (destacada em negrito pelo próprio grupo), considerando que, mesmo utilizando-se de um modelo investigativo (ou seja, a concepção do grupo era de que a Unidade já estaria inserida em um

âmbito investigativo), é necessária a explicação de conceitos por parte do professor, de forma expositiva, visto a importância do registro de conhecimentos teóricos do aluno:

[Atividade 2] (...) **Por mais que o modelo seja investigativo o aluno deve ter algum conhecimento teórico registrado.**

Entende-se, pois, que as concepções do grupo seguem arraigadas em uma mescla de características tanto tradicionais quanto tecnológicas.

De forma semelhante ao primeiro grupo, o Grupo II apenas acrescentou um objetivo (destacado em negrito pelo próprio grupo) com relação ao desenvolvimento de atitudes na Unidade:

[Objetivos apontados pelo grupo em relação aos alunos] (...) **Refletir sobre a Ciência como não sendo absoluta, justificando suas concepções.**

Utilizou-se da Unidade UD2 para reelaboração e seguiu com as mesmas propostas que na versão anterior (UD2), permanecendo, pois, dentro de uma concepção com características de um modelo desejável.

O terceiro grupo seguiu com mesmas características quanto do tratamento dos conteúdos que a Unidade anterior, observando-se apenas troca de ordem nas atividades. Desta forma a mescla de modelos tradicional e tecnológico permaneceu na forma com que o grupo apresentou a reelaboração de sua proposta.

O quarto grupo foi o único a escolher para reelaboração a Unidade UD1, cujo tema esteve ancorado nas transformações químicas ocorridas desde a uva até a obtenção do vinagre. Em uma das atividades propostas, após o relato de uma série de testes realizados pelo professor, o grupo propõe o início de uma exposição conceitual:

[Atividade 3] (...) Juntamente com essa atividade será trabalhada a relação de solubilidade do açúcar. Deixar o suco fermentar e enquanto isso iniciar o trabalho com funções orgânicas.

O mesmo pareceu ocorrer nas atividades que se seguiram, sempre com a explicação conceitual do professor após a realização de uma prática experimental. O objetivo procedimental apresentado pelo grupo pareceu considerar a relação entre os procedimentos experimentais e o cotidiano do aluno e, o atitudinal pareceu agregar a autonomia pela busca de materiais e o compartilhamento de conhecimentos com os colegas. Entende-se que o grupo apresentou características majoritárias de um modelo tradicional com mesclas tecnológicas por acrescentar em seus discursos não só o desenvolvimento de práticas experimentais por parte do professor, mas também por parte dos alunos, pressupondo um maior

desenvolvimento de um conhecimento teórico e técnico, procedente da teoria científica abordada.

(...) Faremos [professor e aluno] comparações e analisaremos as reações que ocorreram durante as atividades.

O Grupo V, quanto aos conteúdos, foi percebido um grau de complexificação implícita nas atividades propostas, o que demonstrou uma melhor proposição para o entendimento dos conceitos, procedimentos e atitudes objetivados. O grupo utilizou-se de momentos de debate e socialização para tratar de conceitos científicos, facilitando o diálogo entre professor e aluno e abrindo espaço para a exposição de dúvidas sobre acontecimentos cotidianos ligados ao tema trabalhado. Desta forma, os objetivos atitudinais, tais como autonomia, trabalho colaborativo, posicionamento crítico, entre outros, tornaram-se coerentes entre as proposições e objetivos buscados. Desde estas perspectivas, o modelo de trabalho do grupo permaneceu apresentando características de um modelo desejável e demonstrando o comprometimento do grupo em melhorar ainda mais suas propostas de trabalho.

Tabela 20: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Conteúdos Escolares* na Unidade Didática (UD3).

Grupo	Modelo Didático
I	TRA-TEC
II	INV
III	TRA-TEC
IV	TRA-TEC
V	INV

4.3.3.2 USO DIDÁTICO DA PERSPECTIVA DOS ALUNOS

Os três primeiros grupos não apresentaram alterações quanto da proposição da consideração das idéias e interesses dos alunos, permanecendo suas concepções nos modelos classificados na análise da Unidade UD2.

No quarto grupo foi percebido um avanço com relação à proposta anterior (UD1), visto que não tinham apresentado intenções quanto da consideração de idéias e interesses. No discurso do grupo acerca da proposta da Unidade UD3, foi identificada a utilização de perguntas e questionamentos a serem realizados antes e após as práticas experimentais, servindo como subsídio para a construção de materiais escritos pelos alunos e que servirão de apoio ao professor para acompanhar a evolução em relação aos conteúdos estudados.

Através de atividades práticas, pretendemos investigar os conhecimentos dos alunos com perguntas e questionamentos em relação as suas respostas e, sempre que necessário, tentar aperfeiçoá-los. Realizar perguntas orais durante os experimentos para que possamos saber o que esperam que ocorra. Após atividade prática realizar novas perguntas para observar se mudou alguma coisa ou realmente ocorreu o que esperavam e após isso solicitar que entreguem relatórios sobre o experimento realizado, suas expectativas e descobertas. Estas atividades descritivas têm por finalidade despertar o interesse do aluno em registrar aquilo que pensa para posterior consulta, e também para podermos saber o que pensam os alunos que possuem dificuldade em se expressar em atividades orais.

Entendeu-se, pois, que o Grupo IV apresentou uma concepção tecnológica quanto ao uso didático da perspectiva dos alunos, em razão de utilizar-se de instrumentos do tipo ‘pré e pós teste’.

O quinto grupo permaneceu dentro de uma perspectiva investigativa quanto da utilização das idéias e interesses dos alunos. Assim como na Unidade UD2, a Unidade UD3 apresentou as mesmas características com a consideração constante e o uso das idéias frente a discussões e reflexões desenvolvidas e propiciadas pelo professor em aula.

Tabela 21: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Uso Didático da Perspectiva dos Alunos* na Unidade Didática (UD3).

Grupo	Modelo Didático
I	TEC-INV
II	TEC
III	TEC
IV	TEC
V	INV

4.3.3.3 TIPOS DE ATIVIDADES E RECURSOS DIDÁTICOS

O Grupo I permaneceu propondo as mesmas atividades que na Unidade Didática anterior, com a diferença de ter acrescentado alguns detalhamentos e alteração da ordem. Em algumas atividades, como é o caso da atividade 3, por exemplo, o grupo acrescentou mais detalhes sobre o seu desenvolvimento, incluindo o trabalho em grupo e a socialização e consenso sobre as idéias dos alunos:

[Atividade 3] Tendo o professor esclarecido para os alunos as propriedades das substâncias, ele irá lançar um desafio para os alunos (...). **Para a resolução deste desafio será proposto, que os alunos em pequenos grupos discutam maneiras de resolver o desafio. Ao final da atividade será feita uma socialização onde o grande grupo buscará chegar a um consenso sobre o qual é o melhor caminho para resolver o desafio.**

Na atividade 4, o grupo acrescentou um objetivo de âmbito conceitual e afirmou que a atividade estava coerente ao modelo considerado desejável:

[Atividade 4] (...) Identificar os diferentes estados físicos das misturas. Acreditamos que a atividade está coerente com o modelo investigativo.

A troca na ordem de algumas atividades propostas pelo grupo foi justificada pelo intuito de tornar tais atividades mais investigativas. Além disso, o grupo também acrescentou maiores detalhes, explorando a execução das práticas experimentais com mais questionamentos e discussões. O grupo ainda propôs, após uma atividade que envolvia o processo de fabricação do queijo, a visita a uma fábrica justificando como sendo um meio de superar a falta de recursos para a realização do processo nas escolas.

Debate sobre os processos de fabricação de queijos coloniais. Se possível realizar a produção de um queijo colonial, pois na maioria, as escolas não possuem alguns dos materiais citados acima, ou então observar a realização do processo (visita técnica).

Ainda foi acrescentada, em uma das atividades, a elaboração de material escrito, correspondente a um relatório sobre o desenvolvimento de atividade:

Concluída esta atividade [atividade 13] os alunos farão um relatório, para ser entregue ao professor sobre o mesmo.

Ainda que as alterações do grupo, em relação às atividades, possam ser consideradas como significativas, as concepções didáticas parecem ainda mesclar o tecnológico e o investigativo. Por um lado, uma organização pouco coerente entre si e com a consideração do observável orientando as discussões acerca das práticas experimentais e, por outro lado, a proposição de espaços de discussão conjunta e, por conseguinte, a maior abertura para a participação dos alunos em aula.

O Grupo II apresentou algumas reelaborações de atividades no sentido de complementá-las e a fim de torná-las de caráter mais investigativo. Na atividade 2, por exemplo, após a apresentação de um texto por parte do professor que continha uma proposta de prática experimental, o grupo incluiu, ao final da atividade, um questionamento reflexivo orientado pelo professor aos alunos:

[Atividade 2] Entregar uma cópia do texto por grupo e seguir as orientações do mesmo. Debater oralmente com os alunos: O que você fez nesta experiência? Você vê nela algum tipo de mistura? Se sim, cite qual. (...) Comparar neste momento transformações químicas e misturas. **Refletir: Sempre estarão separadas (transformações das misturas)? Não há ocasiões em que ocorrerão juntas?**

O mesmo ocorreu na atividade 3, em que o grupo propôs que o professor aproveitasse a oportunidade para discutir os diferentes estados das misturas:

(...) Discutir sobre misturas gasosas (ar), sólidas (liga metálica) e líquidas, destacando os diferentes estados físicos.

Na atividade 4, o grupo também acrescentou novas abordagens, incluindo à proposição de leitura uma atividade questionadora dirigido do professor aos alunos. Além disso, o grupo recorreu à reformulação do questionário de idéias iniciais incorporando mais questionamentos e oferecendo espaço para a expressão de dúvidas, questionamentos e a busca por novas informações.

[Atividade 4] Ler o texto informativo que será entregue uma cópia por aluno. Misturas e Soluções. (...) Discutir alguns exemplos como o leite: - O leite sempre pode ser considerado uma mistura homogênea? - Em que condições ele pode ser visto como mistura homogênea e quando como heterogênea? Refletir, respondendo o questionário e discutindo as colocações em grande grupo: Reformule o questionário de idéias iniciais, comparando e acrescentando novas concepções. A partir destas novas concepções, surgiram novas dúvidas? Existem problemas? Quais? Busque em diversas fontes suas inquietações, dúvidas e problemas. Observação: Sugerimos que esta discussão seja feita continuamente, para assim podermos aproveitar as conclusões elaboradas em aula.

O grupo incluiu ainda, junto à atividade 6, uma proposta de pesquisa bibliográfica sobre os métodos de separação de misturas. Percebeu-se um avanço do grupo em direção à tentativa de adequar a Unidade a características investigativas, na medida em que privilegia momentos de reflexão e reformulação de idéias, assim como uma maior participação dos alunos frente as discussões levantadas em aula a partir da execução das atividades. Porém, algumas características tecnológicas se mantiveram, uma vez que as práticas experimentais propostas seguiram com roteiro e materiais definidos ao ponto de se chegar a resultados previstos, além das propostas do tipo testes vestibulares.

Como atividade inicial, o Grupo III ainda propôs um questionário sobre as idéias dos alunos. Porém, na atividade seguinte foram percebidas alterações significativas quanto ao caráter da proposta: o que antes objetivava a aplicação de um texto 'pronto' sobre plásticos

e/ou polímeros, agora foi transformado em uma atividade de pesquisa bibliográfica, com inclusão da discussão e produção de material escrito pelos alunos.

[Atividade 2] **Construção do texto sobre plásticos e polímeros (Atividade individual, depois em grupo de 3 integrantes).** (...) Em sala de aula, em pequenos grupos, os alunos irão expor o que encontraram na pesquisa, fazendo uma pequena discussão, relacionando com a aula anterior (idéias prévias). Em grupo irão montar um texto sobre: “o que são plásticos” e “o que são polímeros”. (Utilizando o material da pesquisa, discussão em grupo e idéias prévias).

Também foi percebida a troca de ordem nas atividades em alguns pontos da Unidade, o que pareceu uma busca por uma melhor coerência entre as atividades. Nas práticas experimentais, o grupo seguiu com propostas com materiais e procedimentos previamente determinados e orientadas por questionamentos durante e após a execução dos procedimentos.

[Atividade 8] **Experiência.** (...) Contorcionismo com o PET. Corte a garrafa PET em tiras de 3 a 4 centímetros de largura. Coloque água na panela até cerca da metade de sua capacidade e aqueça a água até a ebulição. Segure a tira de PET com o pregador de madeira e mergulhe a ponta da tira na água fervendo. O que acontece? Mergulhe a tira mais fundo, aos poucos, tomando cuidado para não encostar a mão na panela quente. Retire a tira e deixe-a esfriar. Compare o material obtido após o aquecimento com o que você tinha antes. Para pensar: Por que a tira se enrolou toda? Será que outros plásticos se comportam do mesmo jeito?

As visitas à empresa de refrigerantes e à usina de reciclagem de plásticos foram mantidas no mesmo formato e com os mesmos objetivos. As últimas atividades, que consistiam em pesquisar sobre o reaproveitamento de plásticos e a organização de campanha sobre o uso racional do plástico também foram mantidas. Embora a reelaboração da segunda proposta tenha tido um caráter com características de cunho mais autônomo, construtivo e colaborativo, de modo geral a concepção que regeu a Unidade UD3 pareceu permanecer dentro de uma perspectiva técnica com mesclas investigativas.

Na reelaboração das atividades propostas pelo Grupo IV percebeu-se um maior detalhamento, o que tornou mais fácil a compreensão sobre os objetivos do grupo em relação às suas propostas. Inicialmente, o grupo propôs que o professor levasse à sua sala de aula os três produtos estudados, a uva (suco), o vinho e o vinagre. Através de questionamentos orais, o professor solicita a participação dos alunos para definir as diferenças, semelhanças, composições, entre outros. Os alunos, além de interagirem oralmente, também são instigados a cheirar, a experimentar, enfim, manipular os produtos a fim de que registrem todas as observações levantadas em aula. Como parte da atividade, o grupo propõe aos alunos que

investiguem a produção industrial e artesanal dos derivados da uva e que tragam rótulos de produtos para a realização da próxima atividade.

[Atividade 2] Em pequenos grupos, os alunos deverão analisar os rótulos que trouxeram. Analisar se existem diferenças significativas na descrição da composição entre rótulos do mesmo produto, e que comparem as variações nas composições dos três produtos. Deverão fazer um relatório para entregar com os apontamentos das análises realizadas. Após a entrega do relatório, realizar um seminário com toda a turma para discutirmos o que cada grupo observou e concluiu.

Percebe-se, através da descrição da segunda atividade, uma maior consideração quanto ao trabalho colaborativo, tanto no que se refere aos pequenos grupos quanto na utilização de seminário como forma de interação de grande grupo com o professor. Além disso, a utilização da análise de materiais pelos alunos, buscando relações entre as informações, também supõem uma atividade voltada à concentração para a interpretação de resultados, dando margem para discussões sobre diferentes idéias e concepções do pequeno grupo de trabalho. Como atividade experimental, o grupo propõe a realização de ‘testes’ com os três produtos em três diferentes momentos, cujo papel do aluno parece estar voltado à de observador que anota dados, resultados e constatações frente ao observado. O grupo não deixa claro como será abordada em aula a relação entre as três diferentes etapas, apenas explicitando que:

(...) Faremos comparações e analisaremos as reações que ocorreram durante as atividades (...).

Ao final das propostas anteriores, é solicitada dos alunos uma descrição de todo o processo estudado. Entende-se, quanto da proposição das atividades, que o Grupo IV apresentou uma mescla de concepções orientadas dentro dos dois níveis intermediários de análise. Ou seja, há evidências de uma perspectiva tecnológica quanto da observação de práticas experimentais, da manipulação de recursos didáticos disponibilizados pelo professor, mas também evidências de falta de rigor diante das constatações dos alunos frente ao estudado. Não há recorrência à chegada de uma conclusão científica nem mesmo há um objetivo maior (social, ambiental, etc).

O quinto grupo permaneceu considerando atividades com as mesmas características da Unidade anterior, porém reorganizando-as. Na primeira atividade proposta percebeu-se uma junção entre as duas primeiras atividades da Unidade UD2, dando um novo formato e acrescentando questionamentos. Na segunda atividade, o grupo propôs uma socialização de idéias, elencando questionamentos orientadores ao professor relacionados com as idéias apontadas pelos alunos na atividade anterior:

[Atividade 2] **Socialização das idéias.** Os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto a atividade anterior. Abaixo apontamos alguns questionamentos que o professor poderia fazer aos alunos durante essa socialização. 1) Que tipo de radiações são essas? São todas iguais? (algumas radiações são mais prejudiciais, muitas vezes letais, e outras trazem benefícios, que diferença há entre elas). 2) Essas radiações podem nos causar algum dano? 3) Além das radiações apontadas na figura, vocês conhecem ou já ouviram falar de outras? 4) Quais dessas radiações você considera que são mais prejudiciais ao homem? 5) Você acha que todos os aparelhos que emitem radiação são constituídos pelos mesmos materiais? 6) Você já leu ou ouviu falar sobre algum acidente radioativo? O que você lembra?

Em continuidade com a atividade anterior, o grupo propôs um momento de reconstrução de idéias, de maneira escrita, a partir da discussão anterior, o que demonstra uma maior coerência entre uma e outra atividade e que não ocorreu em relação à Unidade UD2. A atividade 4 da Unidade UD3, uma reelaboração da atividade 3 da Unidade UD2, cujo objetivo constituía-se de um trabalho de pesquisa com posteriores questionamentos, houve uma troca de ordem, passando os questionamentos (realizados pelo professor aos alunos) para o início com posterior trabalho de pesquisa bibliográfica. Após, o grupo propôs um trabalho de socialização de idéias (Atividade 5) no qual os estudantes comentariam sobre a pesquisa realizada e seriam questionados (pelo professor) sobre suas idéias anteriores à pesquisa. Ao final deste conjunto de atividades, o professor propõem (Atividade 6) um trabalho escrito em que os alunos deveriam expressar o que aprenderam sobre os estudos e quais dúvidas, interesses e curiosidades ainda estavam por serem explorados.

[Atividade 6] **O que aprendemos? E que dúvidas temos?** Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.

Junto à atividade 9, que correspondeu a uma socialização de idéias sobre aspectos conceituais relacionados ao Raio X, o grupo incluiu uma atividade de visitação para conhecer um aparelho e conversar com profissionais. Seguiram-se, pois, atividades de mesmas características que na Unidade anterior, de caráter de pesquisa, de discussões e socializações, de uso de softwares como ferramentas para a resolução de problemas que envolviam a radioatividade e de recorrência contínua à reflexão sobre o aprendizado e as dúvidas que permaneciam. O grupo seguiu, portanto, dentro de características que supõem uma proposta de cunho investigativo, de construção/reconstrução de idéias, abordando um tema sócio-ambiental relevante, entre outras coisas, que apontam coerência com o desejável.

Tabela 22: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Tipos de Atividades e Recursos Didáticos* na Unidade Didática (UD3).

Grupo	Modelo Didático
I	TEC-INV
II	TEC-INV
III	TEC-INV
IV	TEC-ESP
V	INV

4.3.3.4 AVALIAÇÃO

O Grupo I repetiu o discurso adotado na Unidade UD2 quanto da avaliação, constituída tanto de características de cunho investigativo quanto de cunho tecnológico. O segundo grupo acrescentou alguns critérios de âmbitos conceituais, procedimentais e atitudinais em seu discurso, ampliando e detalhando o processo avaliativo no que se refere aos alunos:

Atitudinais: Respeito às idéias dos colegas e a individualidade de cada um; Exposição das próprias idéias oralmente, em pequeno e grande grupo; Capacidade de defender as próprias idéias, argumentação; Empenho na realização das atividades propostas; Trabalho em equipe; Criatividade na elaboração de trabalhos expositivos; Desenvolvimento de atitude crítica frente ao tema abordado; Capacidade de desafiar-se, tentando encontrar estratégias para resolver as atividades propostas, argumentando com fundamentação. **Procedimentais:** Realização de pesquisas bibliográficas e sites de busca; Expressar as suas idéias e responder questões na forma escrita; Realização de análises, sínteses e conclusões; Elaboração de relatórios referentes às práticas realizadas. **Conceituais:** Relacionar os conceitos macroscópicos com os microscópicos; Identificar e diferenciar os tipos de misturas e suas características; Utilizar os conteúdos químicos trabalhados em aula para explicar fenômenos do seu dia-a-dia;

Quanto à consideração da avaliação das aulas, o grupo apenas repetiu o discurso anterior. Entende-se, pois, uma tentativa por parte do grupo em tornar mais compreensível o processo avaliativo dos alunos, porém, em consonância com as constatações da avaliação na Unidade UD2, percebe-se uma pretensão de avaliação rígida, com objetivos pré-determinados e, ao mesmo tempo, um discurso de avaliação como processo contínuo, causando uma confusão de concepções e tornando-as incoerentes entre si.

O Grupo III, assim como o Grupo I, também se limitou a repetir o mesmo discurso adotado na Unidade Didática UD2, delineando-se de características que remetem uma avaliação dentro de uma perspectiva tecnológica como investigativa.

Através da análise do discurso em relação à avaliação, pode-se perceber que o Grupo IV privilegiou aspectos conceituais “partindo do que já sabia, até o conhecimento adquirido ou aperfeiçoado durante as atividades”, quanto procedimentais e atitudinais, através de “relatórios entregues, a participação dos alunos nos grupos, o empenho e participação do aluno na realização das atividades, desenvolvimento e colaboração com os colegas”. Entende-se, a partir disso, características tecnológicas, remetidas a relatórios do observável e realização das tarefas propostas pelo professor, e características investigativas, através dos discursos de participação nas aulas, trabalhos colaborativos e do desenvolvimento do aluno como um todo.

O último grupo utilizou-se do mesmo discurso que na Unidade UD2 em relação à avaliação do aluno, destacando-a como processual, além das relações inter-pessoais, entre outros. O Grupo acrescentou aspectos avaliativos em relação ao professor, o andamento das aulas e sua proposta. Neste sentido, adotou um discurso de necessidade de auto-avaliação propondo um instrumento para este fim:

<i>Registrando as minhas aulas</i>	
<i>Nome da atividade</i>	_____
<i>Data em que foi realizada</i>	_____
<i>O que foi feito na atividade</i>	_____
<i>O que aconteceu?</i>	_____
<i>O que poderia ter sido feito diferente?</i>	_____

Tal instrumento apareceu em diversos momentos da Unidade, assim como demonstra a descrição da atividade 7:

[Atividade 7] **Auto-avaliação do professor.** Nesse momento o professor faz a sua auto-avaliação sobre as suas aulas e atividades desenvolvidas preenchendo o roteiro sugerido por nós. E que essa reflexão sobre o que o professor está fazendo em aula e que resultados está conseguindo alcançar, deve refletir/ser levados em conta no seguimento das aulas.

Além deste procedimento de avaliação para com o seu trabalho, o grupo também propôs momentos em que o professor, por meio da observação dos materiais dos alunos, avalia o andamento da Unidade, como exemplo descrito na observação que aparece em quatro diferentes momentos da Unidade UD3:

Observação: Para o seguimento das atividades, o professor lê todo esse material (as idéias que os alunos explicitaram nas questões) e quanto as idéias que surgiram na discussão em grande grupo, identificando as idéias que

apareceram nesses materiais, e partir disso revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de considerar essas idéias nas atividades seguintes ou comentar na em aula sobre o que apareceu e, se realizar uma conversa em grande grupo.

Tais proposições descritas pelo grupo, tanto em relação ao processo avaliativo do aluno, quanto ao professor para consigo mesmo e com seu trabalho (andamento das aulas) prescrevem características que remetem a uma perspectiva de investigação em relação à aprendizagem do aluno, em relação ao andamento das aulas e de hipóteses de reelaboração do trabalho segundo as exigências que vão sendo postas em questão o que, portanto, se aproxima do entendimento desejável de avaliação.

Tabela 23: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Avaliação* na Unidade Didática (UD3).

Grupo	Modelo Didático
I	TEC-INV
II	TRA-TEC
III	TEC-INV
IV	TEC-INV
V	INV

4.3.4 UNIDADES DIDÁTICAS UD4 X MODELOS DIDÁTICOS: RESULTADOS

As Unidades Didáticas UD4 constituíram-se nas últimas produções dos grupos em termos de Unidades Didáticas. Foram utilizados, para estas análises, os mesmos princípios que nas análises anteriores buscando identificar os modelos didáticos associados às concepções didáticas dos futuros professores expressas através das *unidades de análise* retiradas de cada Unidade produzida pelos Grupos I, II, III, IV e V. Tais Unidades foram construídas após uma série de atividades desenvolvidas na *intervenção metodológica*, especialmente através do estudo de diferentes propostas de ensino por investigação com redirecionamento de produções anteriores em busca de uma maior aproximação frente às características do modelo didático considerado como desejável. No seguimento, faz-se a referida análise seguindo os mesmos percursos anteriores.

4.3.4.1 CONTEÚDOS ESCOLARES

O primeiro grupo escolheu o Tema/Conteúdo/Idéia-Força ‘Ácidos e Bases’ para trabalhar em sua Unidade. Dentre os objetivos explicitados pelo grupo, identificaram-se dois de âmbito procedimental, especialmente ligados ao âmbito conceitual, e um de âmbito

atitudinal, este tendo ligação (ao que tudo indica) quanto da realização dos procedimentos durante o desenvolvimento das atividades práticas. Além disso, em outro ponto da Unidade, percebeu-se o desenvolvimento implícito de outros procedimentos, como demonstram as descrições que se seguem:

[Objetivo] Desenvolver atividades práticas relacionando com os conceitos, tornando o ensino de química interessante e contextualizado (...).

[Objetivo] Ampliar e aprofundar o conhecimento de química, em especial o estudo de “Ácidos e Bases”, desenvolvendo no aluno a habilidade de determinar se uma substância é ácida ou básica através de seu Ph (...).

[Objetivo] Fortalecer a confiança do aluno em sua própria capacidade assim como respeitando as opiniões dos colegas na elaboração de estratégias pessoais diante de obstáculos.

[Metodologia] Nas atividades práticas será solicitado que os alunos manipulem, façam o experimento, anotem os dados obtidos e as suas conclusões e opiniões, individualmente ou em pequeno grupo, solicitando relatórios.

O grupo utilizou-se de vários momentos de explicação conceitual de maneira expositiva pelo professor, parte da metodologia da Unidade Didática UD4, como exemplo descrito abaixo:

[Atividade 3] Esta atividade tem por objetivo propiciar ao aluno um momento mais conceitual, onde o professor irá trabalhar o conceito de ácidos, esclarecendo para os alunos suas características principais; tais como: Definição de ácido; Classificação dos ácidos; Força do ácido; Fórmulas dos ácidos; Nomenclatura dos ácidos; Obs.: Essa demonstração será feita na forma de aula expositiva.

Diante do exposto, fica clara a intenção majoritária do grupo em relação ao desenvolvimento e aprendizagem do conteúdo conceitual através da utilização de métodos instrumentais para se chegar ao conhecimento desejado, ou seja, o conhecimento científico. Entende-se, pois, características tradicionais de ensino, em razão da utilização de metodologia expositiva do conteúdo disciplinar, assim como características tecnológicas, em razão da utilização de procedimentos capazes de chegar ao resultado previsto pela ciência.

O Grupo II, tendo escolhido o Tema/Conteúdo/Idéia-Força ‘Modelos Atômicos’, explicitou uma justificativa que priorizou o trabalho no âmbito de um entendimento conceitual sobre o tema, utilizando-se de um enfoque procedimental meramente orientado ao desenvolvimento de experimentações com roteiros pré-estabelecidos e o cumprimento de atividades de pesquisa:

[Justificativa] (...) procuramos nesta Unidade Didática discutir algumas peculiaridades do ensino de Química, como: De que é constituída a matéria? Qual a evolução da estrutura do átomo? (...) recorreremos a interpretações

conforme modelos explicativos microscópicos para que os alunos possam compreender fatos estudados.

[Idéia-Força conceitual] Como é composto o átomo?

[Idéia-Força procedimental] Realizar experimento e pesquisa.

Não foram identificados aspectos referentes à consideração do desenvolvimento de atitudes nos alunos. O grupo também demonstrou a utilização de aulas expositivas, como parte da metodologia utilizada pelo professor em aula, utilizando-se demonstrações e explicações limitadas às teorias conceituais sobre modelos atômicos:

[Após a atividade 5:] Formalizar as descobertas da turma junto com a professora, fazendo um esquema no quadro. “A estrutura atômica”. Distinguimos duas regiões nos átomos: a) uma com carga elétrica positiva, e muito pesada, que concentra quase todo o peso do átomo: é chamada núcleo. b) uma região ocupada por elétrons, que giram ao redor do núcleo. “Núcleo” (...).

Entende-se, pela abordagem apresentada em relação aos conteúdos, que o Grupo II apresentou uma concepção tradicional. Embora tenha citado ‘idéia-força’ referente ao desenvolvimento de procedimentos, entende-se que tais procedimentos inserem-se no âmbito do desenvolvimento das atividades propostas, não estando ligados ao conteúdo propriamente dito.

O terceiro grupo utilizou o tema ‘Ácido acético e suas reações: o vinagre’ para trabalhar em sua Unidade UD4. Percebeu-se, quanto do tratamento dos conteúdos, a consideração dos três âmbitos, relacionados entre si e com a preocupação de integrar o conhecimento cotidiano do aluno acerca do tema trabalhado. Como forma de abordagem aos conceitos químicos, o grupo utilizou-se de leituras, práticas experimentais e visitas acompanhadas por discussões dentro de uma problemática sócio-ambiental. Um exemplo disso é a proposição dos objetivos do grupo com a atividade 3, uma prática experimental visando uma avaliação dos valores obtidos em relação à legalidade sobre o tema:

Determinar o teor de ácido acético em uma amostra de vinagre e verificar se o teor de ácido acético do vinagre branco e tinto está de acordo com a legislação brasileira.

Cada atividade veio acompanhada por objetivos compostos por um ou mais âmbitos (conceituais, procedimentais e atitudinais). Como exemplo, na atividade 2 que trata da leitura e discussão de um texto, o grupo coloca como objetivos da atividade:

[Atividade 2] Conhecer os elementos químicos que compõe o vinagre; Identificar as funções orgânicas de cada elemento químico; Conhecer a legislação brasileira para produção de vinagre; Familiarização do assunto a ser trabalho.

Em dado momento, antes da realização de práticas experimentais relacionadas à obtenção do ácido acético, o grupo também utiliza uma explicação conceitual como parte da metodologia adotada pelo professor:

[Atividade 6] **Objetivo:** Conhecer e analisar as reações químicas ocorridas no processo de fabricação do vinagre; Relacionar estes processos de reações com o aprendido durante a visita na indústria de vinagres. **A professora realizará uma aula expositiva sobre as reações ocorridas na obtenção do vinagre. Os alunos deverão relacionar este conhecimento com o aprendido na visita à indústria de vinagres.**

Entende-se que o grupo situou-se dentro da perspectiva desejável quanto à proposição dos conteúdos, uma vez que utiliza abordagem sócio-ambiental, teoria e prática experimental como parâmetros de orientação para discussões colaborativas desenvolvidas em aula sobre o tema.

A Unidade Didática UD4 do Grupo IV abordou o tema ‘A química do fogo’, iniciando com um texto informativo sobre o histórico do fogo, conceito de combustão e triângulo do fogo. Não ficou claro se a intenção do grupo foi dar suporte ao professor ou se foi entregar o texto aos alunos ou mesmo trabalhá-lo de maneira expositiva com os alunos antes de iniciar as atividades. Implicitamente pode-se considerar que o texto traz informações julgadas como conhecimentos pré-requisitados, ou seja, considera-se que o aluno já sabe tais conceitos ao iniciar o trabalho proposto pelo grupo. Foram apontados objetivos para com a Unidade, identificando-se os três diferentes âmbitos, como exemplificados pelas descrições:

[Objetivos conceituais] Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão tanto macroscópica quanto microscópica (...); Ampliar o conhecimento de química, em especial o estudo de balanceamento de reações, e massa molar; Conhecer as características do fogo, para que o aluno faça dele um aliado; Conhecer os principais métodos de extinção de incêndios; Identificar que fontes de incêndio estão presentes ao nosso redor (...).

[Objetivos procedimentais] Desenvolver atividades práticas relacionando com os conceitos, tornando o ensino de química contextualizado para que o aluno possa fazer relações;

[Objetivos atitudinais] Investigar curiosidades sobre o conteúdo abordando, ampliando seus conhecimentos; Expressar-se oralmente com clareza e coerência (...); Criar uma relação de respeito com o fogo e quando aliado como deverá ser tratado; Estimular no aluno um espírito investigativo.

Percebe-se um inter-relacionamento entre os três âmbitos na medida em que se complementam e se vinculam a situações cotidianas e de um problema relevante que diz respeito a uma série de entendimentos de segurança em relação ao fogo. Além da utilização de objetivos que orientassem a Unidade, o grupo também explicitou os objetivos em relação a cada atividade proposta, como exemplificam as transcrições abaixo relacionadas:

[Objetivos com a atividade 1] Esta atividade consiste em coletar o conhecimento já existente, para a partir dali fazer relações e mudar conceitos que não se enquadram nos modelos aceitos (...).

[Após a realização da atividade 3] Os resultados serão socializados em grande grupo onde a discussão será dirigida pelo professor, com o intuito de chegar à forma genérica da reação do fogo. Combustível + Oxigênio + calor = Dióxido de Carbono + H₂O + calor

[Objetivo com a atividade 5] Esta atividade tem por objetivo trabalhar a conscientização quanto a questão da prevenção e controle de incêndios (...).

Tais objetivos estiveram ancorados ao entendimento sobre conhecimento científico através de diferentes abordagens que incluíam práticas experimentais observáveis e que também procuravam relacionar o conteúdo com a vivência dos alunos. Entende-se, pois, uma mescla de concepções que se vinculam tanto a uma abordagem tecnológica como investigativa no tratamento do conteúdo.

O quinto grupo utilizou o tema ‘O curtume causa algum efeito/impacto ambiental?’ para trabalhar sua quarta produção. Foram identificados objetivos tanto no âmbito conceitual quanto nos âmbitos procedimentais e atitudinais, relacionados entre si e que visaram à abordagem de um tema sócio-ambiental relevante.

[Objetivos] Elaborar modelos simplificados de determinadas situações, a partir dos quais seja possível levantar hipóteses e fazer previsões (...). Trabalhar em grupo, colocando suas próprias idéias e respeitando as dos colegas. Valorizar a troca de experiências com seus pares como forma de aprendizagem. Posicionar-se criticamente diante de situações ou problemas relacionados ao curtume. Refletir sobre o que está fazendo e, ao mesmo tempo, analisar as suas próprias idéias e perceber a sua evolução.

A abordagem metodológica do grupo contava com a participação efetiva dos alunos, envolvidos de maneira contínua em atividades de investigação e sem a intervenção do professor. A organização dos conhecimentos estava prevista dentro da perspectiva de socializações em que o professor orientava e mediava a tomada de decisões e conclusões, possibilitando momentos de reflexão, transposição escrita, entre outras coisas.

[Após atividade 10] (...) formalizar o que foi visto na visita, ou seja, os processos pelo qual o couro passa, para isso o professor vai questionando os alunos, quanto ao que conseguiram observar e identificar, a fim de organizar no quadro com a ajuda da turma, uma tabela com os processos, e com a utilidade/função que cada um desempenha. E também os recursos que são utilizados, os resíduos (sobras) que o curtume gera, que tipos podem ser (sólido, líquido e gasoso), para onde vão.

[Como parte da atividade 12] (...) Depois de realizadas as duas análises, os alunos tentarão interpretar os dados apontados pelo laboratório, o que identificaram na análise feita em sala de aula, e o quanto a pesquisa bibliográfica sobre os resíduos gasosos.

Entende-se, pois, que a abordagem encontrada pelo Grupo V para trabalhar os conteúdos esteve ancorada em uma perspectiva investigativa, favorecendo a investigação de problemas relevantes aos alunos em que estes poderiam definir e organizar estratégias de trabalho e, assim, construir seus próprios conhecimentos através da complexificação de idéias iniciais.

Tabela 24: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Conteúdos Escolares* na Unidade Didática (UD4).

Grupo	Modelo Didático
I	TRA-TEC
II	TRA
III	TEC-INV
IV	TEC-INV
V	INV

4.3.4.2 USO DIDÁTICO DA PERSPECTIVA DOS ALUNOS

O Grupo I manifestou intenções em relação ao uso das idéias e interesses dos alunos demonstrando concepções que caracterizam tanto uma perspectiva tecnológica quanto investigativa. Na justificativa para o trabalho, o grupo descreveu a intenção de incorporar atividades que estimulassem a manifestação das idéias, permitindo ao professor conhecer as concepções sobre o tema a ser trabalhado. No seguimento, o grupo também destaca a intenção de utilizá-las a fim de perceber a evolução durante a Unidade, além de discuti-las após cada atividade realizada por meio de socializações:

[Metodologia] Vamos trabalhar com as idéias prévias dos alunos, pensando em identificar a sua evolução durante a unidade (...). Após cada atividade, será feita uma discussão em grande grupo, tendo por objetivo a socialização de idéias. Solicitar uma síntese de quais são as suas dúvidas, interesses, curiosidades e o que realmente aprenderam.

Na descrição de um dos objetivos, aparece clara a característica tecnológica em que há a consideração das idéias para reelaborá-las de acordo com o conhecimento disciplinar/científico:

[Objetivo] (...) Valorizar o conhecimento prévio do aluno, procurando reelaborar conceitos distorcidos (...).

O Grupo II apresentou uma perspectiva tecnológica quanto da consideração de idéias e interesses dos alunos. A primeira proposição de atividade esteve baseada em um questionário que deveria ser respondido de acordo com seus conhecimentos e, no seguimento, uma

socialização das respostas e, como parte da última atividade, o grupo considerou a reformulação do questionário inicial.

O terceiro grupo apresentou em sua Unidade UD4 uma única proposição indicadora de consideração de idéias e interesses dos alunos, constituindo-se na primeira das atividades propostas:

[Atividade1] **Levantamento de idéias-prévias.** Levantar as idéias prévias dos alunos. Cada grupo de 4 alunos, receberá o seguinte questionário, onde em grupo deverão responder, levando em conta a discussão do grupo e as idéias prévias de cada aluno. [PERGUNTAS] Na discussão das idéias-prévias, será construído, juntamente com os alunos, um mapa conceitual com as principais idéias relacionada ao tema. Essas idéias serão explicadas no decorrer do estudo.

A proposição acima demonstra uma característica investigativa de concepções, visto que os resultados obtidos a partir dela serviriam de referência para outras discussões no seguimento da Unidade.

O Grupo IV apresentou em sua Unidade UD4 a proposição do uso das idéias e interesses dos alunos como forma de poder modificar tais idéias em direção ao conhecimento científico, explicitando tal intenção de maneira clara e objetiva:

[Objetivos do grupo com a unidade] Valorizar os conhecimentos prévios do aluno, procurando reelaborar conceitos que diferem dos aceitos pela comunidade científica (...).

Além disso, foi proposto um pré e um pós-teste, constituindo-se de um questionário como proposição inicial e reelaboração ao final:

[Atividade 1] Esta atividade consiste em coletar o conhecimento já existente, para a partir dali fazer relações e mudar conceitos que não se enquadram nos modelos aceitos. Será entregue um questionário onde os alunos devem responder individualmente cada questão, conforme sua concepção, e depois entregar ao professor.

[Atividade 6] Com o objetivo de verificar a evolução no conhecimento e avaliar se foram atingidos os objetivos nesta unidade didática, a atividade 6 consiste em reelaborar as questões da atividade 1.

Tais proposições sugerem uma concepção tecnológica quanto à consideração das idéias e interesses, visto que o objetivo maior esteve em perceber, ao final da Unidade, as modificações – no sentido da incorporação do conhecimento científico – em relação às respostas dos alunos ao primeiro questionário.

O Grupo V explicitou de maneira contínua a consideração das idéias e interesses dos alunos em sua Unidade UD4, demonstrando sua utilização como principal eixo orientador

durante as aulas através de seus discursos inseridos em forma de justificativas, abordagem metodológica, entre outras coisas:

[Idéias dos alunos] (...) Nesse sentido, as idéias dos alunos não podem ser consideradas como sendo conhecimento descartável. Sendo assim, o objetivo da educação escolar não deve ser a substituição de concepções e crenças comuns das pessoas e em desacordo com o conhecimento científico por conhecimentos e saberes chancelados pela escola. Ao contrário, é importante reconhecer que estas crenças e concepções não são abandonadas e são úteis em várias situações cotidianas (...).

[Metodologia] (...) As idéias e interesses dos alunos são o eixo norteador desse trabalho, pois estes são levados em conta no planejamento das atividades em toda a unidade didática. Dessa forma, favorecendo a evolução das idéias dos alunos (...).

Em coerência com o discurso acima, o grupo apresentou atividades em que se destacaram discussões sobre as idéias bem como a reorganização do trabalho do professor frente ao andamento das aulas. Entende-se, portanto, uma concepção investigativa na categoria analisada.

Tabela 25: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Uso Didático da Perspectiva dos Alunos* na Unidade Didática (UD4).

Grupo	Modelo Didático
I	TEC-INV
II	TEC
III	INV
IV	TEC
V	INV

4.3.4.3 TIPOS DE ATIVIDADES E RECURSOS DIDÁTICOS

O Grupo I organizou suas propostas de atividades em diferentes etapas, a primeira abordando ‘ácidos’, a segunda abordando ‘bases’ e a terceira caracterizando-se por uma certa articulação entre os dois conceitos. O grupo propôs leituras com questionamentos ao final, socialização e debates a respeito dos textos, pesquisas bibliográficas e práticas experimentais com materiais e roteiros pré-estabelecidos.

[Atividade 1] Como atividade inicial será distribuída um texto sobre a poluição das águas [texto informativo com questões para serem respondidas ao final].

[Atividade 2] (...) Os alunos deverão assinalar no quadro abaixo se as seguintes substâncias são ácidas [sim e não]. Obs.: Após preencherem o quadro será feita uma discussão sobre as opções escolhidas pelos alunos. Abrindo espaço para que eles questionem sobre demais produtos que não constam no quadro acima.

Assim pensamos em procurar, desde o início da unidade didática, despertar o interesse do aluno pelas atividades que serão propostas no decorrer da mesma.

[Atividade 7] Assim como os ácidos, existem bases que também são muito utilizadas pelas indústrias, pensando nisso propor para os alunos um trabalho de pesquisa sobre as bases mais conhecidas e importantes; NaOH, CaOH₂, NH₄OH. No trabalho deve constar a importância e a utilização da mesma.

[Atividade 8] Ácidos e bases mudam a cor de certas substâncias que são, por esse motivo, denominadas indicadores ácido-base; se um ácido provoca certa mudança de cor, a base fará o indicador voltar a cor primitiva, e vice-versa.

Percebe-se, pela característica das atividades propostas, uma preocupação com a articulação entre os dois conceitos e com a abordagem cotidiana do aluno em razão do conteúdo dos textos propostos. Porém, a concepção tecnológica de ‘testar’ teorias na prática, mediante a proposição de um trabalho que sugere um caminho pré-estabelecido, parece também estar presente. Desta forma, entende-se que o grupo apresenta mesclas de concepções que remetem tanto a um modelo investigativo quanto tecnológico.

O Grupo II, utilizando o tema ‘Modelos Atômicos’, sugeriu uma atividade inicial vinculada a um questionário com posterior proposição de debate. Após um ‘esclarecimento’ conceitual, apresentado pelo professor de maneira expositiva e utilizando-se do recurso data-show, o grupo voltou a propor um debate com a finalidade de comparar os modelos conceituais apresentados com os modelos dos alunos e esclarecer conceitos expostos pelo professor.

[Atividade 1] Observação: Partindo do princípio de que os alunos já têm conhecimento de Conservação da Matéria, aplicaremos o questionário que segue. Responder o questionário de acordo com seus conhecimentos: a) Os diversos tipos de materiais são formados do quê? Dê sua opinião. b) E estes materiais citados, como são constituídos? c) O que você sabe sobre átomos? d) Você já viu um átomo? Se sim, descreva-o e desenhe-o. Obs.: Debater as questões em grande grupo, socializando as respostas.

[Atividade 3] Debater e comparar em grande grupo os modelos atômicos apresentados [pelo professor na atividade 2], esclarecendo e discutindo conceitos e significados de palavras novas.

O Grupo ainda propôs trabalho em duplas com a utilização de desafios propostos pelo professor aos alunos, além de pesquisa bibliográfica vinculada à estrutura de um modelo atômico e uma prática experimental com material e roteiro pré-estabelecido. Como atividade final, o grupo solicitou uma reflexão com o objetivo de reformulação do questionário inicial, de busca por conhecimentos ainda não compreendidos.

[Atividade 7] Refletir, respondendo o questionário e discutindo em grande grupo: a) Reformule o questionário de idéias iniciais, comparando e acrescentando novas concepções. b) A partir destas novas concepções, surgiram novas dúvidas? Existem problemas? Quais? c) Busque em diversas

fontes suas inquietações, dúvidas e problemas. Observação: Sugerimos que esta discussão seja feita continuamente, para assim podermos aproveitar as conclusões elaboradas em aula.

Entende-se que as concepções do grupo estão fortemente vinculadas à uma perspectiva tecnológica na abordagem das atividades visto as características de cunho conceitual como norteadora das intenções finais de aprendizagem. Os modelos conceituais acerca do tema parecem predominar nas proposições de pesquisa, na prática experimental proposta e reconstrução de idéias/conhecimentos iniciais dos alunos. Ainda que a predominância tecnológica esteja evidenciada, é possível perceber a inserção do trabalho colaborativo, a socialização de idéias, a busca reflexiva pelo não entendido, entre outras coisas, todas características de um modelo desejável.

O Grupo III iniciou sua proposta com um texto para leitura e discussão em grande grupo sobre a composição do vinagre. Como exercício posterior, o grupo apresentou algumas perguntas com relação ao texto, denominadas como 'guias de reflexão'.

[Atividade 2] **Texto sobre a composição do vinagre (leitura e discussão no grande grupo).** (...) Guia de reflexão do texto: 1) Quais os elementos químicos da composição do vinagre que você conhece? 2) E quais você não conhece? 3) Classifique os elementos químicos de acordo com a sua função orgânica. 4) Você sabe dizer qual é a função do ácido acético no vinagre? 5) Você sabe explicar porque o ácido acético do vinagre não pode ultrapassar 6%?

O Grupo também propôs uma prática experimental, orientada por uma explicação conceitual prévia por parte do professor, com a finalidade de determinar o ácido acético do vinagre. No seguimento, o grupo também propôs uma pesquisa no laboratório de informática, cujos objetivos seriam traçados pelo professor orientando o desenvolvimento das atividades pelos alunos para apresentarem expositivamente os achados em aula:

[Atividade 4] Pesquisando sobre a história do vinagre, benefícios e/ou malefícios do vinagre para a saúde, aplicações e usos do ácido acético e cuidados na manipulação do ácido acético. (...) Os alunos serão levados ao laboratório de informática, onde deverão pesquisar: *História do vinagre; *Benefícios e/ou malefícios do vinagre a saúde; *Aplicações e usos do ácido acético; *Cuidados apropriados na manipulação do ácido acético no laboratório. Após a pesquisa, os alunos deverão formar grupos. Será feito um sorteio e cada grupo receberá um item da pesquisa para apresentar. Na apresentação deve constar: *Um recurso didático (um cartaz, ou retroprojeter, ou maquetes, ou vídeos, ou revistas,...); *Material escrito, onde deve constar todo conteúdo pesquisado; *Todos os componentes do grupo devem ter algum tipo de contribuição durante a apresentação do trabalho.

Como atividade 5, o grupo apresentou uma visita de campo à uma empresa de fabricação do vinagre com orientação para confecção de relatório orientado por questões

propostas pelo professor. Também foram apresentadas pelo grupo atividade de pesquisa sobre a fabricação caseira de vinagres e oferecido espaço para experimentação em aula. A atividade final consistiu na proposta de ‘montagem’ de uma empresa fictícia de vinagres pelos alunos com a finalidade de estimulá-los em direção ao empreendedorismo.

[Atividade 8] **Micro-empresa.** (...) Os alunos deverão montar uma mini-empresa fictícia de vinagres. Se houver interesse da turma, a mini-empresa poderá ser efetivada. A efetivação da empresa pode ser feita com parceria do Projeto Júnior [Achievement](#).

Diante das proposições anteriores, percebeu-se uma falta de articulação entre as atividades apresentadas pelo grupo, ou seja, cada atividade tinha objetivo e finalidade próprias não havendo relações com umas com as outras. Percebeu-se também, privilégio ao científico com o experimental como ferramenta para sua comprovação e a utilização de recursos, como serviços de internet, como simples material de consulta a conhecimentos previamente elaborados. Entende-se, a partir de tais características, uma concepção ligada ao modelo tecnológico de ensino.

O Grupo IV iniciou sua Unidade UD4 propondo como atividade um questionário para que os alunos respondessem de acordo com suas concepções. No seguimento, o grupo utilizou-se de diferentes práticas experimentais desenvolvidas pelo professor em aula com a finalidade de observação por parte dos alunos para posteriores questionamentos. Tais experimentos estavam relacionados com a extinção de chamas.

[Atividade 2] Esta atividade será feita pelo professor, os alunos deverão ficar apenas observando em virtude de questões de segurança, pois será trabalhado com fogo (...). 1) O professor vira sobre uma vela acesa um copo de modo que a vela fique dentro do copo e sua chama se apague devido à falta de oxigênio. 2) O professor coloca um pouco de álcool em um pires e atea fogo e deixa queimar até o final. 3) O professor coloca fogo em um pedaço de papelão e extingue a combustão pelo método de resfriamento (pode ser um borifador de água). Após ter realizado estas atividades o professor fará um questionamento oral para a turma, com o objetivo de despertar a curiosidade e instigá-los a pesquisa. Será questionado por que o fogo se apagou nas três atividades. E se apagou pelas mesmas razões.

No seguimento, o grupo apresentou uma proposta de pesquisa bibliográfica mediante trabalho em grupo e uma socialização a fim de discutir os achados dos alunos frente ao tema extinção e condições de ocorrência do fogo.

Outra atividade experimental foi proposta pelo grupo com as mesmas características da anterior. O grupo iniciou propondo que os alunos recebessem os procedimentos experimentais e que descrevessem o que pensavam que ocorreria. Após este exercício prévio,

o professor iria desenvolver a prática e os alunos, por questões de segurança, apenas observariam:

[Atividade 4] (...) Para esta atividade o professor deverá construir um sistema para reter o vapor de água gerado pela combustão do álcool. (...) Colocar em cima de uma balança de precisão uma bandeja, dentro dela um prato com um mol de etanol (46g), cobrir o prato com uma redoma, preferencialmente de vidro para que se possa observar o processo, lembrando que precisamos deixar um espaço entre a bandeja e a redoma de vidro para que haja a troca de oxigênio e dióxido de carbono com o meio. Construído o equipamento podemos zerar a balança ou anotar o valor da massa total inicial, para no final do processo podermos comparar a massa inicial e final. Iniciar a queima do álcool, e observar que no final do processo não teremos mais álcool no prato, mas a nossa balança estará marcando a massa final maior (8g) do que a massa inicial, pois o álcool reagiu com o oxigênio e se transformou em dióxido de carbono (que evaporou) e água (54g, 8g a mais do que a quantidade inicial de álcool).

No final do experimento, o grupo propôs mais questões para reflexão frente ao observável:

(...) Após realizar a atividade, fazer questionamentos orais sobre o que aconteceu para que ao final do processo se obtivesse maior massa do que no início, embora todo o álcool tenha queimado? Que líquido restou dentro do nosso “sistema”? Solicitar que cada aluno novamente descreva o que aconteceu tentando responder as dúvidas que surgiram (...).

Como atividade final, o grupo propôs uma pesquisa mediante um trabalho em grupo sobre alguns temas relacionados ao fogo, tais como extintores, incêndios, entre outros. O trabalho, além da finalidade de pesquisa sobre um aspecto relevante relacionado ao fogo, também teve o intuito de socialização através da exposição do trabalho desenvolvido aos colegas da turma, além da autonomia do grupo em como realizar a tarefa e que instrumentos utilizar para alcançar o objetivo.

(...) Cada grupo deve fazer seu trabalho de maneira que no final consiga expor seu conhecimento aos colegas, isso pode ser através de cartaz, de uma encenação teatral, etc. Para isso poderá utilizar de quaisquer recurso didático, como fazer uma pesquisa, um entrevista com um bombeiro ou outro meio didático que julgue relevante (...).

Identifica-se, a partir das proposições de atividades descritas pelo Grupo IV, características de cunho investigativo, em que é privilegiado o levantamento de um tema relevante, de aspectos envolvidos da vivência diária do aluno, propondo reflexões sobre acerca do fogo, sua ocorrência e sua extinção, através de perguntas, discussões e pesquisas sobre assuntos direta/indiretamente ligados ao tema, desenvolvendo a curiosidade do aluno e favorecendo sua participação em aula.

O último grupo propôs uma seqüência de atividades ligadas à sua temática com um nível muito claro de coerência e progressão das ações desenvolvidas pelos alunos. Na etapa inicial o grupo sugere a aplicação de uma pergunta, valorizando o conhecimento prévio do aluno, e a posterior elaboração de perguntas pelos próprios alunos para serem utilizadas durante um passeio na área externa a um curtume e aplicadas aos moradores da redondeza. Em um segundo momento, de volta à sala de aula, o grupo propõe uma reflexão mediante a aplicação de algumas perguntas orientadas a descrição da observação e da conversa com vizinhos do curtume.

[Atividade 3] **Momento de reflexão. Para que?** Conhecer o que os alunos identificaram e observaram, a fim de que eles reflitam frente ao passeio realizado. **O quê?** Através do questionário, possibilitaremos que os alunos reflitam sobre as suas idéias, sobre o que observaram e conversaram com as pessoas e tentem colocá-las no papel. **Como?** Entregaremos uma cópia do questionário para cada aluno e solicitaremos que respondam individualmente e nos entreguem. Na seqüência, constam as questões. 1) O que você observou era como você imaginava? Comente. 2) O que mais chamou a sua atenção durante a visita? 3) O que as pessoas lhe relataram? 4) Considerando o que você observou e conversou com as pessoas, qual a sua opinião com relação de se ter um curtume na cidade? Comente. **O que aconteceu?**

A partir destas observações e reflexões, o grupo propõe a realização de uma pesquisa bibliográfica pelos alunos a fim de que procurem informações acerca dos problemas apontados em relação ao curtume e de alternativas para a resolução destes problemas. São propostos trabalhos de cunho colaborativo, com discussão de idéias e das informações buscadas, assim como a elaboração de material escrito e apresentação dos resultados ao grande grupo:

[Atividade 6] **Apresentação do trabalho de pesquisa e discussão sobre as idéias dos alunos. Para que?** Achamos importante, que os alunos explicitem as suas idéias não só em pequeno grupo mas no grande grupo também e dar um retorno para os alunos a respeito das idéias explicitadas pela turma nas atividades realizadas. Com isso, pretendemos comentar alguns aspectos e idéias que apareceram no material escrito elaborado por eles. **O que?** Dessa forma, questionaremos os alunos sobre as suas idéias e eles precisarão analisá-las e defendê-las se acharem necessário. Além disso, as discussões em grande grupo são importantes para que os próprios alunos julgem o seu pensamento e argumentem (dessa forma estão refletindo) com os demais. **Como?** Os alunos serão questionados sobre as suas idéias nas atividades realizadas até o momento, enfocando na atividade de pesquisa bibliográfica, onde os alunos vão comentar para o grande grupo o que encontraram, e o que mais acham importante falar. **O que aconteceu?**

Em uma segunda etapa o grupo também propõe uma visita ao ambiente interno do curtume para que conheçam os processos pelos quais passa o couro, assim como os recursos

utilizados e resíduos gerados no processo, através da observação do ambiente, dos processos, de conversas com os funcionários, entre outros. De volta à sala de aula, é solicitado aos alunos a elaboração de um material escrito acerca da visita:

[Atividade 9] (...) Ao término da visita os alunos em pequenos grupos discutem sobre o que observaram e identificaram, em seguida elaboram um relatório, esse não terá um roteiro pré-definido, o professor apenas solicita que eles relatem em forma de um texto o que eles observaram e identificaram durante a visita (...).

No seguimento, é proposto uma atividade de caráter experimental em que os alunos são chamados a realizar coleta de solo, água e de resíduos a fim de detectar a poluição gerada pelo trabalho executado em um curtume. É privilegiado que os alunos encontrem alternativas para executar a atividades, como a busca por materiais alternativos de coleta e análise, promovendo uma reflexão sócio-ambiental e criativa para o reaproveitamento de materiais. Os alunos são orientados a procurar os tipos de análise que podem ser feitas, tanto na escola como em laboratórios especializados, os custos de análise, os procedimentos adequados de coleta. Após a realização da coleta e análise, os alunos têm o desafio de interpretar os resultados e de elaborar um material escrito sobre todo o trabalho desenvolvido:

[Atividade 12] Por fim, cada grupo de alunos vão elaborar um material escrito sobre o que foi feito em cada análise e o que encontraram na pesquisa bibliográfica (resíduos gasosos), tentando identificar os componentes encontrados, e a importância e os riscos de cada um, esse material será entregue ao professor e aos demais colegas. Sendo que os alunos também terão que enfatizar como detectamos que há poluição em cada um desses resíduos. **O que aconteceu?**

No seguimento o grupo propõe uma pesquisa bibliográfica sobre os resíduos e tratamentos, orientados por algumas questões previamente refletidas individualmente e discutidas em pequenos grupos:

[Atividade 15] 1) Como você pensa que é realizado o tratamento dos resíduos gerados pelo curtume (sólidos, líquidos e gasosos)? Pode-se reduzir a poluição? 2) Quanto água o curtume utiliza diariamente? Poderia-se reduzir o consumo da água? Eles reaproveitam essa água? 3) Na sua opinião o lodo de curtume gera algum impacto biológico e químico no solo? Explique. 4) Você acha que é possível recuperar e tratar o cromo? 5) Que medidas você acha que poderiam ser tomadas para uma produção mais limpa? (peles, produtos químicos) 6) Quais as atitudes que devem/podem ser tomadas pela humanidade (você, sua família, escola, empresas, governantes) para diminuir os efeitos dessa poluição? Comente. 7) O que você acha que poderá acontecer daqui pra frente se não mudarmos as nossas atitudes diante desse problema? Comente.

O grupo propõe, a partir da atividade anterior, uma simulação de júri com a turma de alunos envolvidos para que possa ocorrer uma reflexão mais profunda sobre os aspectos

positivos e negativos relacionados ao funcionamento de um curtume. A turma é dividida, portanto, em três diferentes segmentos, cabendo ao júri decidir diante dos argumentos da promotoria e da defesa. Após tal exercício, o grupo propõe a elaboração de uma carta pelos alunos endereçada ao responsável pelo curtume, apontando as considerações do estudo realizado, aspectos positivos e negativos bem como sugestões de melhora quanto ao tratamento de resíduos.

Além das atividades descritas acima, o grupo também explicitou, ao longo da Unidade, alguns momentos de reflexão do aluno frente ao trabalho realizado até determinado momento, assim como exemplifica a descrição feita na atividade 14:

[Atividade 14] **O que aprendemos? E que dúvidas temos? Para que?** É importante que o aluno tenha um momento de reflexão mais amplo, onde ele possa se auto-avaliar, identificando o que aprendeu, as dúvidas que ficaram e que interesses e curiosidades têm. Além disso, é um momento para que o aluno pára, reflete e organiza as suas idéias e coloque-as no papel, conseguindo assim com o tempo aprimorar sua escrita. **O que?** Elaborar um texto. **Como?** Os alunos escrevem individualmente em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste. E após, entregam ao professor.

Como última atividade, o grupo propôs uma auto-avaliação e avaliação da disciplina, orientada por algumas perguntas formuladas pelo professor, que incluía, entre outras coisas, o que aprenderam, o que mais gostaram e que dúvidas ficaram. Diante das atividades propostas pelo Grupo V, percebe-se claramente um caráter investigativo. Isso porque o grupo utilizou-se de uma problemática relevante, de caráter sócio-ambiental; envolvimento pleno do aluno nas atividades; reflexão contínua quanto ao desenvolvimento do trabalho a ser realizado, mediante a proposição de hipóteses e estratégias formuladas pelos próprios alunos, desenvolvendo, assim, a autonomia em buscar informações e relacioná-las com a problemática abordada. Tais considerações permitem entender que os âmbitos conceituais, procedimentais e atitudinais foram envolvidos. Além disso, houve uma coerência progressiva na proposição das atividades.

Tabela 26: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Tipos de Atividades e Recursos Didáticos* na Unidade Didática (UD4).

Grupo	Modelo Didático
I	TEC-INV
II	TEC-INV
III	TEC
IV	INV
V	INV

4.3.4.4 AVALIAÇÃO

O Grupo I trouxe em seus discursos uma avaliação contínua e cooperativa, utilizando-se de instrumentos como relatórios individuais e em grupos, com a finalidade de perceber a evolução conceitual em relação ao conceito trabalho. As atitudes de respeito, participação, autonomia, entre outros, também foram destacados como aspectos a serem considerados na avaliação do aluno. Quanto à avaliação das aulas, o grupo também adota um discurso de avaliação contínua da Unidade, com a hipótese de reformulações caso seja necessário. No final da Unidade, o grupo propõe uma auto-avaliação do aluno e uma avaliação do professor comentando a evolução da turma diante do trabalho desenvolvido.

[Atividade 12] Será solicitado, que aos alunos descrevam em uma folha, para ser entregue, sua auto-avaliação, colocando sugestões e críticas referentes as aulas, ao professor, aos colegas, enfim será dada toda liberdade para que os alunos expressem suas idéias. (...) Após o professor, para encerrar a unidade didática, comentará a evolução da turma, como um todo. Durante o decorrer da unidade didática, o professor fará sua auto-avaliação, ao final de cada aula, caso perceba que seus alunos não estejam progredindo, fará reformulações.

Entende-se, pois, com relação à avaliação, que o primeiro grupo encontra-se dentro de uma concepção mista, tecnológica e investigativa, favorecendo outras formas de avaliar que não apenas a aplicação de instrumentos de verificação de conceitos mas, também, privilegiando a hipótese de reorganização do próprio trabalho diante de possíveis necessidades.

O Grupo II traz em seu discurso a consideração de uma avaliação contínua, prevalecendo aspectos qualitativos sobre quantitativos, além do seu caráter diagnóstico. Elencou uma série de aspectos atitudinais a serem avaliados em relação aos alunos, assim como uma série de aspectos procedimentais e conceituais. Quanto ao professor, o grupo sugeriu como parâmetro de avaliação os resultados obtidos pelos alunos, incluindo para isso um relatório do andamento das aulas após cada atividade e/ou experimento realizado:

Registrando as Descobertas
Registrando as Descobertas

Nome da atividade: _____

Data em que foi realizada: _____

O que foi feito na atividade: _____

O que foi observado? _____

O que aconteceu? _____

Esta atividade foi (marque com um X):

muito legal boa mais ou menos não gostei
Justifique: _____

Considera-se, assim, que a forma de avaliar proposta pelo segundo grupo adota características de um modelo desejável, dando a entender tanto aspectos relacionados à consideração de conceitos, quanto de procedimentos e valores. A atitude reflexiva do professor, após cada atividade relacionada, com a possibilidade de reformulações diante dos resultados alcançados pelos alunos, é um ponto que reforça a perspectiva investigativa quanto à avaliação.

O terceiro grupo manifestou-se apenas quanto à forma de avaliar o aluno na Unidade construída. As considerações descritas pelo grupo em relação à avaliação do aluno envolveram aspectos como participação dos alunos em debates, experimentos, saídas à campo, assim como seu crescimento conceitual, reflexões sobre seu envolvimento com o trabalho proposto pelo professor e dos relatórios construídos a partir das saídas e pesquisas realizadas. Entende-se que o grupo apresenta uma mescla entre concepções tecnológicas, remetidas à centralização da avaliação apenas no aluno, e algumas características de um modelo desejável, considerando-se as propostas de auto-avaliação do aluno com relação ao seu papel para com sua própria aprendizagem.

O Grupo IV parte de uma perspectiva investigativa quanto à avaliação, considerando aspectos tanto em relação ao aluno quanto em relação ao professor. Privilegia-se uma avaliação processual e contínua, enfatizando-se a participação do aluno, suas atitudes e evoluções conceituais, assim como o professor no que se refere à observação das evoluções e hipóteses de reformulação da Unidade.

O último grupo parte de um discurso do uso contínuo das idéias dos alunos como orientação para o processo avaliativo. Considera a avaliação como centrada na evolução de tais idéias, incluindo também as relações inter-pessoais que ocorrem no processo de ensino-aprendizagem, além da complexificação das idéias frente ao reconhecimento do conhecimento científico do tema abordado. Em relação ao professor, o grupo sugere uma avaliação contínua durante toda a Unidade, explicitando uma orientação como momento de reflexa, tal como exemplifica a descrição que segue:

[Após atividade 13] **Observação:** Após a realização dessa atividade, o professor identifica as idéias dos alunos e revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de englobar as idéias que os alunos apresentaram, já que as idéias dos alunos norteiam o trabalho que o professor realiza em sala de aula.

[Após atividade 14:] **Observação:** Para o seguimento das atividades, o professor lê todo esse material (as idéias que os alunos explicitaram nas questões) e quanto as idéias que surgiram na discussão em grande grupo, identificando as idéias que apareceram nesses materiais, e partir disso revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de considerar essas idéias nas atividades seguintes ou comentar em aula sobre o que apareceu e, se realizar uma conversa em grande grupo.

Tais considerações apontam características de cunho investigativo, remetendo à utilização de um modelo desejável quanto ao processo avaliativo.

Tabela 27: Classificação dos Modelos Didáticos dos grupos em relação à categoria *Avaliação* na Unidade Didática (UD4).

Grupo	Modelo Didático
I	TEC-INV
II	INV
III	TEC-INV
IV	INV
V	INV

4.3.5 UNIDADES DIDÁTICAS X MODELOS DIDÁTICOS: DISCUSSÕES

Diante dos resultados constatados através da análise dos modelos didáticos associados às concepções dos estudantes é possível perceber uma variedade diversificada com relação a tais concepções. Para se chegar a um maior nível de compreensão destes resultados, a seguir faz-se uma discussão detalhada por grupo.

4.3.5.1 GRUPO I

Em relação à abordagem do conteúdo escolar (CE) foi possível identificar características tradicionais e tecnológicas nas produções do grupo. De maneira geral, foram identificadas mesclas de exposição de conteúdo conceitual por parte do professor assim como de utilização do experimental para demonstrar/comprovar a teoria estudada. Tais modelos permaneceram desde a primeira produção até a última, podendo-se identificar a presença de concepções muito arraigadas no modelo tradicional, porém com uma evidência de cunho experimental que supõem a utilização de outro modelo – o tecnológico – como forma de melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Através de tais constatações, considera-se que o grupo inicia uma movimentação rumo a um modelo de nível intermediário, porém com dificuldades em encontrar outros meios para o trabalho do conteúdo em aula que não a aula

expositiva. Na Tabela 28 apresenta-se o acompanhamento evolutivo dos Modelos Didáticos associados às concepções do Grupo I.

Tabela 28: Acompanhamento evolutivo dos Modelos Didáticos associados às concepções didáticas do Grupo I nas quatro categorias de análise.

Categorias	Grupo I			
	UD1	UD2	UD3	UD4
CE	TRA-TEC	TRA-TEC	TRA-TEC	TRA-TEC
UDPA	TEC	TEC-INV	TEC-INV	TEC-INV
TARD	TEC	TEC-INV	TEC-INV	TEC-INV
AV	TEC	TEC-INV	TEC-INV	TEC-INV

No que se refere ao uso didático da perspectiva dos alunos (UDPA), percebeu-se, inicialmente, concepções com características meramente tecnológicas e, no decorrer das produções, uma mudança de enfoque característica tanto de um modelo intermediário quanto de um modelo desejável. Na Unidade Didática UD1, o grupo fez menção ao levantamento de idéias, mas não foi possível identificar, no decorrer da Unidade, como tais idéias seriam abordadas. No seguimento, notou-se uma forte tendência tecnológica nos discursos produzidos, revelando a utilização das idéias e interesses como meios para reelaboração de conceitos errôneos, ou como definidos pelo próprio grupo como ‘distorcidos’. O grupo integrou nas Unidades UD2, UD3 e UD4 momentos de socialização e discussão, favorecendo assim, a construção coletiva do conhecimento – mesmo que o foco tenha sido de cunho científico – e também a manifestação dos alunos, estimulando atitudes de exposição oral, participação em aula, entre outras coisas. Considera-se, portanto, que o grupo já parte de uma perspectiva de nível intermediário, caracterizando, assim, uma evolução inicial desde a primeira Unidade. A incorporação de características de cunho investigativo, como é o caso da exposição de idéias em grupo durante as discussões e socializações promovidas, supõem a tentativa de inserir a concepção tecnológica intencionalmente de um modelo desejável, vivenciado pelos próprios sujeitos durante a disciplina.

As atividades e recursos (TARD) utilizados pelo grupo revelaram características de cunho tecnológico em todas as produções. Na primeira (Unidade UD1) tais características foram majoritárias, não evidenciando mesclas de outros modelos. O grupo apenas propôs uma prática experimental associada à teoria previamente estudada como forma de comprovação a partir do observável, já que coube ao professor executar os procedimentos e ao aluno observar os seus efeitos. Nas demais produções já foram percebidas mesclas do modelo investigativo, a partir da proposição de hipóteses e estratégias elaboradas pelos alunos na resolução de

desafios, questionamentos antes, durante e depois das práticas experimentais seguidas de socializações para discussão dos resultados, entre outras coisas. O grupo encontra-se, portanto, dentro de um nível considerado como intermediário rumo à tentativa de inserção de características de um modelo desejável em suas atividades.

O grupo partiu de uma avaliação (AV) de cunho tecnológico, com características que apontam para a comparação de resultados iniciais e finais, além da hipótese de reformulações da Unidade a fim de alcançar os objetivos traçados previamente. Na seqüência, Unidades UD2 e UD3 e UD4, já são percebidas inserções de cunho investigativo junto ao tecnológico, com a proposição de auto-avaliação do aluno, além de englobar atitudes de respeito, participação, reflexão, entre outros. O nível de transição nesta categoria, portanto, já se encontra em uma posição intermediária, apontando algumas evoluções que caracterizam a tentativa de incorporação de cunho investigativo.

4.3.5.2 GRUPO II

O segundo grupo apresentou uma diversidade de modelos associados às suas concepções nas quatro categorias analisadas. Em relação ao conteúdo (CE), na primeira produção o grupo deixou clara uma tendência majoritária tradicional, caracterizada pela ênfase no conteúdo conceitual, mesmo com discurso voltado ao cotidiano do aluno. Na segunda Unidade, o grupo já apresenta características distintas das anteriores, enfatizando o desenvolvimento não só do conceitual, mas também de procedimentos, como na realização das propostas de prática experimental de separação de misturas, e de atitudes, como a expressão de idéias, a autonomia, entre outras coisas. O mesmo discurso permeia a Unidade UD3, porém se modifica na Unidade UD4 em que aparecem características de trabalho do conteúdo de cunho tecnológico, voltado majoritariamente para a valorização do procedimento como forma de comprovação ao conhecimento tomado como verdadeiro – o científico – o que também demonstra concepções arraigadas no modelo tradicional. Os apontamentos demonstram uma concepção tradicional de partida, modificando-se estas concepções nas duas produções intermediárias que apresentam concepções voltadas a um modelo desejável. Tais modificações podem pressupor que a influência da intervenção metodológica teve efeito mais acentuado em determinados momentos e não tiveram influência tão significativa no momento da produção final (Unidade UD4). Outro fator que pode estar associado a estas mudanças é a escolha do conteúdo, visto que um conteúdo que exija um menor nível de relação com outros

pode facilitar o desenvolvimento de uma proposta menos rígida, mas aberta à participação do aluno, com menor exigência de domínio conceitual por parte do professor.

Quanto à utilização das idéias e interesses dos alunos (UDPA), não foram identificadas evidências da utilização na primeira Unidade, considerando-se, implicitamente, uma visão tradicional de ensino. Já nas demais produções foram identificadas evidências com características de cunho tecnológico, utilizando-se de questionário inicial com fim em si mesmo ou de aplicação de questionário no início e final da Unidade, constituindo-se em pré e pós-teste. A constatação, portanto, é de que o grupo inicia suas produções dentro de uma perspectiva tradicional, não identificando-se evidências do uso didático de perspectivas dos alunos, evoluindo a um modelo intermediário que as considera como instrumento incipiente para o aluno e, para o professor, como parâmetro para início e fim e trabalho. A Tabela 29 mostra a evolução dos modelos em cada categoria e Unidade produzida.

Tabela 29: Acompanhamento evolutivo dos Modelos Didáticos associados às concepções didáticas do Grupo II nas quatro categorias de análise.

Categorias	Grupo II			
	UD1	UD2	UD3	UD4
CE	TRA	INV	INV	TRA
UDPA	NI	TEC	TEC	TEC
TARD	TEC-ESP	TEC-INV	TEC-INV	TEC-INV
AV	TRA-ESP	TRA-TEC	TRA-TEC	INV

O grupo partiu tanto de uma concepção tecnológica quanto espontaneísta na proposição das atividades (TARD) na Unidade inicial. Observaram-se características de observação e experimentação, sem ligação à resolução de um problema ou a chegada a uma conclusão conceitual final. No seguimento, o grupo mesclou características tecnológicas e investigativas que envolviam, sobretudo, o cotidiano e o trabalho colaborativo. Tais características também permearam a Unidade UD3, reelaboração da Unidade UD2, apresentando maiores detalhamentos e abordagens distintas das anteriores. Na última proposta, Unidade UD4, as atividades também estiveram voltadas ao tecnológico e apresentando mesclas de intenções de caráter investigativo. Observa-se, portanto, uma evolução nas concepções deste grupo de estudantes em razão da tentativa de incorporação de mesclas investigativas em suas propostas de atividades no decorrer das atividades de *intervenção*.

Na categoria avaliação (AV) é que é percebida a mais significativa evolução do Grupo I. Partindo desde uma perspectiva tradicional e espontaneísta, caracteriza da pela pouca coerência entre o discurso e as propostas contidas na Unidade, envolvendo tanto aspectos de avaliação processual e diagnóstica, porém não descartando a utilização da prova como instrumento de avaliação ao final da Unidade. No seguimento as características identificadas apontaram para aspectos relacionados a um nível intermediário e ao nível desejável, apontando evidências da utilização de um instrumento de avaliação para os alunos, o qual serviria de base para andamento das aulas pelo professor. Na terceira produção o grupo detalhou aspectos de âmbitos conceituais, procedimentais e atitudinais para avaliar os alunos, porém ainda assim apresentou tendências tecnológicas junto às investigativas. Na última produção, o grupo adotou um discurso mais voltado a um modelo desejável, utilizando-se de relatórios de avaliação do andamento das aulas pelos alunos de maneira contínua, assim como a possibilidade de reformulação do trabalho do professor diante das constatações feitas pelos alunos. Identificam-se, pois, evoluções quanto à concepção do processo avaliativo que iniciam desde um nível de partida tradicional, adotando-se ao longo das produções características de modelos intermediários rumo à elaboração de uma avaliação processual, colaborativa, mediada pelas constatações dos alunos e a flexibilidade do professor.

4.3.5.3 GRUPO III

Além de adotar um enfoque sócio-ambiental no tratamento dos conteúdos (CE) na Unidade UD1, tal produção foi caracterizada pela participação efetiva dos alunos nas proposições do grupo. Não foram percebidas características de aulas expositivas, utilizando-se de textos informativos como parte das atividades desenvolvidas pelos alunos e pelo professor. Porém, nas produções posteriores, foram identificadas características de um modelo dominante de ensino junto a mesclas de características de um modelo intermediário de transição (tecnológico). O grau de complexidade do conteúdo trabalhado nas Unidades UD2 e UD3, em relação ao conteúdo da primeira Unidade, pode ter tido influência para a utilização de um modelo mais rígido, dirigido e centralizado no professor e com objetivos pré-determinados. Na Unidade UD4, assim como na Unidade UD1, o grupo apresentou características de um trabalho mais flexível, utilizando-se de uma temática mais específica e menos sistemática que nas produções UD2 e UD3, cujo tema envolvia ‘polímeros’. O trabalho na Unidade UD4, além de favorecer a aproximação do cotidiano com o científico, buscou envolver os aspectos procedimentais, através de visitas técnicas e práticas experimentais.

Logo, percebe-se mesclas diversificadas nas concepções do grupo em relação ao trabalho com os conteúdos, como apresentado pela Tabela 30, tais concepções podem estar associadas ao tipo de conteúdo que está sendo trabalhado pelo professor, assim como evidenciado na análise dos conteúdos do grupo anterior.

Tabela 30: Acompanhamento evolutivo dos Modelos Didáticos associados às concepções didáticas do Grupo III nas quatro categorias de análise.

Categorias	Grupo III			
	UD1	UD2	UD3	UD4
CE	INV	TRA-TEC	TRA-TEC	TEC-INV
UDPA	INV	TEC	TEC	INV
TARD	TEC-INV	TEC-INV	TEC-INV	TEC
AV	NI	TEC-INV	TEC-INV	TEC-INV

A mesma seqüência de transição de conteúdos foi percebida na segunda categoria (UDPA). A primeira e a última produção apresentaram características remetidas a um nível de transição desejável com características que apontaram o levantamento e a utilização de idéias durante a Unidade. Já nas produções UD2 e UD3, características de cunho tecnológico foram identificadas com a utilização de idéias/interesses com uma utilização inicial com um fim em si mesma. Tais constatações podem reforçar a idéia da influência da complexidade dos conteúdos escolhidos frente à utilização e abordagem no tratamento da perspectiva dos alunos. Assim, acredita-se que as concepções já se encontram em um nível de evolução que não o de partida, demonstrando as intenções do grupo em utiliza-se das idéias e interesses.

As propostas de atividades (TARD) formuladas pelo Grupo III na primeira Unidade trouxeram uma mescla de concepções tecnológicas e investigativas, uma vez que utilizaram-se tanto de práticas experimentais voltadas ao resultado científico quanto de características voltadas ao cotidiano do aluno, questionamentos, reflexões e debates. Tal como a primeira produção, a segunda e a terceira também se fundamentaram, por um lado, da perspectiva tecnológica e, por outro, da uma perspectiva investigativa. Na última Unidade (UD4) as características de cunho tecnológico foram intensificadas, uma vez que as atividades possuíam pouca coerência entre si, voltadas a execução de experimentos, à saída de campo, a pesquisas bibliográficas na busca pelo conhecimento ‘pronto’, a confecção de relatórios das atividades realizadas, entre outras coisas. Percebe-se, portanto, uma tendência tecnológica majoritária nas concepções do grupo visto que tal tendência aparece em todas as propostas de atividades das Unidades analisadas. Ainda assim, o grupo parece considerar a inserção de

características investigativas nas três primeiras unidades, constituindo-se, pois, como parte do saber destes futuros professores. Entende-se que o grupo já parte de um nível de transição intermediário rumo a complexificação das suas propostas inserindo, para isso, intenções de fundo investigativo.

Na primeira unidade (UD1) produzida, o grupo não mencionou aspectos quanto à avaliação (AV). Já na segunda, terceira e quarta unidades, o grupo trouxe, de maneira geral, o discurso de uma avaliação contínua relacionada à participação dos alunos nas aulas. Não são mencionados aspectos quanto à avaliação da unidade pelo professor. O que se observa, portanto, é um avanço considerável do grupo em relação à avaliação do aluno, dentro de uma perspectiva considerada desejável pela investigação. Por outro lado, a não consideração da avaliação do andamento da unidade e do trabalho do professor remete a pensar que o grupo considera a unidade como acabada, sem possibilidades de modificação, características que fazem parte de uma concepção tecnológica na qual o ensino ocorre tendo como foco os objetivos previamente determinados, não havendo preocupação maior com o alcance dos objetivos.

4.3.5.4 GRUPO IV

As primeiras unidades do Grupo IV encontraram-se, pois, fortemente vinculadas a tendência metodológica tradicional no tratamento dos conteúdos (CE), apoiando-se frequentemente em explicações conceituais. Mesmo com algumas evidências do procedimental, tais evidências firmaram-se no conceitual como referente principal. Na seguinte produção, cuja reformulação direcionou-se à Unidade UD1, foram percebidas maiores evidências quanto da consideração do procedimental, tanto como parte do trabalho do professor como do aluno. A seguinte Unidade (UD4) englobou tanto características de consideração do conteúdo conceitual, como procedimental e atitudinal, envolvendo um tema relacionado diretamente ao cotidiano do aluno. A partir de tais constatações fica clara a evolução grupo desde a primeira até a última produção, incorporando no decorrer da disciplina características de busca por um desenvolvimento mais próximo do nível de transição desejável.

Em relação à segunda categoria (UDPA), o grupo pareceu identificar-se dentro de uma perspectiva majoritária tecnológica na maioria das produções, visto que na segunda (UD2) não foram identificados aspectos que evidenciassem a consideração de idéias e interesses dos

alunos. Tais constatações foram determinadas a partir das propostas do grupo em realizar questionamentos iniciais, orais, questionamentos antes e após as atividades, para posterior comparação de idéias, e também o uso das idéias como meio para reelaboração de conceitos. Entende-se, a partir destas considerações, uma concepção, quanto ao uso das idéias e interesses dos alunos, fortemente ligada a uma perspectiva tecnológica, baseada na comparação entre o inicial e o final, objetivando uma reelaboração a fim de se alcançar o conhecimento tido como verdadeiro. A Tabela 31 traz o acompanhamento dos modelos associados às concepções dos grupos nas quatro categorias de análise.

Tabela 31: Acompanhamento evolutivo dos Modelos Didáticos associados às concepções didáticas do Grupo IV nas quatro categorias de análise.

Categorias	Grupo IV			
	UD1	UD2	UD3	UD4
CE	TRA	TRA	TRA-TEC	TEC-INV
UDPA	TEC	NI	TEC	TEC
TARD	TRA	TEC	TEC-ESP	INV
AV	NI	TEC-INV	TEC-INV	INV

As atividades propostas pelo grupo partiram, de modo geral, desde uma perspectiva tradicional, apresentando a incorporação de tendências intermediárias dos níveis de transição, até chegar a uma perspectiva desejável quanto à caracterização do modelo adotado. A evolução, neste caso, foi notadamente percebida, iniciando com atividades de características bem delimitadas e rígidas e chegando até características de autonomia, caráter colaborativo, pesquisa, entre outras coisas. Na avaliação, características tecnológicas e investigativas foram notadas a partir da segunda produção. Já na última Unidade, o grupo traz em seu discurso tanto a consideração da avaliação do aluno como da Unidade, o que se considera como um importante avanço nas concepções do grupo.

4.3.5.5 GRUPO V

Como se pode acompanhar através da Tabela 32, o Grupo V apresentou características de um modelo didático considerado como desejável desde a primeira produção em todas as quatro categorias de análise.

Tabela 32: Acompanhamento evolutivo dos Modelos Didáticos associados às concepções didáticas do Grupo V nas quatro categorias de análise.

Categorias	Grupo V			
	UD1	UD2	UD3	UD4
CE	INV	INV	INV	INV
UDPA	INV	INV	INV	INV
TARD	INV	INV	INV	INV
AV	NI	TEC-INV	INV	INV

De modo geral, as proposições quanto aos conteúdos abordados pelo grupo estiveram ancorados continuamente em temáticas que agregavam aspectos relacionados ao dia-a-dia dos alunos e a problemáticas sócio-ambientais relevantes. As intenções do grupo, através da explicitação dos seus objetivos nas quatro Unidades, buscaram a integração entre os âmbitos atitudinais, procedimentais e conceituais, recorrendo à socialização, debates e discussões que permitiam aos alunos, além de exporem suas idéias, compartilhar os conhecimentos ouvindo outros colegas, assim como refletir diante de questões levantadas pelo professor em seu papel de mediação em aula. A participação do aluno em aula, traçando hipóteses de trabalho, envolvendo-se nas propostas do professor e buscando estratégias para complexificar seus conhecimentos, foi uma constante nas produções do grupo. O levantamento e o uso das idéias e interesses permearam todos os momentos nas Unidades, favorecendo, com isso, o trabalho do professor e a aprendizagem do aluno. As atividades constituíram-se em um misto de práticas, pesquisas, visitas, reflexões, produções escritas e busca por resultados frente aos objetivos constantemente reformulados pelo professor através do andamento do trabalho desenvolvido pelos alunos. A avaliação esteve ancorada na idéia de processo contínuo e permanente, tanto em relação ao aluno como em relação ao professor, englobando, entre outras coisas, atitude de trabalho colaborativo, respeito às opiniões de colegas, autonomia de trabalho, construção do próprio conhecimento e atitudes reflexivas diante do tema trabalhado. O Grupo V demonstrou já possuir concepções didáticas de um nível de transição desejável desde a primeira produção, demonstrando, através de ‘elos’ com os resultados observados nas concepções iniciais e critérios consensuados, uma coerência entre o que concebem e o que praticam.

4.4 GUIAS DE REFLEXÃO¹¹

Com o intuito de proporcionar momentos de reflexão por meio da escrita, os guias de reflexão foram aplicados em diferentes momentos da *intervenção metodológica*. No seguimento, faz-se uma descrição sobre o momento contextual de cada um dos três instrumentos bem como a análise dos dados e de resultados produzidos por meio deles.

4.4.1 GUIA DE REFLEXÃO I: RESULTADOS

No segundo momento da intervenção, quando da solicitação para que os estudantes observassem individualmente uma aula de Química em escolas de Ensino Médio, apresentou-se um instrumento denominado como Guia de Reflexão I cujo objetivo foi o de orientar a observação de aula, destacando aspectos ligados ao entorno geral do observado a fim de que os estudantes pudessem perceber a realidade dos indivíduos envolvidos, a problemática da prática profissional, as rotinas e desafios do trabalho docente, entre outras coisas. As observações de aula foram feitas, em sua maioria, em escolas públicas, nos turnos da manhã e da noite e na primeira série do Ensino Médio. O número de alunos em cada sala obedeceu a uma média variável, entre 20 e 30 alunos.

Em relação ao espaço físico, a grande maioria dos estudantes declarou ser adequado ao tamanho da turma observada, destacando outros pontos como ventilação, iluminação, recursos materiais em bom estado (classes, cadeiras, quadros, entre outros), limpeza e pintura. Apenas um dos estudantes declarou que a sala de aula era pequena.

(...) a escola é bastante espaçosa, os alunos ocupavam uns 60% da sala de aula, sendo que havia umas três classes sobrando (...).

(...) o espaço físico era ideal para o número de alunos, a sala estava limpa com pintura semi-nova (...).

(...) o espaço físico está bem conservado com classes, cadeiras, quadro, paredes em bom estado (...).

Quanto à disposição dos alunos em aula, os estudantes observaram duas situações distintas: a disposição dos alunos em filas, um atrás do outro, e a disposição dos alunos em duplas, trios ou grupos maiores. Na descrição de alguns estudantes também foi identificada existência de momentos em que se alternaram trabalho individual e de grupo, dependendo da atividade proposta pelo professor.

¹¹ No ANEXO C são apresentadas as tabelas C1, C2 e C3, cujas informações constituem-se nas *unidades de análise* classificadas por grupo, extraídas dos Guias de Reflexão I, III e III, respectivamente.

(...) os alunos se distribuem em filas ou em grupos dependendo do tipo de atividade (...).

(...) [os alunos] estavam em fileiras, um atrás do outros, e em certo momento da aula o professor pediu para que formassem duplas para resolverem as questões propostas (...).

Em relação aos recursos didáticos, os estudantes descreveram a observância apenas de materiais tradicionais utilizados em aula:

(...) o professor usou um livro para acompanhar os exercícios, quadro e giz para fazer alguns exemplos (...).

(...) quadro, giz e tabela periódica (...).

(...) os recursos utilizados pela professora naquela aula foram o quadro, a caneta, a calculadora e o livro (...).

(...) o professor usou o quadro negro para suas exposições e retro-projetor para passar os exercícios (...).

Em relação ao tempo disponível para a realização das atividades, apenas dois estudantes comentaram à respeito, declarando sobre o término dos exercícios em casa e que foi dado o tempo necessário ao desempenho das atividades.

O papel do professor foi descrito pelos estudantes de maneira diversa, tais como transmissor, orientador, mediador, autoritário, amigo, entre outros. Porém, o que prevaleceu foi o papel de transmissor dos conteúdos em aula:

(...) a professora trabalhava com uma apostila. Ela lia com os alunos algumas coisas e demonstrava no quadro alguns exemplos. Após foram feitos alguns exercícios e correções.

(...) a professora usou essas duas aulas (as únicas da semana) para uma aula expositiva, onde falou de funções químicas... Pareceu-me que o papel do professor nessa aula é de passar o conhecimento.

Mesmo sendo uma minoria, os estudantes também relataram professores com características diferentes das anteriores:

(...) a relação da professora com os alunos era uma relação de amizade, demonstrando preocupação com o aprendizado dos alunos, desempenhando um papel importante na aprendizagem dos alunos, que é não simplesmente dar respostas, mas ajudar a fazer com que os alunos cheguem a elas por si mesmos (...).

Em consonância ao papel do professor, a maioria dos estudantes declarou o papel do aluno como receptor dos conhecimentos transmitidos pelo professor, tendo papel passivo no decorrer da aula.

(...) o papel do aluno resumia-se em ler, pesquisar no conteúdo e classificar substâncias conforme os critérios que o professor solicitou.

(...) aos alunos cabe a tarefa de absorver da melhor forma possível esse conhecimento.

(...) o papel do aluno foi de assimilar o conteúdo.

Em outros discursos, perceberam-se pontos distintos e de aprovação em relação ao observado, como as descrições que seguem:

(...) achei muito interessante a forma como o professor desenvolveu a revisão, fazendo com que o aluno se empenhasse em responder corretamente, desenvolvendo um espírito de competição e ao mesmo tempo questionando o professor quando não sabiam a resposta.

(...) o aluno nesta aula era um receptor de conteúdo, porém tinha liberdade de tirar dúvidas a qualquer momento da aula.

De modo geral, as relações entre professor-aluno foram consideradas como positiva pelos sujeitos. Os estudantes citaram características como interação, respeito, amizade, relação tranqüila, fraterna, entre outras. Alguns citaram também características não tão positivas.

(...) pareceu-me tranqüila, como a turma era pequena ele conseguia atender as duplas, num clima de amizade.

(...) a relação do professor com os alunos era bem fraterna, sendo que no momento em que entrei na sala de aula alguns até comentaram que não queriam trocar de profe, então expliquei o que estava fazendo ali.

(...) relação professor/aluno é bastante “fria” e distante, não há um ambiente descontraído (...).

(...) professor dono do saber.

A relação entre aluno-aluno foi citada como positiva com unanimidade por parte dos estudantes. Descreveram características como união, respeito, amizade, companheirismo, entre outros.

(...) a turma parecia ser bem unida (...).

(...) muito boa, as duplas se ajudavam quando surgiam dúvidas e explicavam a matéria uns aos outros (...).

(...) havia um clima bom no que diz respeito ao relacionamento entre os alunos e com o professor (...).

(...) os alunos demonstraram-se bem comportados e aplicados, buscavam ajudar-se dentro do grupo (...).

Quanto aos tipos de atividades propostas em aula, a maioria dos estudantes descreveu atividades com características de cunhos tradicional, baseadas em resolução de exercícios sobre o conteúdo conceitual trabalhado bem como a posterior correção destes exercícios pelo professor.

(...) foi corrigido alguns exercícios da aula passada no quadro negro, o conteúdo que estava sendo trabalhado era tabela periódica, especificamente nesta aula a correção dos exercícios era sobre isótonos, isótopos e isóbaros.

(...) correção do tema e leitura de parte do capítulo do livro que tratava do assunto trabalhado naquele momento e após isto conversa e questionamentos orais para observar se os alunos tinham ou não entendido (...).
 (...) as atividades não eram desafiadoras, e sim repetitivas.

O interesse dos alunos durante a aula observada foi vista de maneira diversa pelos futuros professores. Alguns declararam que, mesmo havendo conversas nas aulas, os alunos pareciam interessados e prestavam atenção durante as explicações expositivas do professor. Outros falaram da falta de interesse, motivação, das dificuldades, da passividade do aluno diante da aula, justificados, muitas vezes, pelo tipo de aula dada pelo professor.

(...) a bagunça não chegava a atrapalhar o rendimento da aula e dos demais alunos, e alguns se mostravam bem interessados (...).
 (...) apesar de ser uma aula tradicional, os alunos demonstravam interesse em aprender e questionavam o professor, quando surgiam dúvidas.
 (...) o objetivo do professor não é plenamente alcançado, não por dificuldades de compreensão por parte dos alunos, mas sim pela falta de vontade deles (...).
 (...) penso que eles estão acostumados com aulas assim, em que o professor “dá” um conteúdo e depois questões para resolverem para ver o que entenderam sobre o assunto (...).
 (...) havia muita dificuldade, entretanto o professor não era questionado.

Entre as considerações mencionadas em relação às dificuldades de compreensão, entendeu-se que os alunos não demonstravam preocupação por não entender os conteúdos, ou seja, não questionavam o professor mesmo que este oferecesse espaço para questionamentos. Alguns estudantes observaram uma boa compreensão por parte dos alunos, justificando-a pelo conteúdo trabalhado ser ‘fácil’.

Através das considerações apontadas pelos estudantes em suas observações de aula percebeu-se uma tendência majoritária metodológica tradicional. Identificam-se nos discursos, uma prática transmissiva de conteúdos nas escolas de Ensino Médio observadas, com a tendência em se utilizar somente dos recursos habituais de trabalho, tais como giz, quadro negro e livro didático, o professor tendo um papel central em aula, cabendo ao aluno ouvir e assimilar o conhecimento tomado como verdade e realizar as atividades que se constituem dentro de uma perspectiva reprodutiva do que fora estudado. Porém, há apontamentos quanto da existência de características, mesmo que minoritárias, tendentes à outras metodologias que não a tradicional. Especialmente em relação à disposição dos alunos e às relações inter-pessoais, parece haver um movimento divergente dos métodos tradicionais, valorizando o trabalho coletivo e, com isso, os aspectos de diálogo e discussão e o trabalho colaborativo.

Os objetivos buscados pela investigação com o Guia de Reflexão I, além de promover a reflexão sobre aspectos da prática profissional dos sujeitos, também buscou servir de subsídio para a futura discussão desencadeada em aula junto às considerações sobre as legalidades prescritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Assim, tal movimento serviu como base para repensar sobre as Unidades Didáticas produzidas até então.

4.4.2 GUIA DE REFLEXÃO II: RESULTADOS

Aplicado após a observação da realidade escolar, da socialização das experiências observadas e da discussão das legalidades propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais da área do ensino de Química, o instrumento Guia de Reflexão II objetivou uma reflexão mais aprofundada e que remetia às Unidades Didáticas produzidas anteriormente.

Perguntados sobre se a Unidade Didática produzida conseguiria resultados satisfatórios diante da aula observada e das discussões que se seguiram a partir das observações e da leitura dos PCNs, os pequenos grupos foram unânimes em afirmar que suas produções alcançariam bons resultados. O Grupo I justificou dizendo já estar considerando que os alunos conheçam, em certa medida, o conteúdo proposto, ou seja, a Unidade Didática teria como objetivo ampliar e aprofundar este conhecimento prévio. Também destacaram que as atividades foram organizadas de forma que proporcionassem uma evolução gradativa do conteúdo com situações cotidianas e uso de atividades práticas. O segundo grupo justificou a Unidade Didática como diversificada, entendendo que este aspecto facilitaria a adaptação às realidades dos alunos e da escola. O Grupo III também justificou atribuindo o sucesso pelas atividades diversificadas e cotidianas, o que despertaria o interesse e a curiosidade dos alunos. Conhecer as idéias dos alunos sobre o assunto, com a participação, discussão e elaboração de conclusões, também foram pontos destacados pelo terceiro grupo. O Grupo IV justificou que suas atividades poderiam contribuir para os alunos criarem modelos de pensamento. Este grupo destacou que nunca o professor conseguirá agradar a todos os seus alunos. O Grupo V justificou que iniciar a aula com um problema, assim como fizeram em suas Unidades, com um trabalho (que chamam de investigativo) em que as idéias dos alunos são priorizadas e a avaliação possui relação com a evolução de tais idéias sem a preocupação com o conhecimento científico e sim com a complexificação das idéias prévias, alcançaria bons resultados. Além disso, a diversidade das atividades propostas pelo grupo e o tema estar sendo abordado e discutido pelos meios de comunicação, são aspectos considerados como positivos para o sucesso de sua Unidade Didática naquele contexto de Ensino Médio.

Em relação à segunda questão do guia, sobre os fatores considerados relevantes para que as propostas dos grupos alcançassem melhores resultados, o Grupo I destacou o uso das idéias dos alunos, atividades diversificadas e atividades práticas, aprofundamento do conteúdo com uma abordagem cotidiana para torná-lo mais atraente. O segundo grupo fez uma separação entre aluno e professor. Em relação ao primeiro, declararam importante o conhecimento da realidade da escola e do aluno, assim como seus interesses; em relação ao segundo, citaram a disponibilidade, a preparação acadêmica e metodológica. O Grupo III apenas declarou que talvez acrescentaria uma aula de informática em sua Unidade, destacando que para saber se algo mais deveria ser melhorado, só aplicando a Unidade. O Grupo IV declarou como fatores relevantes, conhecer o ambiente dos alunos, que pudesse atingir os interesses e as expectativas, assim como a disponibilidade para aprender. Outro fator considerado pelo grupo foi o entusiasmo por parte do professor. O Grupo V traz uma reflexão mais acentuada em relação aos demais grupos. Afirmaram, primeiramente, sobre a necessidade de conhecer os alunos antes da construção da Unidade, para que esta tenha um significado e atinja os interesses e as curiosidades. Outro ponto destacado foi a permanente reformulação da Unidade pelo professor a fim de que contemple fatores relevantes. Também foi citada a interdisciplinaridade, ou seja, a integração da disciplina trabalhada com outras áreas e a auto-avaliação por parte do professor.

Entende-se, pois, e com relação à primeira pergunta do Guia, que os estudantes consideraram suas Unidades melhor elaboradas frente às propostas apresentadas pelos professores titulares das aulas observadas e que isso já supõe melhores resultados na aprendizagem dos alunos. Com relação à segunda questão do Guia, os grupos pareceram perceber alguns pontos que poderiam ser melhor trabalhados em suas Unidades valorizando, sobretudo, idéias, interesses, expectativas, curiosidades, enfim, fatores que exprimiram a necessidade de motivar os alunos em aula, característica esta pouco percebida na observação de aula.

No seguimento das atividades desenvolvidas pela disciplina, os estudantes tiveram a oportunidade de reconstruir uma de suas Unidades anteriores, buscando melhorar os aspectos que consideraram relevantes para que a Unidade pudesse se tornar mais coerentes com os ideais procurados pelos grupos.

4.4.3 GUIA DE REFLEXÃO III: RESULTADOS

Com o objetivo maior de avaliar a percepção dos estudantes quanto a aproximação da disciplina Prática de Ensino de Química I com outras disciplinas do Curso de âmbito didático e prático, o instrumento Guia de Reflexão III foi aplicado no último encontro do semestre.

A primeira questão dirigida aos grupos tratou do momento mais significativo para os futuros professores durante a disciplina e diferentes momentos foram lembrados pelos grupos. O trabalho colaborativo foi destacado pelo Grupo I, o qual justificou que este tipo de trabalho proporciona a troca de idéias e de experiências entre colegas e, além disso, há uma aprendizagem no sentido do respeito às opiniões dos outros:

Para nós o momento mais importante foram os trabalhos colaborativos. Porque estes, por sua vez, nos proporcionaram uma troca de idéias, de experiências. Achamos muito importante, para nós futuros professores, saber respeitar a opinião do outro, e também a socialização de idéias.

O Grupo V relatou a dificuldade de caracterizar qual momento foi mais significativo, visto que, segundo eles, todas as atividades desenvolvidas na disciplina os fizeram refletir, discutir, pensar/repensar suas ações como professores. O grupo ainda fez apontamentos sobre os momentos de reflexão em pequeno e grande grupo, o que, segundo eles, motiva, quando atuantes em sala de aula, a buscar e trocar idéias com os colegas professores:

Esses momentos se tornam significativos não somente para essa disciplina, mas também porque nos orienta e ao mesmo tempo nos motiva a buscar e trocar idéias com colegas quando estamos já atuando em sala de aula, pois essa troca proporciona o desenvolvimento de um trabalho mais rico e significativo tanto para o aluno quanto para nós futuros professores.

Além do anterior, o Grupo V ainda fez referência aos momentos de reflexão, declarando que estes proporcionaram uma visão da evolução do grupo com relação às suas concepções e crenças:

(...) quando planejávamos as unidades didáticas e, quando pensamos sobre alguma ação/atitude referente a prática no professor, percebemos que as nossas concepções e crenças foram evoluindo ao longo, na medida que discutamos e elaborávamos (reelaborávamos) as atividades.

Em consonância ao Grupo V, o Grupo III também destacou as reflexões que, para eles, “complementaram nossa formação como futuros educadores”.

O Grupo II não conseguiu definir um momento mais importante, relatando que todos os trabalhos desenvolvidos levaram a um crescimento:

(...) todos os momentos foram importantes. Tanto as leituras, trabalhos, exposição de idéias e trabalhos fizeram com que houvesse um crescimento nas idéias, práticas e conhecimento. As unidades didáticas foram muito boas, levando a um crescimento.

Um dos estudantes do Grupo IV destacou os momentos em que apareceram idéias distintas sobre os mesmos assuntos, o que, segundo ele, “... enriquece e nos dá visões diferentes de ver um mesmo tema” (estudante 1). Outros dois estudantes do mesmo grupo destacaram a construção das Unidades Didáticas, o que, para um deles, “... é fazendo que se aprende” (estudante 2). O outro estudante também destacou a construção das Unidades Didáticas, porém relatou a dificuldade que o grupo teve em construí-las:

(...) a construção das unidades didáticas, porém foram difíceis, pois exigiam muito esforço e atenção por parte do aluno [futuros professores]. (estudante 3).

Quando perguntados sobre a existência de características semelhantes entre PEQ I à outras disciplinas do curso, o Grupo I relatou que a disciplina PEQ I se assemelhou às outras Práticas de Ensino do Curso (Física e Matemática) no sentido em que houve a construção de uma Unidade Didática. Porém, em PEQ I o grupo percebeu um maior número de construções.

Um dos estudantes do Grupo IV, também fez referência à semelhança de PEQ I com as demais Práticas de Ensino do Curso:

(...) planejando este trabalho nota-se o mesmo procedimento ou características de PEF I [Prática de Ensino de Física I] ou PEM I [Prática de Ensino de Matemática I] pois nestas disciplinas também estudávamos os conteúdos a serem trabalhados com os alunos juntamente com as atividades a serem expostas. (estudante 3)

O estudante 2, do Grupo IV, falou sobre a semelhança com a Prática de Ensino de Física I, em que cada grupo teve que construir seu conhecimento:

Existe alguma semelhança, pois em PEQ I cada aluno ou grupo teve que construir o seu conhecimento, se assemelha com PFI [Prática de Ensino de Física I];

Para outro estudante do Grupo IV, a Unidade Didática pareceu ser uma novidade restrita à PEQ I:

Unidade didática é algo novo na sua preparação. Em alguma “cadeira” acho que Didática Geral, tivemos breve comentário sobre unidades didáticas. Digo de não haver semelhanças quanto às unidades didáticas já que foi o que marcou. (estudante 1)

O Grupo III pareceu também perceber a semelhança da disciplina com as outras Práticas de Ensino do Curso, mas limitou-se a ressaltar apenas quanto à organização da construção da Unidade:

[Assemelham-se] aos pré-estágios, assemelhando-se na organização da construção da unidade didática.

Os Grupos II e V reconheceram semelhanças de PEQ I com outras disciplinas que não só as Práticas de Ensino. Ambos remeteram-se às disciplinas de Laboratórios de Ensino de Ciências Exatas - LECs, cujo foco de PEQ I estava em buscar uma coerência com um dos modelos didáticos estudados nestas disciplinas. O Grupo II destacou que, em comum com os LECs, buscou-se uma interdisciplinaridade de forma que os conteúdos fossem explorados de maneira mais prazerosa:

Nas aulas de PEQ I tivemos muitas características semelhantes às disciplinas de LEC [Laboratórios de Ensino de Ciências Exatas], onde procuramos trabalhar com a interdisciplinaridade, explorando bem os conteúdos de uma forma prazerosa.

O Grupo V declarou que o que PEQ I teve em comum com algumas outras disciplinas é o fato que proporcionam reflexão e discussão sobre as idéias, além destas últimas serem levadas em consideração pelos professores. Este último grupo ainda percebeu uma das características da ação interventora, ação esta que buscou ser coerente com uma perspectiva metodológica investigativa:

Existem disciplinas no nosso curso que se assemelham em alguns pontos e características com PEQ I, em especial as disciplinas LECs [Laboratórios de Ensino de Ciências Exatas] e em algumas disciplinas de Química e de Física, as características que conseguimos identificar nessas disciplinas, são que também nos fazem refletir e discutir sobre as nossas idéias e essas são levadas em conta no planejamento das aulas; apresentam atividades de caráter investigativo; o papel do aluno é ativo e, o professor orienta e problematiza as atividades; e a avaliação é realizada mediante diversos instrumentos centrada na evolução das idéias dos alunos em direção a complexificação das idéias.

O grupo ainda enfatizou sua percepção quanto à coerência entre a postura metodológica adotada durante a intervenção pela professora de PEQ I e o modelo estudado durante as aulas:

(...) queremos ressaltar que essas características apontadas por nós, dificilmente conseguíamos as identificar, já que ainda não tínhamos parado para pensar sobre o mesmo, e como também não tínhamos conhecimento sobre o Modelo Didático Investigativo. Mas ao mesmo tempo, a disciplina de PEQ I, na nossa opinião, se mostrou mais coerente com esse modelo, já que em algumas disciplinas não conseguimos perceber essas características tão evidentemente.

Perguntados sobre o principal significado para a prática do professor o planejamento de uma Unidade Didática, o Grupo I citou o tempo e a dedicação que a construção de uma Unidade Didática requer do professor. Para eles, a construção da Unidade traz benefícios, tais

como a organização, a reflexão sobre a prática, uma melhor preparação e a consciência de sua ação:

Planejar uma unidade didática requer tempo e dedicação do professor, contrapartida esta traz vários benefícios, como a organização, a sua prática pedagógica (refletir). O professor que planeja sua unidade didática, “entra” na sala de aula muito mais preparado e consciente da sua atuação.

O Grupo III também ressaltou a organização, além de saber os objetivos e por que se está ensinando. O Grupo V também fez referência à organização e a reflexão sobre as idéias colocadas no papel, sendo um momento em que o professor deve pensar em transformar seus objetivos de ensino rumo à compreensão dos alunos sobre o mundo:

Acreditamos, que quando planejamos uma Unidade Didática, conseguimos refletir e organizar as nossas idéias, as colocando no papel. É o momento que o professor pára e pensa, pois as propostas de ensino devem deixar de ser objetivos de ensino e passar a serem compreendidos como instrumentos para a compreensão do mundo que nos rodeia, para que os conhecimentos da Química sejam ferramentas a mais em suas formas de pensar e agir.

O mesmo grupo não concebeu uma Unidade como uma proposta pronta e acabada, mas como propostas sujeitas a reformulações:

Apontamos, que elas não são receitas prontas e acabadas, mas sim propostas didáticas, que estão sujeitas a reformulações. Já que, a unidade didática, na nossa opinião, não é apenas mais uma ferramenta a acrescentar na metodologia, e sim uma outra maneira de estimular o aprender de forma ampla e significativa.

O estudante 1 do Grupo IV, concebeu a Unidade na mesma linha dos grupos anteriores, ou seja, como um guia onde o professor possa buscar auxílio e que pode modificar-se ao longo de sua aplicação:

A unidade didática serviu como um guia de planejamento. É um parâmetro onde o professor pode se auxiliar, mas qualquer unidade vai sofrendo modificações durante a sua aplicação.

Os estudantes 2 e 3 do Grupo IV, apenas declararam a questão de saber-se ‘o que’ e ‘para que’ ensinar.

O Grupo II entendeu que o planejamento de uma Unidade Didática pelo professor faz com que haja interdisciplinaridade, assim como a realização de aulas mais práticas:

Para a Prática do professor, planejar uma unidade didática, faz com que haja uma certa interdisciplinaridade entre os conteúdos, matérias, aulas mais práticas (...).

Em relação as principais dificuldades apresentadas pelos grupos ao direcionar suas Unidades Didáticas para o Modelo Didático Investigativo, no segundo momento da intervenção, o primeiro grupo pareceu não encontrar dificuldades, apenas declarando ser mais prazeroso o momento do trabalho do professor, o qual pode pensar mais em seus alunos e como motivá-los durante as aulas:

O grupo constatou que preparar uma didática aplicada ao modelo investigativo é muito mais prazeroso, pois pensamos ainda mais em nossos alunos e o que fazer para tornar as nossas aulas muito mais motivadoras.

Os estudantes 2 e 3 do Grupo IV declaram o desconhecimento do modelo, a dificuldade em saber como trabalhar os conteúdos e elaborar atividades com características do modelo:

O desconhecimento desse modelo, pois passamos estudando todo esse período e poucas vezes tivemos aulas baseada nesse modelo. (estudante 2)

Houveram muitas dificuldades, muitas vezes até um certo desconhecimento do assunto e como passar e, introduzir ou trabalhar com o aluno (de que forma) este conteúdo, também em relação as atividades, sempre se preocupando com a segurança dos alunos em aulas práticas. (estudante 3)

O Grupo V reconheceu suas dificuldades ao criar as atividades voltadas ao modelo, afirmando que:

A maior dificuldade que encontramos foi quanto ao professor problematizar, ou seja, criar atividades investigativas, que não estivessem direcionados a uma resposta específica do aluno, ou seja, criar atividades e questionamentos mais “abertos” onde o aluno pudesse realmente explicitar as suas idéias.

Os Grupos II e III declararam que não encontraram dificuldades. Para o Grupo II, o modelo esteve coerente às propostas do Curso e, para o Grupo III, desde a primeira construção suas Unidades Didáticas estavam coerentes ao Modelo Didático Investigativo:

Não tivemos muitas dificuldades, levando em conta, que trabalhos dessa forma no Curso de Ciências Exatas. (Grupo 2)

Primeiro relacionar e adaptar nossa unidade ao modelo didático investigativo, considerando que nosso modelo não tem necessidade de alterações já que no primeiro momento nos já havíamos planejado de forma investigativa. (Grupo3)

Na última questão do Guia, os grupos foram perguntados sobre as contribuições que o Modelo Didático Investigativo poderia trazer para as ações do professor e para a aprendizagem dos alunos. Todos os grupos responderam positivamente a pergunta, no sentido de que o Modelo poderia trazer contribuições para o professor e para os alunos. O Grupo I considerou que o modelo contribui para a formação crítica e a capacidade de compreensão e interação do aluno com seu meio:

Acreditamos que a educação deve sempre colaborar com a formação de indivíduos críticos e capazes de compreender e interagir com o meio em que vivem e neste sentido o modelo investigativo contribui para que estas metas se concretizem.

Nesta mesma direção, o estudante 2 do Grupo IV declarou a facilidade que o aluno desenvolve para fazer relações, visto que o conhecimento é construído pelo aluno e não apenas entregue pelo professor:

Com certeza, esse modelo faz com que o conhecimento seja construído pelos alunos e não entregue pelo professor. Fica mais fácil para o aluno fazer relações.

O estudante 1 do mesmo grupo comentou que no fato de investigar há o aprofundamento e por isso a aprendizagem é mais marcante, o que instiga tanto professor quanto aluno.

O Grupo II comentou sobre a parceria que envolve professor e aluno:

Com certeza o modelo didático investigativo traz muitas contribuições tanto para o professor como para o aluno. Sendo que o trabalho sempre andarás em parceria professor/aluno.

O Grupo III comentou que, para o professor, a utilização do modelo objetiva e traz organização, além da constante procura de saber sobre as idéias dos alunos, novos conhecimentos e metodologias:

(...) além de ter objetivos, de ter organização, contribui para que a aula seja mais prazerosa e torna o professor investigador, sempre procurando saber o que os seus alunos pensam sobre o conteúdo ser trabalhado. Também faz com que o professor busque novos conhecimentos e novas formas de metodologia.

O Grupo V declarou que o modelo contribui para o professor no âmbito da avaliação da aprendizagem dos alunos. Ao considerar os conhecimentos experiências, vivências para a aprendizagem significativa, a avaliação deve ser processual, buscando as evoluções das idéias:

Queremos enfatizar, que esse modelo também contribui nas ações do professor quanto a aprendizagem dos alunos. Já que, quando falamos em aprendizagem remetemos-nos a importância de se trabalhar com as idéias dos alunos, ou seja, aos conhecimentos/experiências/vivências que os alunos trazem para a sala de aula, coerente com isso, a proposta de trabalho do professor deve estar centrada em uma avaliação processual e não classificatória, que busca a evolução das idéias dos alunos, proporcionando momentos de aprendizagem significativa.

Além disso, o grupo citou que o modelo possibilita a reflexão por parte do professor sobre 'para que', 'o que', e 'como' ensinar. O grupo concebeu o professor como problematizador e o aluno como 'ator' principal em aula, buscando sua própria aprendizagem:

Acreditamos que sim, pois a investigação traz outro sentido para a sala de aula, onde o aluno é o “ator” principal, e o professor vai atuar como problematizador, questionando/propondo/gerando problemas, afim de que os alunos percebam o problema e procurem as ferramentas necessárias para solucioná-lo, e esse processo de aprendizagem, ocorre a partir dos interesses e das idéias dos alunos, já que essas são explicitadas ao longo de todo o trabalho.

4.4.4 GUIAS DE REFLEXÃO: DISCUSSÕES

As considerações anteriores buscaram demonstrar, sobretudo, alguns momentos vividos pelos futuros professores para entender o contexto de produção das Unidades Didáticas.

Em relação ao primeiro Guia pode-se concluir que as observações de aula nas escolas serviram para ‘fotografar’ a prática docente, a rotina de trabalho dos professores, os materiais e os meios encontrados por eles para tornar possível o processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica. A metodologia majoritária dos professores observados pelos sujeitos esteve ancorada no modelo tradicional de ensino e isto pode justificar as respostas dos estudantes de Prática de Ensino de Química I ao Guia II, cujo foco foi o de refletir sobre suas Unidades buscando comparações entre tais propostas e a propostas vistas na prática através das observações de aula. A avaliação positiva na percepção destes estudantes com relação às suas próprias produções reforça que estes estudantes encontram-se em um nível mais elevado de formulação de propostas para aplicação em aula em comparação com as propostas dos professores em exercício. Ou seja, visto que as tendências do modelo didático praticado nas Unidades dos grupos nas análises da sessão anterior encontraram-se, na maior parte das produções, obedecendo a características gerais de modelos de nível intermediário, com mesclas ora do tradicional ora do investigativo, pode-se inferir a influência da formação (e, portanto, como parte da formação a intervenção metodológica) nas produções dos futuros professores de Química na Prática de Ensino. Além disso, as percepções dos grupos na relação entre a metodologia adotada em PEQ I e outras disciplinas do Curso também reforça os efeitos do trabalho dos formadores junto aos sujeitos investigados.

4.5 DIÁLOGOS COM A FORMADORA

Nesta sessão, com a intenção de voltar ao ponto de partida para o desenvolvimento deste estudo, faz-se uma apresentação de como surgiram as intenções de pesquisa, de como se abriu um espaço dentro do contexto de formação universitária para o desenvolvimento do

projeto e, sobretudo, quais as percepções da professora formadora quanto ao processo formativo dos estudantes de PEQ I, matriculados no semestre B/2007, e de sua própria formação. Ao longo do texto que segue, vão sendo explicitados trechos das respostas da formadora a uma entrevista semi-estruturada, aplicada ao final da disciplina Prática de Ensino de Química I pela pesquisadora, a fim de melhor compreender o trabalho desenvolvido. No ANEXO D é disponibilizado o conteúdo da entrevista na íntegra, gravado em áudio e transcrito para análise.

Uma primeira concepção da pesquisadora enquanto estudante de Licenciatura era de que para chegar a ser uma boa professora bastaria dominar os conteúdos conceituais a serem transmitidos aos alunos em uma sala de aula. Não há dúvidas de que tal concepção, hoje considerada como superada, foi fruto de uma vivência formativa escolar que se estendeu desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, na Educação Básica, até os primeiros semestres do Ensino Superior. A condição de estudante da Licenciatura fez com que, conforme as disciplinas iam sendo cursadas, houvesse algumas situações que levavam a reflexão acerca do que era ‘ser um bom professor’ e que desafiavam a pensar a formação sob uma nova mirada. Após cursar a disciplina Prática de Ensino de Química I, como estudante oitavo semestre do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, uma idéia acerca das intenções da presente investigação foi semeada. A partir deste momento, o desenvolvimento do projeto foi apenas uma questão de tempo, pois a vontade de melhorar a prática sempre esteve presente nas intenções e também nas ações da professora formadora, titular da disciplina investigada.

Durante o período de execução deste projeto a apresentação nos seminários de grupo, seminários gerais do Programa de Pós-Graduação e também na apresentação de resultados parciais da investigação em eventos, muitos questionamentos foram dirigidos quanto à abertura do espaço pela professora titular da disciplina para a realização da pesquisa. Isso porque é sabido da existência de certas dificuldades nos professores em dividirem problemas oriundos de suas práticas com seus pares. Tal problemática não está limitada apenas aos cenários universitários, mas, sobretudo, nas escolas da Educação Básica. Quanto a esta questão, em um dos trechos da entrevista, a formadora foi questionada de como esta se sentiu ao ouvir um relato de aluna, insatisfeita para com a disciplina:

(...) para mim [formadora] tu [pesquisadora/ex-aluna] estavas falando uma coisa que eu já esperava, que eu também não estava satisfeita com a disciplina. Eu já estava, de alguma maneira, vendo que ela não estava legal. Então, não foi surpresa para mim, e eu não fiquei de maneira alguma constrangida (...).

(...) a sensação que eu tive naquele momento foi de que “que coisa boa que é em uma cadeira minha” e não do tipo “pô a cadeira tá ruim”, como se fosse uma crítica. Eu não senti isso dessa maneira, para mim eu levantei as mãos para o céu, “ai que bom, tem alguém para me ajudar a melhorar essa cadeira”, eu fiquei sinceramente feliz.

Diante da aceitação da formadora, a idéia da *intervenção metodológica* foi transformada em projeto de pesquisa submetido, posteriormente, ao processo seletivo de pós-graduação. Com a aprovação, o segundo passo foi elaborar tal intervenção de maneira detalhada, a fim de buscar uma coerência entre a prática da formadora nas disciplinas de âmbito didático, ministradas por ela, e a Prática de Ensino de Química I. Para isso, uma seqüência de encontros e estudos ocorreu de maneira conjunta e colaborativa entre pesquisadora e formadora durante o primeiro semestre do ano de 2007. A aplicação da *intervenção metodológica* ocorreu durante o segundo semestre do ano de 2007, constituindo-se em dezessete encontros, apenas um não presencial.

A idéia de reestruturar a disciplina seguindo uma metodologia de caráter investigativo foi aceita, segundo a professora formadora, pelo principal motivo de tornar sua prática na disciplina investigada mais coerente com aquilo que fora ensinado e abordado em disciplinas de âmbitos didáticos por ela ministradas, como é o caso das disciplinas de Laboratório de Ensino de Ciências Exatas:

(...) eu já trabalhava com a idéia de modelos didáticos já nos Laboratórios de Ensino [de Ciências Exatas] e, quando tu trabalhas com modelos didáticos, tu trabalhas com toda estrutura de discussão do modelo didático investigativo. Quando tu vais para outras cadeiras [disciplinas], tu, de alguma maneira, tu te sente na necessidade de ser coerente com aquilo que tu tinhas ensinado. Então eu ensino para os meus alunos [futuros professores], eu tento ensinar para os meus alunos o modelo didático investigativo e acredito que ele é um dos melhores e, se eu não consigo fazer isso nas minhas próprias aulas, bom então eu me sinto incoerente.

O que se observava antes da reestruturação, era a idéia única de construção de Unidades Didáticas, envolvendo a discussão mais acentuada sobre os conteúdos conceituais para o ensino de Química:

Ela [PEQ I] estava estruturada para a gente tentar ver os três anos do Ensino Médio, de fazer uma discussão sobre os conteúdos desses três anos, tá, de forma que os alunos preparassem, de alguma maneira, unidades didáticas, mas não havia uma orientação para como tinha que ser essa unidade didática. Então, de alguma maneira, ela tinha por trás um caráter, vamos dizer assim, de certa forma, investigativo, porque se dava para os alunos um problema, e ai bom como tu vai ensinar determinado conteúdo de química, e ai a gente ia fazendo isso, e eles tinham que elaborar. Mas não tinha essa estrutura de tentar cada vez melhorar as unidades didáticas deles para que essas se tornassem mais

coerentes. Agora eu noto que a disciplina está muito mais de caráter investigativo do que era antes. (...) teve uma mudança de foco e, apesar de não ter mudança no conteúdo, porque acabou se trabalhando unidades didáticas, não todos os conteúdos do Ensino Médio, a gente fez alguns, mas com a intenção de mudar essas unidades didáticas. Então isso tem bastante diferença.

As considerações feitas pela formadora foram de que a melhora na reestruturação, a partir da aplicação da intervenção metodológica, se deu tanto em relação à aula como na aprendizagem de seus alunos, futuros professores, justificando-se pela definição clara dos objetivos buscados em relação a cada atividade desenvolvida e a promoção de momentos de reelaboração:

Eu achei que a aula ficou melhor, como eu achei que os alunos aprenderam mais. Por quê? A aula ficou melhor, primeiro porque eu estava com um objetivo mais bem definido, a gente conseguiu definir bem o que a gente queria com cada uma das atividades que se propunha a fazer. E eu acho que eles acabaram aprendendo mais, porque no momento que tu reelaboras a tua unidade didática, tu acabas agregando outros, vamos dizer assim, complexificando aquelas idéias que tu tinhas a respeito daquele conteúdo e, mesmo não tendo visto todos [os conteúdos], aquele conteúdo ficou mais bem estruturado para eles, e como é que eles podem ensinar aquele conteúdo.

Desta maneira, o comprometimento dos alunos de PEQ I na edição B/2007 foi mais intenso, segundo a formadora, atribuindo razão tanto pela organização metodológica, com objetivos melhor definidos, como pela diversidade de atividades e suas características não só conceituais, mas com a finalidade de melhorar o âmbito metodológico:

(...) o fato de tu apresentar a disciplina com uma estrutura maior e algumas atividades mais bem limitadas, isso faz também com que os alunos se comprometam também mais. Outra coisa (...) é o fato de tu mudar as atividades. Nas outras vezes que eu dava PEQ I, basicamente, era a mesma atividade, só mudava o conteúdo, ou seja, eles faziam uma unidade didática e eu não discutia afinal se a unidade em si, qual era o modelo didático que tava por trás, e agora não, o que aconteceu? Cada atividade tinha um desafio e o desafio não era só conceitual, não era só um desafio do conteúdo em si, era um desafio de melhorar a estrutura, de melhorar a metodologia de ensino propriamente dita (...).

Assim, um dos motivos que levaram a formadora a aceitar a *intervenção metodológica* esteve diretamente relacionado à percepção da formadora quanto da insatisfação dos estudantes para com o conjunto de propostas da disciplina:

(...) os alunos podiam começar bastante comprometidos a disciplina, mas depois eles iam meio que relaxando, não se envolvendo mais tanto. Eu acredito que isso era exatamente por causa daquela estrutura de tu ter que repetir a atividade, e a discussão que se fazia era meramente do conteúdo. Tudo bem que se falava de metodologia, mas não tinha um diferencial do conteúdo que eles estavam preparando na unidade didática do primeiro ano para o segundo e

para o terceiro ano. A metodologia, basicamente, as unidades eles faziam da mesma forma, então realmente isso fica maçante. Segundo lugar, é porque era muita coisa, porque eu, de alguma maneira, achava inicialmente que eu tinha que discutir todos os conteúdos de química, porque era uma reclamação que se tinha ali quando se chegava na metodologia (...) eu ia precisar de dois semestres para discutir como eu gostaria, então eram muitos conteúdos, era uma estrutura de atividades muito maçantes e que exigia uma força de vontade muito grande dos alunos, porque afinal a pessoa ia ter que estar a fim de fazer aquilo sempre, porque não tinham atividades mais fragmentadas, atividades menores (...).

A professora formadora também destacou a insatisfação frente à sua própria prática profissional, declarando o excesso de conteúdos conceituais que eram discutidos, tornando as aulas exaustivas tanto para os estudantes quanto para ela, não havendo ‘tempo’ para reflexões, além da incoerência sentida por ela em relação às outras disciplinas ministradas:

(...) para mim também era maçante, porque tu nem fica refletindo em cima porque era sempre a mesma coisa. Sabe? Só muda o conteúdo. Então a insatisfação era muito mais porque eles não se envolviam mais tanto porque era sempre a mesma coisa e, eu já não estava me envolvendo tanto porque era sempre a mesma coisa e, claro, a insatisfação daquela incoerência, de ficar pensando “tá, mas espera aí, eu sou professora de LEC I, LEC II, LEC III e LEC IV e eu não consigo fazer isso na Prática?” Então isso dá uma dor de cabeça sim, se a gente se questiona quanto à coerência, a gente sofre com isso (...).

Referindo-se ao antes e ao depois da aplicação da intervenção metodológica, a formadora avaliou que a mudança em relação aos alunos, se deu no aprofundamento quanto ao conhecimento do modelo didático investigativo, uma vez que houve a tentativa de elaborar Unidades Didáticas com as características do modelo, aproximando a prática da teoria estudada:

(...) eu acredito que agora eles tenham uma clareza maior de como se dá a estrutura de um modelo didático investigativo ou pelo menos próximo ao investigativo (...). Porque uma coisa é a gente ensinar o modelo didático, chegar e dizer “o modelo didático se caracteriza por isso, aquilo e tal”, outra coisa é a gente pegar e discutir “essa pergunta que tu está fazendo sobre esse assunto, esse problema que tu tá colocando, é um problema que caracteriza um modelo investigativo ou não?” Ou seja, tu colocar a coisa na prática tem muita diferença, então isso para a formação deles foi essencial (...).

Em relação à sua própria formação, a professora avalia a mudança na aproximação entre suas concepções e seu fazer, além de várias outras coisas, como por exemplo, as reais características de um modelo, as necessidades de mudança do modelo, etc:

(...) para a minha formação é basicamente a idéia de eu conseguir aproximar aquilo que eu, de alguma maneira, acredito com aquilo que eu faço. Claro que me fez questionar um monte de coisas (...) tu adotar um modelo em sala de aula

e tu ver os alunos produzirem unidades didáticas orientadas por esse modelo faz tu ver tudo aquilo que tem concretamente no modelo e o que pode mudar daquele modelo. Para a minha formação isso foi muito importante.

A percepção da formadora é de que aumentou a coerência entre a Prática de Ensino de Química I com as outras disciplinas de âmbito pedagógico do Curso foi sentida de forma significativa, declarando que vários conteúdos didáticos que são abordados em disciplinas ministradas por ela foram implicitamente retomados durante PEQ I:

Eu acho que sim (...). Porque a gente trabalha em LEC I a apresentação dos modelos didáticos; no LEC II eu trabalho com as idéias dos alunos; no LEC III é a prática que tu faz com os alunos de Ensino Médio; e, no LEC IV, é uma pesquisa sobre o ensino. Então todos esses quatro conteúdos didáticos, vamos dizer assim, que foram trabalhados nos LECs, foram aplicados na Prática, de certa forma: o trabalho com as idéias dos alunos tanto meu, quanto teu [pesquisadora] trabalho com as idéias dos futuros professores, quanto deles em pensar em formular, de considerar as idéias dos alunos na construção das atividades; o fato de saber da existência de outros modelos. (...) A própria situação em tu pensar em atividades práticas, de como tu estas fazendo, de como tu vais fazer aquilo ali na prática e, claro né, muita pesquisa em jogo, porque cada vez que eles tiveram que preparar as unidades didáticas, teve que ter um monte de pesquisa e pesquisa em ensino, não foi meramente uma pesquisa bibliográfica, foi pesquisar o que os alunos pensam sobre aquilo, sobre material didático de como se ensina isso (...).

Perguntada se nas edições anteriores da disciplina tal aproximação não acontecia, a formadora destacou que a aproximação se restringia à retomada do estudo sobre as idéias dos alunos:

(...) a gente [formador e estudantes] orientava nesse sentido de ver as utilidades considerando as idéias dos alunos, tanto que a gente discutia o esquema do macroscópio e do microscópio, a idéia de porque o modelo atômico vem evoluindo, a noção de modelo, que o aluno tem uma noção diferente de modelo da realidade (...).

Segundo a professora formadora não havia a idéia de orientar a Unidade Didática, construída pelos estudantes, a um determinado modelo, enfatizando seu papel relativista frente às construções dos estudantes:

O que não aparecia especificamente é parte de tentar e pegar essa unidade didática e orientá-la para um determinado modelo didático (...). Porque eu era muito relativista, eles fazem o que eles quiserem, eu achava que aquilo ali não ia fazer muita diferença no final das contas, mas faz uma tremenda diferença, tanto que agora os trabalhos ficaram bem melhores (...).

A interpretação das respostas à entrevista constituiu-se em uma forma de retratar as percepções sob o ponto de vista da formadora, ou seja, de apresentar tais percepções sob um outro ponto de vista que não apenas o da pesquisadora e de seu objeto de estudo. Os

resultados, pois, além de enriquecer o meio contextual, favorecem o entendimento das questões inter-pessoais e dos saberes envolvidos dentro da situação de mediação pedagógica desenvolvida. As constatações presentes no discurso da formadora sugerem que a intervenção metodológica teve um resultado significativo no sentido de mudança para melhor nos objetivos e atividades propostas, na aprendizagem dos futuros professores e na prática da professora. Tais considerações permitem entender que não só os futuros professores estiveram implicados como sujeitos ativos no processo de investigação, senão também que a formadora identificou-se como parte integrante deste processo, como sujeito que reflete sobre suas ações com a finalidade de transformá-las.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática da formação de professores, tanto na área da Química como nas demais áreas da educação, é sabidamente complexa e exige salientar que as questões presentes na pesquisa que se propôs a desenvolver são apenas parte de um grande sistema que possui inúmeras faces a serem entendidas, consideradas e possíveis de serem investigadas. A escolha de um foco ligado diretamente ao processo formativo, pois, foi um dos meios que se encontrou para desenvolver um estudo que visou, sobretudo, apresentar estratégias concretas, testar hipóteses fundamentadas e tentar alcançar resultados que pudessem contribuir para as discussões daqueles que se preocupam em melhorar a sua própria prática e, por meio disso, o processo educacional. A partir dos resultados e discussões desencadeadas ao longo das análises, diversas questões sobre a formação se afirmaram, outras surgiram e algumas, talvez, ainda permaneceram ocultas aos olhos de quem pesquisou. Cabe, pois, neste momento, recorrer aos principais aspectos e considerações da presente pesquisa.

a) A partir das concepções dos futuros professores quanto ao ofício docente, através das constatações das respostas ao questionário inicial (Questionário I) e dos Critérios Consensuados pelos próprios estudantes no início da disciplina Prática de Ensino de Química I, pode-se entender uma generalidade de idéias que se distanciam do modelo didático dominante, como apontado pelas percepções dos estudantes nas respostas ao Guia de Reflexão I. Desde esta perspectiva é possível diagnosticar que os estudantes possuem concepções, no discurso, que divergem da concepção tradicional de um ensino de transmissão/recepção de conhecimentos. Os resultados puderam demonstrar uma reorientação do fazer pedagógico voltado:

- ao trabalho a partir de ‘temas’ ao invés de conteúdos conceituais;
- à consideração das idéias e interesses dos alunos para o desenvolvimento do trabalho do professor;
- à utilização de uma metodologia que favoreça a investigação e a resolução de problemas, o trabalho colaborativo, a ação efetiva do aluno frente às propostas do professor, tanto no que se refere ao manuseio de materiais, construção de estratégias e recursos próprios, autonomia e desempenho pessoal;

- atividades diversificadas, constituídas de momentos de pesquisa, práticas experimentais, saídas a campo, reflexões, socializações, investigações, entre outras tantas coisas;

- e uma avaliação processual, tanto do aluno como da própria prática do professor, englobando crescimentos conceitual, procedimental e atitudinal.

Percebe-se, a partir dos dados coletados, das análises e discussões desencadeadas ao longo do estudo, que os sujeitos, estudantes de licenciatura, compartilham idéias coerentes àquelas que a presente pesquisa considera importante para a melhoria do ensino, isto é, das características de um modelo de ensino-aprendizagem por investigação.

b) O que se observou na prática, no entanto, não refletiu exatamente o discurso formulado de antemão pelos futuros professores. Pelas análises e acompanhamento evolutivo da utilização dos Critérios Consensuados nas Unidades Didáticas, alguns aspectos foram deixados de lado, principalmente quanto à temporalização e à linguagem. Não houve ainda, uma linearidade na utilização dos Critérios, visto que alguns ora foram possíveis de serem identificados, ora não. Cabe acrescentar, também, uma clara percepção no que se refere ao critério ‘tema/conteúdo/idéia-força’ de âmbito conceitual. Notoriamente, o conteúdo de âmbito conceitual foi identificado de maneira mais acentuada que os demais âmbitos (procedimental e atitudinal), o que remete a pensar e/ou subentender que o trabalho com os conceitos foi considerado mais relevante pelos sujeitos investigados do que os demais âmbitos determinados por eles próprios. Esta constatação converge com uma idéia implícita de que a formação majoritária tradicional vivenciada pelos sujeitos em sua história escolar, arraigada em conhecimentos produzidos pela ciência e transmitidos de maneira direta e verbal pelos professores em aula aos seus alunos, exerce forte influência sobre a prática dos (futuros) professores. A hipótese, portanto, é de que ainda que a vivência formativa acadêmica possa vir a modificar as concepções e práticas, as concepções sobre ensino e aprendizagem vivenciadas anteriormente constituem os saberes profissionais (Tardif, 2002) destes sujeitos, atuando como obstáculos epistemológicos (Bachelard, 1948) que resultam em resistências e dificuldades de mudanças na prática.

c) As concepções tradicionais permearam muitas das características das Unidades Didáticas da maioria dos grupos analisados, refletindo a dicotomia entre o *pensar* e o *fazer* dos futuros professores, principalmente nas primeiras Unidades produzidas. A influência das discussões desencadeadas após as construções e apresentações das Unidades Didáticas dos grupos favoreceu a implementação de características tidas como desejáveis no início da

disciplina, passando a ser utilizadas de modo mais amplo e, assim, favorecendo a evolução dos modelos de cada grupo. De modo geral, houve grupos, nas Unidades UD1 e UD2, que partiram de modelos didáticos que mesclaram características de um nível de partida com um nível intermediário, assim como houve grupos que apresentaram, de partida, características de um nível intermediário ou intermediário e desejável. Estas evidências favorecem o entendimento sobre a influência formativa universitária - e, desta forma, como parte desta vivência a *intervenção metodológica* proposta -, como responsável pela evolução das Unidades e, portanto, da prática docente, rumo a um modelo considerado como desejável: o investigativo. O que se pode concluir é que, assim como a vivência escolar constitui o saber profissional dos sujeitos, a vivência formativa acadêmica também constitui e/ou constituirá este saber, sendo imprescindível, portanto, que os docentes universitários promovam atividades que auxiliem os futuros professores a buscar novos meios, estratégias e modelos que melhorem suas práticas permitindo o alcance de resultados mais satisfatórios em relação à aprendizagem dos alunos no âmbito da Educação Básica.

d) Outra consideração importante trata da percepção dos sujeitos sobre suas produções e as observações de aula nas escolas. A auto-avaliação geral em que os estudantes chegaram, como visto nas análises dos resultados, foi de que suas produções são melhores do que as propostas dos professores observados. Isso indica que os futuros professores tiveram uma percepção positiva quanto as suas próprias concepções e produções didáticas, por meio de um processo reflexivo quanto ao método empregado pelos professores já exercício. Independente de terem atingido ou não o modelo tido como desejável pela proposta formativa, o movimento de inserção de atividades de caráter mais inovador pelos futuros professores em suas Unidades Didáticas aponta para um avanço significativo e que pode, em médio ou longo prazo, desencadear maiores mudanças.

e) Tão importante quanto diagnosticar a evolução dos modelos didáticos é propor novas hipóteses sobre os fatores constituintes destas evoluções. Diante dos temas/conteúdos escolhidos para a construção das Unidades Didáticas, foram percebidos que alguns grupos trabalharam de maneira mais próxima ao modelo didático de referência desejável quando o conhecimento sobre o tema/conteúdo escolhido não envolvia tanta complexidade. Ou seja, conteúdos que exigiam menos domínio conceitual e relacionamento com outros conteúdos conceituais eram mais facilmente voltados a características investigativas que outros temas que exigiam do futuro professor um amplo conhecimento teórico. Tal constatação remete a insegurança enfrentada pelo futuro professor ao tratar um tema complexo, resultando em uma

metodologia de ensino mais rígida e linearmente controlada, sem possibilidades de modificação ou inserção de novos aspectos que não os planejados à priori em sua Unidade Didática. Porlán e Rivero (1998) discutem em sua obra os estudos de um autor (Lee, 1995) que aborda a relação entre o conhecimento da matéria (disciplina), a gestão de aula e as práticas instrutivas de uma professora, constatando que a deficiência no conhecimento do conteúdo da matéria/disciplina era o que mais afetava seu modelo de ensino. Em referência a Lee (1995), Porlán e Rivero (1998) declaram que:

A influência do conhecimento da matéria nas *práticas instrutivas* se manifesta, segundo este autor, em que os professores com conhecimento débil da disciplina confiam excessivamente no livro de texto [livro didático], tendem a escolher metodologias mais transmissivas e tratam de reduzir ao mínimo a participação dos estudantes e as discussões em aula, tudo isso para não mostrar sua inadequada compreensão da disciplina. (p.110)

Não se pode, portanto, descartar a existência desta ‘variável’ no âmbito das concepções de alguns dos grupos analisados. A proposição de hipóteses de trabalho com maior flexibilidade, papel ativo do aluno, socializações, discussões, entre outras, talvez estejam associadas a temas/conteúdos de menor nível de complexidade e/ou maior domínio conceitual dos componentes constituintes dos grupos.

f) O objetivo em aproximar os âmbitos didáticos e práticos, por meio de uma disciplina de caráter integrador surtiu os efeitos desejados. Estes efeitos foram constatados entre os estudantes (através das respostas ao Guia de Reflexão III), como pela formadora (através do conteúdo da entrevista semi-estruturada). A aproximação, segundo os estudantes, ocorreu com disciplinas semelhantes à Prática de Ensino de Química I, como é o caso das Práticas de Ensino de Física e de Matemática, Didática e Laboratórios de Ensino de Ciências Exatas. Para a formadora, a maior coerência metodológica alcançada na disciplina em relação às demais ministradas, foi um dos pontos mais significativos. Na entrevista à formadora também houve menção à percepção do maior aprofundamento, à melhoria metodológica dos conteúdos abordados e ao maior comprometimento em relação à disciplina e à aprendizagem dos futuros professores com a aplicação da *intervenção metodológica*.

g) A importância da construção das Unidades Didáticas durante a disciplina foi um dos aspectos citados como positivos tanto pelos futuros professores, em resposta ao Guia de Reflexão III, quanto pela formadora, em resposta à entrevista. Cañal (1997) declara que a programação do ensino ocupa um lugar relevante no trabalho dos professores, possibilitando, com a planificação de Unidades, uma redução das próprias incertezas e inseguranças, além de servir como um guia, não para exercer hábitos e práticas tradicionais, mas para preparar os

conhecimentos a serem estudados e evitar grande atenção e esforços por parte do professor durante a aula. Os futuros professores, sujeitos desta pesquisa, pareceram, pois, entender que a planificação de Unidades constitui-se em parte importante do fazer pedagógico do professor. Tomando a *intervenção metodológica* como uma Unidade Didática orientadora construída especialmente para a disciplina investigada, a formadora também atribuiu que tal planejamento possibilitou uma maior organização e, como resultado, um maior comprometimento dos estudantes frente à proposta construída, o que não ocorria nas edições anteriores de PEQ I pela adoção de uma metodologia mais relativista em aula.

Sintetizando brevemente esta última sessão, pode-se concluir que os objetivos, tanto geral como específicos elencados no início deste trabalho, foram completamente satisfeitos. O planejamento e a aplicação da *intervenção metodológica* foram implementados oferecendo o espaço necessário para a reflexão e para a discussão da prática pedagógica entre os futuros professores e a formadora. A coleta dos dados bem como a análise e o acompanhamento evolutivo à que a pesquisa se propôs a desenvolver foram satisfeitos, assim também como a classificação dos modelos didáticos dos grupos a partir de nossos referenciais teóricos. As considerações relatadas pelos parágrafos anteriores desta sessão permitiram avaliar as concepções didáticas dos futuros professores e da formadora, dando suporte para o entendimento de aspectos envolvidos na formação e na prática profissional, além de delinear novas hipóteses de estudo.

As discussões desencadeadas pela presente pesquisa tiveram a pretensão de contribuir para as discussões sobre a formação de professores e sobre os processos que potencializam o desenvolvimento do seu conhecimento profissional, uma vez que se tratou da investigação da influência de uma intervenção de caráter investigativo dentro de uma disciplina que prepara os futuros professores para a posterior prática efetiva do ensino. Logo, os resultados obtidos podem servir de referência para a implementação de estratégias para a formação docente na área de Química, bem como de outras áreas da Ciência na Educação Básica, na medida em que estes estudos propiciem um melhor conhecimento sobre os processos de evolução do conhecimento dos professores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTOLFI, J.P. El trabajo didáctico de los obstáculos, en el corazón de los aprendizajes científicos. **Enseñanza de las Ciências**. V.12, n.2. p.206-216. 1994.

ASTOLFI, J.P.; DEVELAY, M. **La didactique des sciences**. Paris: PUF, 1989.

BACHELARD, G. **La formación del espíritu científico**. Buenos Aires: Argos, 1948.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica. **Resolução CNE/CP1 de 18/02/2002**. Brasília: 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1996.

BROMME, R. Conocimientos profesionales de los profesores. **Enseñanza de las Ciências**. v.6, n.1. p.19-29. 1988.

BUTT, R.L.; RAYMOND, D. Studying the nature and development of teachers' knowledge using collaborative autobiography. **International Journal of Educational Research**. V.13, n.4, p.403-419. 1989.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; TERRADES, F. M. A emergência da didáctica das ciências como campo específico de conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**. v.14, n.1. p.155-196. 2001.

CAÑAL, Pedro; LLDÓ, Angel I.; POZUELOS, Francisco J.; TRAVE, Gabriel. **Investigar en la escuela: elementos para una enseñanza alternativa**. Sevilla: Díada Editora, Série Fundamentos, n.7. Colección Investigación y Enseñanza. 1997.

CARTER, K.; DOYLE, W. Personal narrative and life history in learning to teach. In: SIKULA, J.; BUTTERY, T. J.; GUYTON, E. (orgs.). **Handbook of Research on Teacher Education**. 2ª ed. Nova York: Macmillan. 1996.

CARVALHO, Anna Maria P.; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciência**. São Paulo: Cortez, v.26, 1993.

CARVALHO, A. M. P.; VIANNA, D. M. A quem cabe a licenciatura? **Ciência e Cultura**. São Paulo: SBPC, v. 40, n. 2, p. 143-63, 1988.

CHROBAK, R.; BENEGAS, M.L. Mapas conceptuales y modelos didácticos de profesores de química. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. **Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping**. A. J. Cañas, J. D. Novak, Eds. San José, Costa Rica, 2006.

CONTRERAS, José. **Autonomia de Professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio. Pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas Aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21: p. 145-175, 2004.

DELORS, J. La educación encierra un tesoro. **Informe de la Comisión de la UNESCO para la Educación en el Siglo XXI**. México: UNESCO, 1996.

DE VECCHI, G. La construction su savoir scientifique passe par une suit de ruptures et de remodelages. Recherche et Formation, n.7, p.35-46. 1990.

FERNÁNDEZ, J.G; ESCARTÍN, N.E; GARCÍA, J.F.R.; JIMÉNEZ, T.M. **Modelos Didácticos e Enseñanza de las Ciencias**. Espanha: Centro de la Cultura Popular Canária, 2001.

FREINET, C. **Parábolas para uma pedagogia popular**. Barcelona: Laia, 1973.

FURIÓ, C. Tendências actuales en la formación del profesorado de ciências. **Enseñanza de las Ciências**. v.12, n.2, p.188-199. 1994.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela Pesquisa: ambiente de formação de professores de Ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí. 2003.

GARCÍA DÍAZ, J.E. **Proyecto docente**. Universidad de Sevilla, 1995a.

GARCÍA, J.E.; PORLÁN, R. Cambio escolar y desarrollo profesional: Un enfoque basado en la investigación en la escuela. **Investigación en la Escuela**, n.11, p.25-37.1990.

GARCÍA PÉREZ, F.F. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**. Universidad de Barcelona, n.207. 2000. Disponible em <http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>. Acesso em agosto de 2007.

GARCÍA PÉREZ, [Francisco F.](#); PORLÁN, Rafael. El Proyecto IRES (Investigación y Renovación Escolar). **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**. Universidad de Barcelona, n.205. 2000. Disponible em <http://www.ub.es/geocrit/b3w-205.htm>. Acesso em agosto de 2007.

GARCÍA PÉREZ, F.F. La didáctica como aplicación metodológica. **Con-Ciencia Social**. n.1, p. 281-288. 1997.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GONZÁLEZ, J.F.; ESCARTÍN, N.E.; GARCÍA, J.F.R.; JIMENÉZ, T.M. **¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras?** Sevilla: Díada Editora. Colección Investigación y Enseñanza. 1999.

GUIMARÃES, Gislene Margaret Avelar; ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; MORAES, Itamar José. Modelos didáticos no discurso de professores de ciências. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. vol.11, n.3, p.303-322. 2006. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/ienci/?go=artigos&idEdicao=37>. Acesso em Dezembro de 2007.

GUIMARÃES, Valter Soares; ROSA, Dalva E. Gonçalves. A prática e os estágios curriculares nos cursos de licenciatura. **In: Anais do XII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**. Recife, 2006.

HABERMAS, J. **Conhecimento e Interesse**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

HARRES, João Batista Siqueira. Desvinculação entre avaliação a atribuição de nota: análise de um caso no ensino de física para futuros professores. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. v.5, n.1. p.1-10, 2003. Disponível em <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/>. Acesso em Março de 2008.

HARRES, J.B.S; PIZZATO, M.C.; SEBASTIANY, A.P.; PREDEBON, F.; FONSECA, M.C.; HENZ, T. **Laboratórios de Ensino: inovação curricular na formação de professores de ciências**. Santo André: ESETec Editores Associados, 2005.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P., Diseño curricular: indagación y razonamento com el language de las ciencias. **Ensenanza de las Ciencias**. v.16, n.2, p.203-216. 1998.

JORDELL, K. O. Structural and personal influences in the socialization of beginning teachers. **Teaching and Teacher Education**, v.3, n.3, p. 165-177. 1987.

KRÜGER, V.; LOGUERCIO, R.Q.; DAMIANI, M.F.; GIL, R.L.; DEL PINO, J.C. Considerações sobre o desenvolvimento do novo currículo do curso de Licenciatura em Química da UFPEL. **In: Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru SP, 2005.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LEE, O. Subject matter knowledge, classroom management and instructional practices in middle school science classrooms. **Journal of Research in Science Teaching**. v.32, n.4, p.423-440. 1995.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores pesquisadores**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000.

MARTÍNEZ, M. M. **La investigación cualitativa etnografica en educación: manual teórico-práctico**. México: Trillas, 1994.

MELLO, Guiomar Namó de. Formação Inicial de Professores para a Educação Básica uma (re)visão radical. **Revista São Paulo em Perspectiva**. São Paulo: SEADE. v.14, n.1, p.1-13. 2000.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Educação**, Porto Alegre, n. 37, pp. 7-32, 1999.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda. 1999.

MORIN, E. **Ciencia con Consciencia**. Barcelona: Anthropos, 1984.

NOVAIS, R.M.; SANTOS, V.P.A.; SILVA, K.S.; MARCONDES, M.E.R.; SANTOS, J.B. Modelos Didáticos: Um Instrumento para Análise e Reflexão sobre a Prática Docente. **In: Mini-curso publicado no Livro de Resumos do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Curitiba PR: UFPR, 2008.

NOVAK, J.D.; GOWIN, D.B. **Learning how to learn**. Cambridge University Press, 1984.

PAGOTTO, Maria Dalva S. A organização das Licenciaturas: Práticas Atuais e Perspectivas de Mudanças. Águas de Lindóia (SP): **Anais do IX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**, p. 376-385, 1998.

PEREIRA, Julio Emílio Diniz. **Formação de Professores: Pesquisas, Representações e Poder**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação & Sociedade**. Ano XX, n. 68, dezembro, 1999.

PEREIRA, Júlio Emílio D. A formação de professores nas licenciaturas: velhos problemas, novas questões. Águas de Lindóia (SP): **Anais do IX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**, p. 376-385, 1998.

PÉREZ GÓMEZ, A.I. La cultura escolar en la sociedad posmoderna. **Cuadernos de Pedagogía**, n.225, p. 80-85. 1994.

PÉREZ GOMÉZ, A. **La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión. Comprender y transformar la escuela**. Madrid: Morata. 1992.

PÉREZ-GÓMES, A.. O pensamento prático do professor – A formação do professor como profissional reflexivo. In: Nóvoa, Antonio (coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PORLÁN, R. **Constructivismo y escuela: hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación**. Sevilla: Díada, 1993.

PORLÁN, R. **Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza e desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores**. Tesis doctoral. Sevilla: Editorial de la Universidad de Sevilla, 1989a.

PORLÁN, R. El maestro como investigador en aula. Investigar para conocer, conocer para enseñar. **Investigación en la Escuela**. n.1, 1987.

PORLÁN, R.; HARRES, J.B.S. A Epistemologia Evolucionista de Stephen Toulmin e o Ensino de Ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. v.19, n. especial, p.70-83. 2002.

PORLÁN, Rafael.; RIVERO, Ana. **El conocimiento de los profesores**. Sevilla: Díada, 1998.

POZO, J.I. **Aprendizaje de la ciencia e pensamiento causal**. Madrid: Aprendizaje VISOR, 1987.

POZO, M.J.I.; CARRETERO, M. Qué cambia en la enseñanza de la ciencia?. **Infancia y Aprendizaje**, n. 38, p. 35-49, 1987.

RICHARDSON, V. The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In: SIKULA, J.; BUTTERY, T. J.; GUYTON, E. (orgs.). **Handbook of research on teacher education**. 2ª ed. Nova York: Macmillan. 1996.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**. v.25, supl.1, p.14-24. 2002. Disponível em http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qno1/2002/vol25_esp1/03.pdf. Acesso em Julho de 2007.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de Química. **Química Nova na Escola**. n.1, p.27-31. 1995. Disponível em <http://www.foco.lcc.ufmg.br/ensino/qnesc/pdf/n01/pesquisa.pdf>. Acesso em Novembro de 2007.

SHÖN, Donald A. **La formación de profesionales reflexivos**. Madri: Paidós, 1992.

SHÖN, Donald. **The reflective practitioner**. Londres: Temple Smith, 1983.

TANCREDI, Regina Maria S. A prática de ensino e o estágio supervisionado na formação e na atuação dos professores: enfrentando desafios ou desafiando a lógica vigente? Águas de Lindóia (SP): **Anais do IX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**, p. 376-385, 1998.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TOGNI, A.C.; GIONGO, I.M.; SCHREINER, I.V.; KREY, I.; BORRAGINI, E.F.; HARRES, J.S.; HARRES, J.B.S.; QUARTIERI, M.T.; DULLIUS, M.M.; PIZZATO, M.C.. Grupo de Reflexão sobre a Prática Docente: uma proposta de formação continuada para professores do ensino superior. In: **Anais do IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem Investigação na Escola**. Lajeado, 2005.

TERRAZZAN, Eduardo A. Inovação Escolar e Pesquisa sobre Formação de Professores. Nardi, Roberto (org.). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: Alguns Recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007.

TOULMIN, S. **La comprensión humana I. El uso colectivo y la evolución de los conceptos**. Madrid: Alianza, 1977.

UNESCO. Ensino de Ciências: O Futuro em Risco. Série Debates VI. 2005. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>. Acesso em Julho de 2008.

ZANON, Lenir Basso. **Interações de Licenciandos, Formadores e Professores na Elaboração Conceitual da Prática Docente: Módulos Triádicos na Licenciatura de Química**. Tese de Doutorado. Piracicaba, 2003.

WENZEL, Judite S.; ZANON, Lenir B. Um olhar para a problemática dos saberes docentes na formação inicial de professores de química. **VI ANPEd – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação**. 2006.

WORTMANN, M.L. É possível articular a epistemologia, a história da ciência e a didática no ensino científico? **Epistème**. v.11, n.1, p.59-72. 1996.

ANEXOS

ANEXO A

Tabela A1: Questionário I x Unidade de análise.

Unidades de análise extraídas das respostas dos estudantes ao Questionário I.

Tabela A1: Questionário I x Unidades de análise

QI	Unidades de análise	
a	Grupo I	(...) achamos que o assunto da unidade didática seja de interesse e da vivência diária dos alunos.
	Grupo II	(...) o primeiro aspecto a ser considerado é as idéias prévias dos alunos referente ao assunto que será estudado.
	Grupo III	(...) primeiramente o educador deve ter domínio e conhecimento do conteúdo.
	Grupo IV	(...) qual é o meu conhecimento como professor em relação ao conteúdo que pretendo trabalhar.
	Grupo V	(...) precisamos conhecer os nossos alunos, afim de conseguir perceber seus interesses e curiosidades. (...) assim o tema a ser desenvolvido é decidido pelos alunos.
b	Grupo I	(...) a partir de um questionário de idéias prévias, para analisar o nível de conhecimento dos alunos sobre o assunto.
	Grupo II	(...) de um problema, uma curiosidade, uma notícia, um vídeo ou de um fato ocorrido.
	Grupo III	(...) para iniciar a construção da unidade didática consideramos as respostas da questão anterior mais o conhecimento da turma.
	Grupo IV	(...) ter um conhecimento prévio sobre os alunos, saber um pouco mais sobre o que os alunos pensam e sabem sobre o assunto que pretendo trabalhar.
	Grupo V	(...) a partir dos interesses e curiosidades e as idéias dos alunos são levadas em conta em todo o desenvolver da unidade didática, acreditamos que sem elas não ocorre aprendizado, ou seja, se o professor não as leva em conta durante as aulas e para o planejamento das mesmas o aluno não aprende.
c	Grupo I	(...) achamos que o objetivo que queremos é que ao final do trabalho os alunos demonstrem um conhecimento maior que o inicial.
	Grupo II	(...) despertar o interesse dos alunos e que os mesmos compreendam o assunto abordado e que sejam críticos perante o conhecimento.
	Grupo III	(...) estímulo da autonomia, proporcionar vivências, experiências onde o aluno possa associar o conhecimento cotidiano com o científico, conforme o andamento das aulas e necessidades dos alunos, proporcionar vivências, experiências e práticas, conforme considerando vivências dos alunos.
	Grupo IV	(...) compreensão do aluno.
	Grupo V	Os objetivos compostos por intenções e princípios que levamos em conta não são rígidos e sim amplamente possíveis, assim não podem ser previsíveis já que os mesmos tendem a caminhar junto com o desenvolvimento/aplicação da unidade didática. E estas intenções e princípios devem ter procedimentos, conceitos e atitudes, que devemos utilizar como objetivos didáticos a fim de orientar esse trabalho.
d	Grupo I	(...) a partir da análise dos questionários de idéias prévias, desenvolver atividades que ajudem no crescimento do aluno sobre o assunto.
	Grupo II	(...) da maneira que o professor achar mais conveniente, entretanto que tenha coerência e seja flexível.
	Grupo III	(...) não podem ser desconectados, levar em conta as necessidades dos alunos e o que o professor detecta.
	Grupo IV	(...) de forma que exista uma relação gradativa de dificuldades nos conteúdos e que o aluno consiga fazer relações com conteúdos anteriores.
	Grupo V	Acreditamos que os temas a serem desenvolvidos em aula através das unidades didáticas devem ser organizados/escolhidos/trabalhados com um real sentido para o aluno, de acordo com as necessidades e interesses dos alunos (...). O que vai determinar a aprendizagem dos alunos não é um determinado conteúdo curricular, mas o caminho percorrido para chegar ao desenvolvimento, o processo - definir o que quer aprender, expressar idéias, buscar, selecionar, comparar informações, opinar, discordar, concordar, interagir, valorizar o outro, pedir ajuda e ajudar. E quem deve escolher o caminho, as estratégias, é o aluno.
e	Grupo I	(...) para alcançar nossos objetivos precisamos utilizar uma metodologia com recursos diferenciados, para cativar o interesse do aluno tornando-o crítico.
	Grupo II	...de acordo com a realidade da turma e do conteúdo.
	Grupo III	(...) é necessário que se faça uma sondagem do conteúdo para que se possa fazer uma análise de como se encontra essa turma. Conforme a

		sondagem, o professor cria metodologias adaptando-as ao conteúdo.
	Grupo IV	(...) iniciar com uma solução [situação] problema e quando possível uma atividade prática para posteriormente iniciar com a teoria. Que os alunos possam interagir e sempre aproveitar suas idéias prévias.
	Grupo V	A metodologia deve considerar as expectativas e interesses dos alunos. Considerar que o aluno é o protagonista, o ator principal no desenvolvimento de sua aprendizagem, fazendo, assim, com que aulas sejam dos alunos e não dos professores ou da escola.
f	Grupo I	(...) atividades elaboradas que exijam do aluno um esforço além dos exercícios que geralmente são dados. Desenvolver no aluno o raciocínio e a busca de um conhecimento maior. Atividades práticas que façam o aluno entender o que foi desenvolvido na teoria e que abram para um momento de discussão entre alunos. Explorar informações sobre o assunto que os alunos possuem e incentivar neles o espírito de pesquisa.
	Grupo II	(...) atividades reflexivas, que proporcionem a investigação e despertem a curiosidade.
	Grupo III	(...) na nossa opinião nem sempre a atividade planejada tem seus objetivos alcançados. Exemplo: aula prática – significativa somente para alguns, mas podemos proporcionar atividades que: a) levem em conta a realidade do aluno; b) atividades que proporcionem interação entre os alunos; c) atividades práticas.
	Grupo IV	(...) atividades práticas, exposição por parte dos alunos, fontes diferentes de consulta, desafios para cativar os alunos.
	Grupo V	Para o planejamento das aulas deve-se buscar atividades diversificadas, e para estas, podemos encontrar idéias de atividades em várias fontes, na internet, em livros, orientação com professores, principalmente com a troca de idéias entre colegas, afim de aperfeiçoar os materiais encontrados com nosso modelo didático, onde sempre procuro realizar atividades que envolvem as idéias dos alunos.
g	Grupo I	(...) não, acreditamos que precisamos utilizar os recursos disponíveis, diversificando as aulas.
	Grupo II	(...) sim, pois existem outras formas de se explorar os conteúdos. Vídeo, revistas, experimentos, informática e saídas de campo, por exemplo.
	Grupo III	(...) não são suficientes, há sim a necessidade de muitos outros recursos. Para obtermos uma aprendizagem realmente significativa devemos proporcionar aos nossos alunos atividades que levem em conta sua realidade, proporcionem interação e muitas atividades práticas. Proporcionando assim que ele tenha acesso, contato com diferentes materiais e recursos (materiais de laboratório, acesso à internet, pesquisa bibliográfica, filmes, entre outros). Assim somente o quadro negro e o giz não bastam.
	Grupo IV	(...) não são suficientes, é necessário aproveitar mais o tempo utilizando xérox, retroprojeter.
	Grupo V	Achamos que o professor em sala de aula necessita de outros recursos, e o que vai determinar isso é a concepção metodológica do professor.
h	Grupo I	(...) a avaliação deve ser contínua, observando a evolução de cada aluno. A participação e o interesse (...).
	Grupo II	(...) o processo avaliativo deve ser contínuo, avaliando o crescimento, as atitudes e o conhecimento adquirido.
	Grupo III	(...) o processo avaliativo deve acontecer durante todo o tempo, independente da atividade realizada. Aspectos importantes que devem ser avaliados: - crescimento ou não do aluno; - interesse; - participação; - autonomia; - levar em conta os objetivos propostos pelo professor.
	Grupo IV	...todo processo deverá ser avaliado, considerando sempre a evolução do aluno desde o início até o fim da aplicação da unidade didática em todas as suas etapas.
	Grupo V	A avaliação da aprendizagem dos alunos, essa ocorre através da interação entre professor-aluno e aluno-aluno, e esse deve ser avaliado em todo o processo e não só o produto final. Os alunos aprendem não só em termos de conteúdo, mas aprendem a se relacionar com os colegas de grupo, trocar idéias e experiências da vida cotidiana de cada um, trazendo/relacionando isso com o tema abordado. Afim de que os alunos consigam refletir sobre o que estão fazendo, e ao mesmo tempo analisar as suas próprias idéias e perceber a sua evolução.
i	Grupo I	(...) o professor deve orientar o trabalho e o aluno participar, sendo que ambos troquem informações e ocorra a aprendizagem.
	Grupo II	(...) o professor deve ser um orientador, um mediador que auxilia o aluno na construção do seu conhecimento. O papel do aluno é ser crítico, investigador, pesquisador e autônomo.
	Grupo III	(...) não vemos diferença entre o papel do professor e do aluno. Porque, ao nosso ver, tanto o professor como o aluno passam pelo mesmo

		processo: mediar, facilitar, conduzir. Não vemos o professor como dono do saber e o aluno como receptor.
	Grupo IV	(...) o professor deverá ser como um orientador, auxiliando o aluno na sua aprendizagem e não o dono do conhecimento. O aluno também é responsável pela própria aprendizagem, mas cabe ao professor estimular o aluno nesse sentido.
	Grupo V	(...) o aluno é convidado a sair da rotina de ser apenas ouvinte, passando a ser também o pesquisador, ou seja, tendo um papel ativo no seu processo de aprendizagem. (...) o professor deve ser orientador no processo de aprendizagem do aluno, descobrindo com o próprio aluno a forma de como enfrentar os próximos desafios. Assim, o professor passa de transmissor para mediador do conhecimento do aluno e de sua forma de aprendizagem.
j	Grupo I	(...) tempo disponível, recursos didáticos diferenciados que estão disponíveis.
	Grupo II	(...) também consideramos a realidade dos alunos e a metodologia a ser adotada.
	Grupo III	(...) o professor deve avaliar a importância daquele conteúdo para aquela turma.
	Grupo IV	(...) quais são os meus objetivos em relação ao que espero que o aluno aprenda.
	Grupo V	(...) as idéias dos alunos; os recursos didáticos; tema a ser trabalhado, avaliação e objetivos; tipos de atividades a serem desenvolvidas, idéia força.

ANEXO B

Tabelas de classificação das *unidades de análise* extraídas das Unidades Didáticas UD1, UD2, UD3 e UD4 dos grupos de estudantes.

Tabela B1: Critérios Consensuados x Unidades de análise Tema/Conteúdo/Ideia-Força – Unidade Didática UD1

Grupos	Unidades de análise	
I	C	Escolhemos o tema “Sabão” para trabalhar em nossa unidade didática, porque além de sua importância para higiene e do uso diário, pode ser facilmente produzido em sala de aula, para exemplificar tipos de reações químicas que ocorrem em nossa volta, que em muitas vezes não nos damos conta de como a química não está restrita apenas a sala de aula. (...) achamos que é o momento do professor abordar de forma específica alguns conceitos que precisam ser trabalhados para que o aluno consiga compreender de forma mais clara os diferentes processos que envolvem uma reação química. O que é uma reação química; Fatores que identifiquem que está ocorrendo uma reação química (mudança de cor, temperatura, odor, etc); Quais são os tipos de reações químicas; Citar reações que ocorrem na cozinha.
	P	[Subentende-se o termo “pode ser facilmente produzido” da unidade de análise anterior, como possível intenção do grupo em desenvolver práticas experimentais].
	A	Consideramos interessante e necessário, ao trabalhar o conteúdo de reações químicas, englobar situações que os alunos vivenciam em seu dia-a-dia, despertando neles uma visão crítica de que química é muito mais que estudar a tabela periódica.
II	C	“Por que o pão cresce?” “Qual o papel do fermento em uma transformação química?” [Atividade 6] Você já parou para pensar na transformação química provocada em certos alimentos pela adição de um fermento? Em massas, por exemplo, a fermentação faz com que elas cresçam tornando-se leves, geralmente executado com levedura, fermento em pó ou bicarbonato de sódio. Você imagina como seja a equação do bicarbonato de sódio, por exemplo? Demonstrá-la para os alunos: (...). [Atividade 8] Introduzir os tipos de reações químicas: Tipos de reações (...).
	P	(...) produzir fermentações.
	A	(...) julgamos necessário propor aos alunos atividades em que eles possam vivenciar a cozinha de sua casa, fazendo-os refletirem sobre os processos e transformações presentes na mesma (...)
III	C	[Ideia-Força conceitual:] Reações Químicas: a combustão.
	P	[Ideia-Força procedimental:] Habilidade de observar e reconhecer químicas no seu dia-a-dia.
	A	[Ideia-Força atitudinal:] Desenvolver a consciência dos alunos para minimizar o consumo do gás de cozinha.
IV	C	“Da uva ao vinagre”. (...) estudaríamos as reações químicas que ocorrem do suco para o vinho, e em seguida do vinho para o vinagre, levando em consideração que a sociedade tem contato com estes três produtos, por serem da mesma matéria prima com funções e composições químicas distintas, sendo um, originário do outro, sem que nada aparentemente seja acrescentado (influência humana). (...) deixar o suco fermentar e enquanto isso iniciar o trabalho com funções orgânicas... enquanto que ocorre a fermentação acética, continuar o trabalho com funções orgânicas, principalmente de aldeídos, pois o nosso produto passará por esta função.
	P	(...) investigar a produção industrial e artesanal dos derivados da uva, bem como analisar os rótulos dos mesmos e comparar suas composições (...)
	A	(...) nosso objetivo seria que os alunos reflitam sobre o tema (...)
V	C	“Quais são as transformações químicas de oxidação que ocorrem na sua cozinha?”. Ampliar e aprofundar o conhecimento da Química, mediante o estudo das transformações químicas de oxidação, relacionando-a com o cotidiano.
	P	Manusear materiais alternativos, quando da realização de atividades práticas.
	A	Trabalhar em grupo, colocando suas próprias idéias e respeitando as dos colegas. Fortalecer a confiança na própria capacidade para elaborar estratégias

	<p>pessoais diante de situações-problema. Valorizar a troca de experiências com seus pares como forma de aprendizagem.</p>
--	--

Tabela B2: Critérios Consensuados x Unidades de análise Ensinar: O que? Por que? Para que? – Unidade Didática UD1

Grupo	Unidades de análise	
I	O que?	Escolhemos o tema Sabão para trabalhar em nossa unidade didática (...)
	Por que?	(...) porque além de sua importância para higiene e do uso diário, pode ser facilmente produzido em sala de aula.
	Para que?	(...) para exemplificar tipos de reações químicas que ocorrem em nossa volta, que em muitas vezes não nos damos conta de como a química não está restrita apenas a sala de aula. (...) (...) pode servir como uma ponte para ligar conceitos estudados com situações vividas na prática.
II	O que?	(...) Qual o papel do fermento em uma transformação química?
	Por que?	(...) facilitar a produção de alimentos com qualidade (...)
	Para que?	(...) a prática de procedimentos corretos é que implicam em sua melhoria [produção de alimentos].
III	O que?	Ensinar as reações químicas ocorridas neste processo [combustão].
	Por que?	Porque o aluno ampliará seus conhecimentos e desenvolverá uma consciência ecológica.
	Para que?	Para que o aluno possa associar o conhecimento científico com o cotidiano.
IV	O que?	(...) reações de química orgânica.
	Por que?	(...) por ser um assunto do cotidiano e sua compreensão seria facilitada.
	Para que?	(...) para que o aluno veja e se interesse no estudo das reações de química orgânica.
V	O que?	(...) transformações químicas [de oxidação].
	Por que?	(...) a falta de material didático relacionado com o cotidiano dos alunos.
	Para que?	(...) consigam identificar e perceber as diversas transformações que ocorrem na sua cozinha.

Tabela B3: Critérios Consensuados x Unidades de análise Papel do Professor – Unidade Didática UD1

Grupos	Unidades de análise
I	Pensamos que o professor quando vai desenvolver uma unidade didática, primeiramente deve estar preparado para abordar as diferentes ramificações que o assunto pode vir a apresentar, assim como possíveis dúvidas, indagações dos alunos. Outro ponto que merece destaque é a flexibilidade que o professor deve ter diante de possíveis situações que possam desviar o foco do que está sendo trabalhado. A flexibilidade também deverá estar presente na sua postura profissional, onde em alguns momentos deverá desempenhar um papel de transmissor, em outros de orientador e até mesmo se possível de observador (...)
II	(...) integrar o ensino de Química à vida cotidiana do aluno (...) (...) criar condições para que o aluno desenvolva sua capacidade de investigação (...) (...) investigar a curiosidade do aluno frente ao conteúdo abordado (...) (...) criar oportunidades para que o aluno descubra que existem várias formas de utilização para o fermento (...) (...) preparar os alunos com diferentes transformações químicas e suas características.

III	Não identificado
IV	O professor orientará e conduzirá as atividades promovendo o diálogo e o auxílio no desenvolver do tema.
V	(...) o professor deve buscar a criatividade, propor diferentes estratégias didáticas, idealizando maneiras inovadoras de explorar suas aulas, e partir das idéias e interesses dos alunos.

Tabela B4: Critérios Consensuados x Unidades de análise Papel do Aluno – Unidade Didática UD1

Grupos	Unidades de análise
I	(...) deixando para os alunos a responsabilidade de desempenhar a atividade proposta.
II	Não identificado
III	Não identificado
IV	Não identificado
V	Não identificado

Tabela B5: Critérios Consensuados x Unidades de análise Idéias e Interesses dos Alunos – Unidade Didática UD1

Grupos	Unidades de análise
I	[Atividade 1] Antes de abordar qualquer conceito relacionado ao assunto precisamos investigar as concepções que os alunos têm sobre este conteúdo, observar se entre estas concepções aparece a idéia de que ocorrem reações químicas em seus lares, especialmente na cozinha. O professor pode citar alguns exemplos para ver se os alunos identificam se está ocorrendo uma reação química ou não.
II	Não identificado.
III	[Atividade 1] Texto e Perguntas (trabalho individual). Objetivo: Instigar a curiosidade dos alunos e verificar as suas idéias prévias. [Atividade 2] Atividade em grupo – 4 integrantes. Objetivo: Fazer uma relação entre idéias prévias dos alunos e os novos conhecimentos. Promover um debate com os alunos sobre o texto abaixo, relacionando com as idéias prévias dos alunos.
IV	No início da nossa unidade levaríamos os três produtos para a sala de aula e com o intuito de motivar os alunos, seriam feitos questionamentos orais à turma sobre as diferenças dos três produtos, suas utilidades, sua composição, suas semelhanças, etc.
V	[Atividade 1] Levantamento de idéias. Quais destas situações você considera como sendo uma transformação química? Observação: Após os alunos responderem essas questões, iniciariamos uma discussão sobre as idéias colocadas. [Atividade 3] Trabalho de pesquisa. Primeiramente questionar os alunos em seguida propor que eles busquem informações a respeito a pergunta abaixo. Você acha que existe alguma diferença entre caramelizar o açúcar ou dourar a carne? [Atividade 4] Socialização. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto a atividade anterior. [Atividade 6] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam neste segundo momento, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste. [Atividade 8] Socialização das idéias sobre combustão. Após a atividade de leitura do trecho e explicitação das suas idéias para os questionamentos, discutiríamos as observações e conclusões dos alunos, em uma grande socialização com a turma. [Atividade 9] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam neste terceiro momento, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.

	<p>[Atividade 10] Trabalho de pesquisa. Objetivo: Que os alunos identifiquem outras transformações químicas na cozinha de sua casa e as diferenças entre elas. Procedimento: Primeiramente os alunos explicitaram idéias de possíveis transformações, em seguida essas idéias serão distribuídas em pequenos grupos de até três pessoas.</p> <p>[Atividade 11] Socialização de idéias. Nesta atividade iremos realizar a socialização de idéias dos alunos referente ao trabalho desenvolvido sobre as transformações químicas estudadas e também o surgimento de novas idéias.[Atividade 12] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam neste quarto momento, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.</p>
--	---

Tabela B6: Critérios Consensuados x Unidades de análise Motivação – Unidade Didática UD1

Grupos	Unidades de análise
I	Para tornar o conteúdo mais motivador podemos trabalhar reações químicas pensando exclusivamente na cozinha de nossos lares e nas inúmeras reações que nela ocorrem todos os dias.
II	Não identificado
III	Não identificado
IV	No início da nossa unidade levaríamos os três produtos para a sala de aula e com o intuito de motivar os alunos, seriam feitos questionamentos orais à turma sobre as diferenças dos três produtos, suas utilidades, sua composição, suas semelhanças, etc...
V	Não identificado

Tabela B7: Critérios Consensuados x Unidades de análise Recursos Didáticos – Unidade Didática UD1

Grupos	Unidades de análise
I	Nesta unidade didática pretendemos utilizar além “dos tradicionais” quadro negro e livro didático, outros recursos como pesquisa em Internet e experiências em laboratório.
II	Não identificado
III	Não identificado
IV	Não identificado
V	Não identificado

Tabela B8: Critérios Consensuados x Unidades de análise Tipos de Atividades – Unidade Didática UD1

Grupos	Unidades de análise
I	[Atividade 3] PRÁTICA Preparação do Sabão.
II	[Atividade 1] (...) Observando a gravura abaixo, você imagina a possibilidade de ocorrência de transformações químicas? Quais? [Figura de uma cozinha] [Na atividade 2, apresentação de um texto sobre a história do pão:] Ler o texto sobre a história do pão. [Na atividade 3, após leitura do texto, o grupo propôs algumas questões:] Discutir em duplas e em grande grupo: Você já preparou um pão? Quais os ingredientes indispensáveis para fazê-lo? Por que é necessário amassar a massa? Por que você acha que o pão tem buracos? O que você acha que acontece

	<p>com o pão se durante o cozimento do mesmo terminar a energia elétrica? Descreva. Na sua opinião o que faz a massa crescer?</p> <p>[Atividade 4] Experiência prática. A levedura do pão. [Apresentação dos materiais e dos procedimentos. Após, alguns questionamentos do professor para o aluno:] O que acontece? Por que?</p> <p>[Atividade 5] Pesquisar em sites de busca e livros didáticos qual a diferença entre o fermento químico e o fermento biológico, suas características e benefícios. Após feita a pesquisa, dividir a turma em dois grupos, sendo que um deles deverá defender a utilização do fermento químico e o outro defender a utilização do fermento biológico. Debate em forma de JURI. Os componentes do grupo deverão se preparar e encontrar argumentos para defender suas idéias.</p> <p>[Atividade 7] Vamos por a mão na massa? Preparar um bolo na cozinha da escola para relacionar a teoria com a prática. [Apresentação dos ingredientes, do modo de fazer e, após, degustação].</p> <p>Desafio. a) (FaE-2002) Ao se fazer pão caseiro, coloca-se a massa, em geral, coberta, “descansando” em lugar mais aquecido, a fim de que “cresça”. Esse fato pode ser interpretado da seguinte forma: () Como prática caseira e que não está relacionada a fenômeno químico. () Que o leve aumento de temperatura aumenta a velocidade de reação dos componentes da massa. () Que o ambiente mais aquecido evita que a massa estrague. () Que o leve aumento da temperatura diminui a fermentação da massa.</p> <p>[Após explicações conceituais feitas pelo professor, o grupo propôs, como atividade 9, um experimento com a apresentação dos materiais e dos procedimentos a serem seguidos] Produzir uma bomba de bolhas para mostrar o efeito do fermento em pó em um recipiente fechado. Experiência: Bomba de Bolhas. [Após descrição de procedimentos, o grupo destaca:] Após feita a experiência surgirá discussões muito interessantes que poderão ser analisadas, basta utilizar com criatividade!!!</p> <p>[Atividade 10] Culminância da Unidade Didática: Elaboração de LIVRO DE RECEITAS. Confeccionar um livro de receitas, sendo que cada aluno deverá pesquisar uma receita que contenha fermento. O aluno também deverá produzir este alimento em casa e trazer para a escola para realizar um lanche coletivo.</p>
III	<p>[Atividade 1] Texto e Perguntas (trabalho individual). (...) Química na cozinha: reações químicas. A família de seu Raimundo preparava-se para mais um dia de trabalho e estudo. Foi quando dona Sônia percebeu que o gás do botijão estava acabando. No fogão, a água para o café não dava sinal de fervura. Na pressa de esquentar a água, seu Raimundo pegou uma lata de alumínio grande, despejou um pouco de álcool nela e ateou fogo com um fósforo. Em seguida, colocou a chaleira sobre a chama, tapando toda a boca da lata. Passado algum tempo, nem sinal de água ferver! Como já era hora de o ônibus circular passar, eles se contentaram com pão e manteiga e seguiram para mais um dia de trabalho. a) Qual o combustível usado no fogão doméstico? b) Por que a água da panela que estava no fogão demorava a aquecer? c) Que combustível Raimundo tentou usar para aquecer a água da panela? d) Por que a tentativa não funcionou? e) O que você faria com a lata para que a chama do álcool não se apagasse?</p> <p>[Atividade 2] Atividade em grupo – 4 integrantes. Promover um debate com os alunos sobre o texto abaixo [histórico do fogão], relacionando com as idéias prévias dos alunos.</p> <p>[Após o texto da atividade 2, algumas perguntas] Questionário (trabalho individual). a) Quais os outros tipos de combustíveis que você conhece? b) Quais são os mais usados no dia-a-dia e onde são usados? c) Qual é o menos prejudicial ao meio ambiente? Por que?</p> <p>Experiência de comparação - Atividade em grupo – 4 integrantes. (...) Fazemos a experiência de acender a chama do fogão e a chama de uma vela. Os alunos fazem observação e análise: a) Qual a cor da chama do fogão e qual a cor da chama da vela? b) Qual a explicação que você dá para esse fato? c) No fogão podemos controlar a sua chama, já na vela não. Por que? d) Existe outra forma de controlar (diminuir ou mesmo terminar) a reação de combustão na vela? Justifique.</p> <p>Experiência da vela - Atividade em grupo – 4 integrantes. Objetivo: Verificar a importância do oxigênio do ar na reação de combustão. Experiência da Vela. Para verificar a importância do oxigênio do ar na reação de combustão, vamos fazer um experimento. Pegue uma vela pequena e acenda-a. Coloque um copo sobre ela. Marque o tempo, desde que você cobriu a vela, até que a chama se apague. Agora, acenda novamente a vela e cubra-a com um copo diferente, maior que o primeiro. Marque novamente o tempo até que a chama se apague. Compare os tempos anotados. a) Por que a vela se apagou depois</p>

	<p>de certo tempo? b) Como você pode relacionar o volume dos copos, isto é, o espaço ocupado pelo ar, com a quantidade de ar e o tempo de duração da chama?</p> <p>Experiência das Reações de Combustão. Objetivo: Verificar experimentalmente a queima incompleta do carbono na formação do grafite. a) Coloque a vela no suporte e acenda ela. b) Acenda a vela e segure o pires acima da vela. c) Observe o que acontece na superfície do pires. d) Acende a chama do fogão à gás e segure, com cuidado, o pires sobre a chama. O que observou? e) Você já percebeu que as panelas ficam pretas quando usados no fogão com o botijão quase vazio? Sabe por que isto acontece? Pense no que aprendeu com a experiência acima e procure formular uma possível explicação.</p> <p>[Após a apresentação de um texto informativo sobre aspectos do fogo] Debate com os alunos referente aos textos acima (Atividade em grande grupo)</p> <p>[Questão proposta após um texto informativo] a) Baseando-se no que foi estudado sobre a reação química da combustão do gás de cozinha sabemos que essa reação libera gás carbônico, água e energia. Essa combustão prejudica o meio ambiente? Justifique.</p>
IV	<p>(...) desafiar os alunos a investigar a produção industrial e artesanal dos derivados da uva, bem como analisar os rótulos dos mesmos e comparar suas composições (...)</p> <p>(...) seriam discutidos os resultados em grupo onde seria entregue um relatório.</p> <p>Com o suco de uva presente em sala de aula fazer o teste de: pH; glicose; álcool; odor; paladar (...).</p> <p>(...) Em seguida acrescentar açúcar e repetir os mesmos testes para ver se houve mudanças.</p> <p>(...) posteriormente analisar um vinho industrial fazendo os mesmos testes que foram feitos no suco.</p> <p>(...) comparar o nosso vinho com o vinho industrial.</p> <p>(...) analisar um vinagre industrial fazendo os testes feitos no suco e o vinagre produzido por nós, fazendo comparações e analisando as reações que ocorreram.</p>
V	<p>[Atividade 1] Preencha o quadro: [quadro de três colunas: a primeira contendo uma situação como, por exemplo, uma maçã cortada; a segunda coluna com espaços em branco para descrição da situação inicial; a terceira com espaços em branco para a descrição do estado final] * Quais destas situações você considera como sendo uma transformação química? Observação: Após os alunos responderem essas questões, iniciáramos uma discussão sobre as idéias colocadas.</p> <p>[Atividade 2] Prática de caramelização do açúcar. Procedimento: Pegue uma panela, e coloque uma xícara de açúcar e leve ao fogo. Fique mexendo até dourar (anote o tempo). E repita o procedimento mas com a panela tampada (anote o tempo). Perguntas: 1) Observar as evidências nas transformações que ocorrem durante o processo. Descreva-as. 2) Se tamparmos, o que acontece? 3) Se deixarmos queimar, ou seja, “esquecermos” a panela no fogo, o que você acha que aconteceria com o açúcar? 4) Tente explicar porque isso acontece. 5) Que fatores influenciam na transformação?</p> <p>[Atividade 3] Trabalho de pesquisa. Primeiramente questionar os alunos em seguida propor que eles busquem informações a respeito a pergunta abaixo. Você acha que existe alguma diferença entre caramelizar o açúcar ou dourar a carne?</p> <p>Observação: Pode-se entregar aos alunos um texto complementar sobre a caramelização ou douração do açúcar, após a discussão em grande grupo. Dourar ou caramelizar?</p> <p>[Atividade 5] Identificando transformações. Entregar para os alunos uma cópia do texto. Questões sobre o texto: Procure no texto “Da alquimia à Química” 10 exemplos de transformações. Reproduza na tabela abaixo, os 10 exemplos encontrados na questão anterior, e procure preenchê-la com características que permita sua identificação.</p> <p>[Atividade 6] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam neste segundo momento, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.</p> <p>[Atividade 7] Leitura do trecho e questionamentos. “A família de seu Raimundo preparava-se para mais um dia de trabalho e estudo. Foi quando dona Sônia percebeu que o gás do botijão estava acabando. No fogão, a água para o café não dava sinal de fervura. Na pressa de esquentar a água, seu Raimundo pegou uma lata de alumínio grande, despejou um pouco de álcool nela e ateou fogo com um fósforo. Em seguida, colocou a chaleira sobre a</p>

	<p><i>chama, tapando toda a boca da lata. Passado algum tempo, nem sinal de a água ferver! Como já era hora de o ônibus circular passar, eles se contentaram com pão e manteiga e seguiram para mais um dia de trabalho.” Perguntas: 1) Qual o combustível usado no fogão doméstico? 2) Por que a água da panela que estava no fogão demorava a aquecer? 3) Que combustível Raimundo tentou usar para aquecer a água da panela? 4) Por que a tentativa não funcionou? 5) O que você faria com a lata para que a chama do álcool não se apagasse?</i></p> <p>[Atividade 8] Socialização das idéias sobre combustão. Após a atividade de leitura do trecho e explicitação das suas idéias para os questionamentos, discutiremos as observações e conclusões dos alunos, em uma grande socialização com a turma.</p> <p>[Atividade 9] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam neste terceiro momento, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.</p> <p>[Atividade 10] Trabalho de pesquisa. Objetivo: Que os alunos identifiquem outras transformações químicas na cozinha de sua casa e as diferenças entre elas. Procedimento: Primeiramente os alunos explicitaram idéias de possíveis transformações, em seguida essas idéias serão distribuídas em pequenos grupos de até três pessoas. Após, cada grupo irá buscar informações a cerca da sua transformação química, procurando elaborar um material que deverá ser entregue tanto ao professor quanto aos demais colegas. Além disso, os grupos deverão apresentar para os colegas a pesquisa realizada, trazendo exemplos de práticas a serem realizadas com os colegas, entre outros. Cada grupo deve usar a sua criatividade para a apresentação. Tente agrupar as diferentes transformações que vocês identificaram na cozinha, por semelhança. Explique os agrupamentos.</p> <p>[Atividade 11] Socialização de idéias. Nesta atividade iremos realizar a socialização de idéias dos alunos referente ao trabalho desenvolvido sobre as transformações químicas estudadas e também o surgimento de novas idéias.</p> <p>[Atividade 12] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam neste quarto momento, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.</p>
--	--

Tabela B9: Critérios Consensuados x Unidades de análise Avaliação – Unidade Didática UD1

Grupo	Unidades de análise	
I	aluno	Os alunos serão avaliados continuamente analisando pontos como interesse, assiduidade e participação, além destes pontos o professor irá pedir uma síntese onde o aluno colocará suas concepções atuais sobre o assunto em questão, para poder ser comparada com as idéias prévias feitas no início da unidade e observar a evolução individual de cada aluno.
	aulas	Também o professor deve avaliar continuamente o andamento da unidade didática para observar se as coisas estão ocorrendo dentro do previsto ou se é preciso algumas reformulações para melhor atingir os objetivos.
II	aluno	A avaliação é inerente ao ser humano e à sua vida cotidiana. Desta forma, a avaliação dentro da escola também se faz presente, mas deve ter fins diagnósticos, tanto para professores quanto para alunos. O aluno tem, através da avaliação diagnóstica, informações sobre seu desempenho e aproveitamento escolar. Além de diagnóstica, a avaliação deve ser contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre as eventuais provas finais. (...) respeito às idéias dos colegas e a individualidade de cada um (...) exposição das próprias idéias oralmente, em pequeno e grande grupo; (...) capacidade de defender as próprias idéias, argumentação; (...) empenho na realização das atividades propostas; (...) trabalho em equipe; (...) criatividade na elaboração de trabalhos expositivos; (...) desenvolvimento de atitude crítica frente ao tema abordado; (...) capacidade de desafiar-se, tentando encontrar estratégias para resolver as atividades propostas, argumentando com fundamentação; (...) realização de pesquisas bibliográficas e sites de busca; (...) expressar as suas idéias e responder questões na forma escrita; (...) realização de análises, sínteses e conclusões; (...) elaboração de relatórios referentes às práticas realizadas; (...) relacionar os conceitos macroscópicos com os microscópicos; (...) identificar e diferenciar os tipos de transformações químicas e suas características; (...) utilizar os conteúdos químicos trabalhados em aula para

		explicar fenômenos do seu dia-a-dia.
	aulas	Não identificado
III	aluno	Não identificado
	aulas	Não identificado
IV	aluno	Ao final das atividades solicitar que cada aluno descreva o que observou ao longo do processo, desde o suco até o vinagre. Também será avaliado o empenho de participação do aluno na realização das atividades, desenvolvimento e colaboração diante do grupo.
	aulas	Não identificado
V	aluno	...sugerimos uma avaliação processual e não classificatória, que busque identificar as dificuldades dos alunos, mas que, também, proporcione-os momentos de aprendizagem significativa.
	aulas	Não identificado

Tabela B10: Critérios Consensuados x Unidades de análise Tema/Conteúdo/Idéia-Força – Unidade Didática UD2

Grupos	Unidades de Análise	
I	C	<p>O assunto escolhido dentre os conteúdos químico para a construção da nossa unidade didática é “Substâncias e Misturas”...;</p> <p>[Objetivo] Ampliar e aprofundar o conhecimento de química, em especial o estudo de “Substâncias e Misturas”.</p> <p>[Atividade 2] Nesta atividade faremos um momento mais conceitual, onde o professor irá trabalhar o conceito de substância e mistura, esclarecendo para os alunos suas características principais. Serão citados exemplos, alguns demonstrados, em que cada aluno fará sua descrição em seu caderno.</p> <p>[Atividade 8] A separação de misturas está presente diariamente em nossa vida. Através da separação de misturas é possível obter uma única substância, quando isso se faz necessário pode-se realiza-la por um dos métodos de separação de mistura. Nesse momento o professor vai fazer uma explanação sobre os métodos fazendo anotações para que os alunos tenham registros em seu caderno. Com base nas informações os alunos deverão citar exemplos para cada método de separação: catação, levigação, peneiração, sedimentação fracionada, separação magnética, decantação, centrifugação, filtração. Os alunos serão questionados pelos seus exemplos citados, socializando com os colegas.</p> <p>[Após algumas questões iniciais na atividade 9, que corresponde à uma experimentação, o grupo traz algumas informações que são expostas pelo professor aos alunos:] O processo convencional de separar o álcool do vinho é a destilação. Tal processo é largamente utilizado para extrair uma série de substâncias nos laboratórios. O petróleo é um líquido escuro originado da decomposição de material orgânico, sob determinadas condições no subsolo. Esse material é constituído por uma mistura de diversas substâncias. É por meio do processo de destilação, em refinarias, que são separados os diferentes materiais encontrados no petróleo, como gasolina, querosene, óleo diesel, etc. Também é pela destilação que se purifica a água, obtendo-se a água destilada.</p> <p>[Após uma apresentação da atividade 11, o grupo traz algumas informações conceituais sobre a experimentação que consiste na separação do soro do leite:] O leite é constituído de água (87,3%), lactose - açúcar do leite (4,9%), gorduras (3,8%), sais minerais (0,7%) e outros componentes em quantidades bastante pequenas. Na alimentação humana, o leite assume uma grande importância devido ao seu poder nutritivo. Ele é utilizado em sua forma natural e em uma variedade de subprodutos alimentícios. Mas ele é um veículo que transporta inúmeros germes. Logo, antes de ser distribuído e consumido, é necessário que ele seja convenientemente tratado. O processo inicial de tratamento do leite consiste em retirar materiais estranhos. Nele também se isola a caseína, uma das proteínas encontradas no leite que será utilizada na fabricação de queijos. Em tal processo, denominado centrifugação, o leite é submetido a uma rotação, passando por malhas de filtração que retêm os materiais estranhos. A atividade que desenvolveremos a seguir é semelhante á utilizada em laticínios. As partículas da caseína encontram-se naturalmente dispersas no leite. No entanto, quando adicionamos vinagre ao leite elas se juntam formando coágulos. Diz-se então que houve coagulação da proteína.</p>

	P	[Objetivo] Desenvolver atividades práticas relacionando com os conceitos, tornando o ensino de química interessante e contextualizado. Nas atividades práticas será solicitado que os alunos manipulem, façam o experimento, anotem os dados obtidos e as suas conclusões e opiniões, individualmente ou em pequeno grupo, solicitando relatórios.
	A	[Objetivo] Fortalecer a confiança do aluno em sua própria capacidade assim como respeitando as opiniões dos colegas na elaboração de estratégias pessoais diante de obstáculos.
II	C	Misturas! Propriedades e Características. [Idéias-força conceitual] Como caracterizar as misturas? [Objetivos apontados pelo grupo em relação aos alunos] Reconhecer o conceito de misturas e suas classificações; Reconhecer misturas no dia-a-dia, interpretando-as. Diferenciar as misturas quanto aos aspectos homogêneo e heterogêneo; (...) Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão tanto macroscópica quanto microscópica. [Atividade 6] Apresentar o texto a seguir usando lâminas: Dá para separar o sal da água do mar? [apresentação do texto pelo professor] [Após realização das experiências, discussão que parece estar relacionada à uma explicação conceitual por parte do professor:] DISCUSSÃO: Praticamente tudo o que existe na natureza está na forma de misturas. Muitas destas misturas datam da formação dos astros, inclusive a Terra. Já na pré-história o Homem sentiu a necessidade de efetuar separações, como separar pedra de terra, para confecção de suas ferramentas. Hoje a situação não é diferente, apenas as necessidades mudaram e novas técnicas foram desenvolvidas. Separamos ferro da magnetita e da hematita, sal da água do mar, essências e corantes das plantas, celulose da madeira e uma infinidade de substâncias das mais variadas misturas. As técnicas se aprimoraram de forma a tornar possível a separação de praticamente qualquer tipo de mistura, bastando conhecer o estado físico e as características do que desejamos separar. Algumas misturas são difíceis de visualizar sem o recurso de instrumentos. Aço, como o de uma colher, por exemplo, não pode ser reconhecido como mistura mesmo com o auxílio de microscópio. Já o sangue, que é uma mistura de milhares de componentes pode ser reconhecido como mistura se observado ao microscópio. Os métodos de separação consistem geralmente em processos físicos, porém estão quase sempre associados a aplicações químicas. A cromatografia é um bom exemplo: com base na diferença de solubilidade de duas ou mais substâncias, podemos efetuar a separação delas em um meio líquido (como na experiência) ou mesmo sólido. A separação dos pigmentos da tinta de caneta só foi possível porque os pigmentos mais solúveis em álcool "caminharam" pelo papel com a mesma velocidade do álcool, enquanto os menos solúveis foram ficando para trás. O acompanhamento de vários processos químicos é feito com base nesta técnica. Este princípio, utilizado em equipamentos modernos, permite a separação de substâncias contidas em uma mistura com volume até milhares de vezes menores que uma gota de água.
	P	[Idéias-força] Realizar experimentos sobre misturas. [Objetivos apontados pelo grupo em relação aos alunos] Reconhecer no dia-a-dia a prática da separação de misturas e os métodos aplicados; (...) Consultar, analisar e interpretar textos e gravuras vinculados à realidade;
	A	[Idéias-força] Consumo consciente da água. [Objetivos apontados pelo grupo em relação aos alunos] Investigar curiosidades sobre o conteúdo abordando, ampliando seus conhecimentos; Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente ao tema proposto; Respeitar as idéias dos colegas e a individualidade de cada um, tanto nos trabalhos coletivos como também em debates e discussões realizadas; Conscientizar-se da importância de consumir adequadamente a água; (...) Expressar-se oralmente com clareza e coerência.
III	C	Polímeros: Os plásticos [Na atividade 4, após roteiro de experimento e questão, apresentação pelo professor de tabela informativa contendo códigos de reciclagem, tipos de plásticos e suas densidades; além de outras explicações conceituais]. [Na seqüência, denominada Atividade 5, texto meramente informativo, com provável explicação do professor] Texto. Objetivo: Conhecer as reações de polimerização. Reações de Polimerização. [Após experimento da atividade 7, o professor explica aos alunos o que aconteceu durante a experiência] [Na atividade 8 é proposto um texto aos alunos meramente informativo:] Texto. Objetivo: Conhecer a reação por adição dos polímeros.

		Polimerização de adição [Na atividade 10 é proposto um texto explicativo:] Texto. Objetivo: Conhecer a reação por condensação dos polímeros. Polimerização de condensação.
	P	Habilidade de diferenciar os Polímeros.
	A	Desenvolver a consciência dos alunos em relação aos três Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar).
IV	C	MISTURA E SEPARAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA. Introdução: A ciência química é a parte do conhecimento humano que estuda a matéria e suas propriedades. Por sua vez, a matéria é tudo aquilo que tem massa e ocupa espaço. Tudo que é considerado matéria, ou seja, que tem massa e ocupa espaço, é constituído de substância, ou também chamadas de espécies químicas. (...) Não se deve esquecer que um corpo pode ser constituído por uma, duas ou mais espécies químicas (substâncias). A substância caracteriza a qualidade (espécie) de matéria. A massa do corpo caracteriza a quantidade de matéria. Estados físicos da matéria: (...) [definições] Propriedades da matéria: (...) [definições] [Atividade 1] Nossos objetivos com esta atividade é que o aluno seja capaz de: - Identificar os três estados físicos da matéria; - Compreender a causa das mudanças dos estados físicos da matéria; -Visualizar macroscopicamente a mudança intramolecular da matéria nos diferentes estados físicos; (...) [Objetivos com a atividade 2:] (...) - Conheça a classificação das misturas em relação ao seu estado físico e de acordo com o tamanho das partículas presentes nas substâncias; - Conheça e saiba quando e como utilizar os diferentes métodos de separação de misturas; (...) [Atividade 3] O nosso objetivo com esta atividade é: - Que o aluno possa trabalhar com unidades de medida definidas; - Mostrar a veracidade do processo.
	P	[Atividade 2] Atividade 2: Nossos objetivos com esta atividade é que o aluno: - Tenha contato com os instrumentos de laboratório; (...)
	A	[Objetivos com a atividade 1:] (...) - Manifestar suas idéias em grande grupo. - Buscar informações de forma autônoma. [Objetivos com a atividade 2:] (...) - Desenvolva e aprimore a técnica de trabalhar em grupo; (...)
V	C	Radioatividade: Você sabe o que é? Nessa abordagem, uma vez que a maior parte dos fenômenos envolvidos depende da interação da radiação com a matéria, será adequado um duplo enfoque: por um lado, discutindo os modelos de constituição da matéria, incluindo o núcleo atômico e seus constituintes; e por outro, caracterizando as radiações que compõem o espectro eletromagnético, através de suas diferentes formas de interagir com a matéria. [Objetivos com a unidade] Ampliar e aprofundar o conhecimento da Química, mediante o estudo da radioatividade, relacionando-o com outras ciências e com o cotidiano; (...) Identificar diferentes tipos de radiações presentes na vida cotidiana, reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético (das ondas de rádio aos raios g) e sua utilização através das tecnologias a elas associadas (radar, rádio, forno de microonda, tomografia etc.); Compreender os processos de interação das radiações com meios materiais para explicar os fenômenos envolvidos em, por exemplo, fotocélulas, emissão e transmissão de luz, telas de monitores, radiografias; Compreender as transformações nucleares que dão origem à radioatividade para reconhecer sua presença na natureza e em sistemas tecnológicos; Conhecer a natureza das interações e a dimensão da energia envolvida nas transformações nucleares para explicar seu uso em, por exemplo, usinas nucleares, indústria, agricultura ou medicina; [Após a atividade 4, o grupo faz um comentário que diz respeito à uma explicação conceitual dada pelo professor aos alunos:] (...) Sendo que, durante a discussão sobre as idéias, enfatizar o que é a radioatividade e, sobre a importância dos isótopos radioativos. [Atividade 6] Estimular a discussão sobre os raios X, sua produção e a produção das radiografias. [Durante a atividade 7] Durante a socialização enfatizar que os ossos aparecem brancos porque a radiação emitida não passa do osso. [Objetivo com a atividade 9] (...) discutir sobre a descoberta, a produção e a utilização atual dos raios X e da radioatividade. Compreender a formação das imagens em chapas radiográficas, por analogia, a imagens registradas em papel fotográfico. [Atividade 12] Antes de começar a atividade rever com os alunos os diversos tipos de radiações que recebemos em nosso dia-a-dia. Por exemplo: A

	<p>exposição à radioatividade quando estamos sob a luz solar, diante de uma tela de TV, de um micro computador, em locais como praias, montanhas etc, ou ainda aquela utilizada nos equipamentos diagnósticos e/ou medicamentos para tratamento de algumas doenças. Objetivo: Nesta atividade o estudante pode observar e analisar o comportamento das emissões radioativas, quando essas atravessam um campo elétrico. Selecionando diferentes nuclídeos (elementos radioativos) que sofrem decaimento por meio de emissão radioativa característica, e analisando as trajetórias de cada uma das emissões, podem-se conhecer as propriedades das emissões radioativas alfa (α), beta (β) e gama (γ).</p> <p>[Atividade 13] Possibilidade didática ao professor: Esta atividade permite a observação e análise pelo estudante do comportamento das emissões radioativas, quando interceptadas por diferentes anteparos. Selecionando diferentes nuclídeos que sofrem decaimento, por meio de emissão radioativa característica, e analisando o poder de penetração em anteparos de diferente natureza, o aluno poderá identificar as características das emissões radioativas alfa (α), beta (β) e gama (γ) quanto ao dano que podem causar aos seres humanos e poderá se proteger das mesmas. Objetivo: Esta atividade permite a observação e análise pelo estudante do comportamento das emissões radioativas, quando interceptadas por diferentes anteparos. Selecionando diferentes nuclídeos que sofrem decaimento, por meio de emissão radioativa característica, e analisando o poder de penetração em anteparos de diferente natureza, o aluno poderá identificar as características das emissões radioativas alfa (α), beta (β) e gama (γ) quanto ao dano que podem causar aos seres humanos e poderá se proteger das mesmas.</p> <p>[Após a atividade 13, o grupo propõe que o professor:] Importante: Não deixe de discutir com seus alunos a importância de nos proteger de emissões radioativas. Peça a eles que façam um levantamento, na cidade onde moram, sobre as fontes de radiação existentes e de como técnicos ou pessoas que as manipulam se protegem dessas radiações.</p> <p>[Antes de iniciar a atividade 25] Possibilidade didática ao professor: Fazer uma discussão sobre usinas nucleares é bastante interessante. (...) Comente o princípio de geração de eletricidade numa usina nuclear e numa termoeletrica. Comente as vantagens e desvantagens dos dois tipos de usinas...</p>
P	<p>[Objetivo com a unidade] (...) Manusear materiais alternativos, quando da realização de atividades práticas; (...) Formalizar o conhecimento construído através da elaboração de relatórios de aulas práticas e da apresentação, oral e escrita, de trabalhos de pesquisa propostos. (...)</p> <p>[Metodologia] Nas atividades será solicitada que os alunos façam, anotem os dados e as suas conclusões e opiniões, individualmente ou em pequeno grupo, para entregar.</p>
A	<p>[objetivo com a unidade] Estimular a resolução de problemas e desmistificar o ensino de química, tornando-o prazeroso, interessante e contextualizado. (...) Fortalecer a confiança na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais diante de situações-problema. Valorizar a troca de experiências com seus pares como forma de aprendizagem. (...) Trabalhar em grupo, colocando suas próprias idéias e respeitando as dos colegas; (...)</p> <p>Posicionar-se criticamente diante de situações ou problemas relacionados ao uso da energia nuclear (usina nuclear, lixo nuclear, etc); Avaliar e julgar os benefícios e riscos da produção e consumo da energia nuclear; Avaliar os efeitos biológicos e ambientais, assim como medidas de proteção, da radioatividade e radiações em situações do cotidiano;</p>

Tabela B11: Critérios Consensuados x Unidades de análise Ensinar: O que? Por que? Para que? – Unidade Didática UD2

Grupos	Unidades de análise	
I	O que?	O assunto escolhido dentre os conteúdos químico para a construção da nossa unidade didática é “Substâncias e Misturas” (...)
	Por quê?	(...) pois esse conteúdo permite elaborar uma série de atividades práticas (...)
	Para que?	(...) diversificando as aulas.
II	O que?	Sendo assim, julgamos ser importante o estudo de Misturas...
	Por quê?	Na natureza, raramente encontramos substâncias puras. Em função disso, muitas vezes nos deparamos com misturas no nosso dia-a-dia.

		Como por exemplo, o café, o suco, alimentos em geral, cosméticos, entre outros. Por este fato, percebemos que a Química está presente em tudo, sendo indispensável para o ser humano.
	Para que?	(...) para se necessário solucionar problemas ambientais como a falta de água potável ou limpeza da água existente e além disso relacionar a Química ao cotidiano do aluno.
III	O que?	Através da identificação dos Polímeros, ensinar as propriedades e as reações de polimerização.
	Por quê?	Por que o aluno ampliará seus conhecimentos e desenvolverá uma consciência ecológica.
	Para que?	Para que o aluno tenha consciência do consumo, reaproveitamento e reutilização dos plásticos, minimizando a degradação do meio ambiente.
IV	O que?	MISTURA E SEPARAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS
	Por quê?	Não identificado
	Para que?	Não identificado
V	O que?	Radioatividade: Você sabe o que é? O cotidiano contemporâneo depende, cada vez mais intensamente, de tecnologias baseadas na utilização de radiações e nos avanços na área da micro-tecnologia.
	Por quê?	(...) nosso trabalho se justifica ao fato de poucas pessoas hoje, no Brasil e no mundo conhecem verdadeiramente o assunto radioatividade. Apesar dos vários acidentes nucleares que ocorreram ao redor do mundo, o símbolo de alerta a radioatividade ainda é completamente desconhecido da maior parte da população, os efeitos da radiação, a necessidade de ficar longe dela ainda é fato desconhecido. Contudo, é que consideramos importante a abordagem da radioatividade em sala de aula, pois é um tema que abrange vários outros sub-temas da química, como a radiação, os elementos químicos, os materiais radioativos, seus males e benefícios e também os riscos que a radioatividade representa para a saúde do homem.
	Para que?	Introduzir esses assuntos no ensino médio significa promover nos jovens competências para, por exemplo, ter condições de avaliar riscos e benefícios que decorrem da utilização de diferentes radiações, compreender os recursos de diagnóstico médico (radiografias, tomografias etc.), acompanhar a discussão sobre os problemas relacionados à utilização da energia nuclear ou compreender a importância dos novos materiais e processos utilizados para o desenvolvimento da informática. Essa compreensão das interações e da matéria, agora em nível microscópico, permite um novo olhar sobre algumas propriedades trabalhadas no ensino médio, tais como condutividade e transparência, mas permite também promover, como síntese, uma concepção mais abrangente do universo físico. São esses modelos explicativos de matéria, de radiação e de suas interações que também possibilitam o desenvolvimento de novos materiais como cerâmicas, cristais e polímeros ou novos sistemas tecnológicos como microcomputadores, combustíveis nucleares, rastreamento por satélite, <i>lasers</i> e cabos de fibra óptica. A compreensão desses aspectos pode propiciar, ainda, um novo olhar sobre o impacto da tecnologia nas formas de vida contemporâneas, além de introduzir novos elementos para uma discussão consciente da relação entre ética e ciência.

Tabela B12: Critérios Consensuados x Unidades de análise Papel do Professor – Unidade Didática UD2

Grupos	Unidades de Análise
I	Um ponto que merece destaque é a flexibilidade que o professor deve ter diante de possíveis situações que possam desviar o foco do que está sendo trabalhado. A flexibilidade também deverá estar presente na sua postura profissional, onde em alguns momentos deverá desempenhar um papel de transmissor, em outros de orientador, e até mesmo se possível de observador...

	[Planejar e propor as atividades; fazer exposições do conteúdo conceitual aos alunos; orientar as socializações].
II	[Objetivos apontados pelo grupo com relação ao professor:] Integrar o ensino de Química à vida cotidiana do aluno, enfatizando as misturas existentes; Criar condições para que o aluno desenvolva sua capacidade de investigação, despertando seu espírito crítico e autonomia; Investigar a curiosidade do aluno frente ao conteúdo abordado; Criar oportunidades para que o aluno descubra que existem vários tipos de misturas; Deparar os alunos com diferentes misturas e suas características. [Elaborar e propor as atividades e experimentos; expor conteúdos conceituais; questionar os alunos oralmente].
II	[Propor as atividades, textos, roteiros de experimentos; explicar conceitos; levar os alunos à visitas; fazer questionamentos]
IV	[Propor as atividades, baseadas em experimentos com roteiros pré-estabelecidos; fazer questionamentos]
V	[Organizar as aulas, propondo as atividades, pesquisas e orientando discussões, fazendo questionamentos aos alunos e intermediando a execução das atividades e procedimentos nos softwares]

Tabela B13: Critérios Consensuados x Unidades de análise Papel do Aluno – Unidade Didática UD2

Grupos	Unidades de análise
I	(...) deixando [o professor] para os alunos a responsabilidade de desempenhar a atividade proposta. [Responder aos questionários e desafio propostos pelo professor; assinalar tabelas seguindo suas idéias/concepções; fazer as leituras; pesquisar através de observações do cotidiano; pesquisar significados; ouvir e anotar as explicações conceituais expostas pelo professor; realizar os procedimentos pré-estabelecidos pelos experimentos; fazer relatórios; participar das socializações]
II	[Responder a questionamentos elaborados pelo professor de acordo com suas concepções, de acordo com as observações feitas dos experimentos; leitura de textos; execução de procedimentos experimentais previamente estabelecidos; elaboração de relatórios; resolução de exercícios e testes tipo vestibulares; responder a questionamentos orais feitos pelo professor; ouvir explicações conceituais; elaboração e apresentação de experiências].
III	[Responder as questões propostas pelo professor; ler textos e participar de discussões; responder aos questionamentos relacionados às leituras; realizar os procedimentos estabelecidos nos experimentos propostos pelo professor; ouvir as explicações do professor; participar das visitas e elaborar relatórios e relacionar o que foi visto em aula; fazer pesquisas; participar na organização de campanha para desenvolvimento da consciência ambiental].
IV	[Observar materiais disponibilizado pelo professor; realizar misturas; fazer pesquisas em grupos e elaborar relatórios; responder questionamentos; realizar procedimentos estabelecidos nas experiências propostas pelo professor]
V	[Responder aos questionários referentes ao levantamento de idéias e reformula-los quando for o caso; participar dos momentos de discussão em pequenos e grandes grupos; fazer pesquisas bibliográficas; elaboração de trabalhos escritos e apresentações dos mesmos; leitura de textos; participação e execução dos procedimentos com softwares; participação ativa nas atividades]

Tabela B14: Critérios Consensuados x Unidades de análise Idéias e Interesses dos Alunos – Unidade Didática UD2

Grupo	Unidades de Análise
I	[Objetivo] Valorizar os conhecimentos prévios do aluno, procurando reelaborar conceitos distorcidos. [Metodologia] Vamos trabalhar com as idéias prévias dos alunos, pensando em identificar a sua evolução durante a unidade (...). Após cada atividade, será feita uma discussão em grande grupo, tendo por objetivo a socialização de idéias. Solicitar uma síntese de quais são as suas dúvidas, interesses, curiosidades e o que realmente aprenderam. [Atividade 1] Nesta atividade inicial o professor irá fazer um levantamento de idéias para ver se os alunos têm algum conhecimento sobre o assunto a ser

	trabalhado (...).
II	[Após a atividade 1:] Observação: As questões serão respondidas individualmente e entregues ao professor. Após será feito uma conversação em grande grupo sobre as idéias que surgiram.
III	[Atividade 1] Todo plástico é igual? (Atividade em grupo – 4 integrantes). Objetivo: Fazer levantamento das idéias prévias. [Na proposta do grupo para a atividade 2, parece haver uma relação ao uso das idéias dos alunos com relação à primeira atividade durante o momento de discussão:] Texto de introdução ao assunto polímeros (leitura e discussão no grande grupo) Objetivo: Familiarização do assunto a ser trabalhado, relacionando-o a suas idéias prévias.
IV	Não identificado.
V	[objetivos com a unidade] ...estimular a curiosidade dos alunos a respeito da radioatividade, com atividades relacionadas ao cotidiano e análise de fatos e acontecimentos, estudando seus efeitos, males e benefícios na sociedade, trabalhando individualmente e em grupos, valorizando a troca de idéias como forma de aprendizagem. [Atividade 1] Levantamento de idéias. Entregaríamos aos alunos a tira abaixo, a fim de identificar as idéias dos alunos frente ao problema exposto. [Atividade 2] Levantamento de idéias. Nessa atividade entregaríamos aos alunos os questionamentos abaixo, a fim de identificar as idéias dos alunos sobre os acontecimentos que estão a nossa volta. [Após a atividade 3, é proposto um questionário que provavelmente seria feito pelo professor aos alunos oralmente]: Questionário: Abaixo listamos algumas possibilidades de questões que poderiam ser abordadas com os alunos: 1) Como você imagina que seja o átomo de um elemento radioativo? Explique e faça um desenho. 2) O que tem de diferente os elementos radioativos dos outros elementos? 3) O que você acha que é um elemento estável? 4) O que você acha que leva alguns núcleos a serem estáveis e outros instáveis? 5) Como você acha que se manifesta a radiatividade dos elementos? Explique. 6) Você sabe quais são as propriedades de um elemento isótopo? 7) Qual a relação de um isótopo com um elemento radioativo? 8) Que elementos manifestam radiatividade? [Atividade 4] Socialização. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto as atividades anteriores. [Atividade 7] Socialização das idéias. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto a atividade realizada quanto a análise das radiografias. [Atividade 10] Socialização. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto as atividades anteriores. [Atividade 12] Socialização das idéias: Depois que os alunos realizaram a atividade acima, ou seja, depois da discussão e socialização das idéias no pequeno grupo o professor realizará uma socialização destas idéias em grande grupo. Contudo, que os alunos exponham suas idéias e se realize uma discussão o que observaram e analisaram sobre as trajetórias/comportamentos das emissões radioativas. A fim de socializar cada uma das emissões radioativas. [Na atividade 13, após alguns procedimentos realizados por meio de comandos dos alunos à um site da internet,:] Em seguida, inicie o debate propondo que discutam as suas idéias com relação as questões abaixo. [Atividade 14] Socialização. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto as atividades anteriores. [Atividade 18] Socialização das idéias. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto a radioatividade. [Atividade 19] Reformulação das idéias. Nessa atividade o professor solicita que os alunos respondam novamente aos questionamentos abaixo, estes que foram realizados no início da unidade didática, sendo que o professor tem a possibilidade de também reformular as questões ou ainda realizar outros questionamentos, a fim de identificar a evolução das idéias dos alunos. Questionamentos: 1) Como você imagina que seja o átomo de um elemento radioativo? Explique e faça um desenho. 2) O que tem de diferente os elementos radioativos dos outros elementos? 3) O que você acha que é um elemento estável? 4) O que você acha que leva alguns núcleos a serem estáveis e outros instáveis? 5) Como você acha que se manifesta a radiatividade dos elementos? Explique. 6) Você sabe quais são as propriedades de um elemento isótopo? 7) Qual a relação de um isótopo com um elemento radioativo? 8) Que elementos manifestam radiatividade? 9) Defina o que é radioatividade para você? 10) Qual a importância que você vê em estudar sobre esse assunto?

	<p>[Na atividade 25:] (...) Este assunto pode despertar o interesse do estudante para assuntos relacionados ao tema como a produção de energia na sociedade moderna, a distribuição de usinas nucleares pelo mundo, a energia nuclear no Brasil, as vantagens e riscos dessa forma de obtenção de energia, como a energia elétrica é gerada em usinas nucleares, os submarinos nucleares, dentre outros.</p> <p>[Após a atividade 25] Socialização das idéias: Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto ao funcionamento da usina nuclear.</p>
--	--

Tabela B15: Critérios Consensuados x Unidades de análise Motivação – Unidade Didática UD2

Grupos	Unidades de análise
I	Os modelos tradicionais de ensino de química também apresentam bons resultados, porém é preciso buscar novas metodologias para tornar o estudo de química mais interessante e motivador para o aluno. Uma das maneiras de fazer isto é trabalhar conteúdos tentando relacionar a teoria vista em aula com as vivências do dia a dia. Motivar os alunos à pesquisa extras classe, com intuito de torná-lo crítico.
II	Não identificado
III	Não identificado
IV	Não identificado
V	Na elaboração desta unidade didática sobre radioatividade utilizamos fatos e acontecimentos relacionados com esse tema que estão presentes no cotidiano dos alunos, como os acidentes radioativos, a descoberta e funcionamento do raio-X, a radioterapia, entre outros exemplos, temas que despertem a curiosidade dos alunos, pois acreditamos que dessa forma seu estudo tornar-se-á menos complexo, ocorrendo assim uma aprendizagem significativa. Desta forma, pode-se discutir as implicações da ciência no seu sentido mais amplo, a partir de suas dimensões ética, social, econômica e política. (...) gostaríamos de ressaltar que a motivação que gostaríamos de compartilhar com os alunos seria um dos pontos que tentamos explorar nesta proposta, pois a partir desse conhecimento, eles poderão contemplar um outro mundo, o mundo que não enxergamos: <i>o mundo microscópico</i> (o mundo do muito pequeno), e assim talvez, entender o que acontece no mundo que eles enxergam e observam, o mundo macroscópico. [Atividade 6] sensibilizar e motivar os alunos para o estudo dos raios X, através da análise de um efeito dos raios X: a radiografia. (...) Motivação: curiosidade sobre as radiografias e as chapas radiográficas. [Atividade 9] Motivação: compreender o processo dos raios-X e das radiografias.

Tabela B16: Critérios Consensuados x Unidades de análise Recursos Didáticos – Unidade Didática UD2

Grupos	Unidades de análise
I	[Cópias de textos e de experimentos retirados de livros didáticos; centrífuga, leite, tubo de ensaio, vinagre ou limão, bico de Bunsen, tela de amianto, anel metálico, termômetro, mangueiras de borracha, garras metálicas, suporte metálico, béquer, condensador, balão de destilação, erlenmeyer e vinho]
II	[Figuras e textos retirados de livros didáticos; xícara, copo, copo plástico, papel filtro, béquer, funil, ímã, tubos de ensaio, mangueira, rolha, lâmparina, maisena, água, gelo; lâminas para retroprojektor (utilização do professor)]
III	[Textos para leituras e discussões, vários tipos de plásticos (garrafas de refrigerante, frascos de detergente, cartuchos de filme, etc.), copos, água, álcool etílico, sal, bórax, cola branca, anilina (corante para bolo), béqueres (ou copos de vidro), medidor de volume (ou copo descartável para café), bastão de vidro (ou palito de picolé), lixas, palhas de aço, pregador, cabo de madeira, fogo, visitas de campo]
IV	[Água, gelo, sal, areia, óleo, balão cheio de ar, bastão de vidro, béquer, balança analítica, papel filtro, suporte universal com anel, suporte para funil, proveta, pisseta, cápsula de porcelana, vidro de relógio, pipeta volumétrica, tripé, tela de amianto, fósforos e sistema de gás].

V	[Figuras, tabelas, softwares]
---	-------------------------------

Tabela B17: Critérios Consensuados x Unidades de análise Tipos de Atividades – Unidade Didática UD2

Grupos	Unidade de análise
I	<p>[Atividade 1] (...) Os alunos terão que assinalar no quadro abaixo, se os seguintes produtos são substâncias ou misturas. Obs: Após os alunos preencherem este quadro, iremos fazer uma discussão da opção escolhida no quadro (substância ou mistura), abrindo espaço para que os alunos questionem sobre outros produtos que não apareceram, induzindo a discussão, e procurar anotar no quadro negro, esclarecendo em duas colunas, os produtos que correspondem á substâncias e a misturas.</p> <p>[Atividade 3] Tendo o professor esclarecido para os alunos as propriedades das substâncias, ele irá lançar um desafio para os alunos. “Em um laboratório um estudante encontrou sobre a bancada dois frascos contendo substâncias incolores, aparentemente iguais. Através de quais propriedades seria o melhor caminho para descobrir quais são essas substâncias”. (este desafio, os alunos copiarão do quadro-negro). Como: Cor, Densidade, Temperatura, Ponto de Fusão e Ebulição, Odor. Descrever como seria o processo que você iria utilizar para resolver este desafio.</p> <p>[Atividade 4] Esta atividade tem por objetivo esclarecer para os alunos as diferenças entre misturas homogêneas e heterogêneas. Primeiro os alunos terão que identificar se as seguintes misturas são homogêneas ou heterogêneas. [Tabela com três colunas: a primeira contendo os tipos de misturas e a segunda e terceira com linhas em branco a serem marcadas com relação a serem ‘homogêneas’ ou ‘heterogêneas’] Obs: Após os alunos ter preenchido a tabela a cima, realizar uma socialização, abordando com os alunos as dúvidas presentes, assim como demais misturas que utilizamos em nossas casas.</p> <p>[Atividade 5] Leitura do texto: “As soluções e o cotidiano”. [O grupo apresenta um texto informativo e, ao final propõe a questão:] A partir do texto, tente explicar: O que significa o verbo “dissolver” em química? Faça uma lista de 10 produtos utilizados no seu dia a dia que podemos classificar como solvente e o que pode ser o seu soluto.</p> <p>O que aprendemos? E que dúvidas temos? (Este espaço do trabalho o aluno colocará suas dúvidas, comentários, interesses referente ao assunto). Obs: Será entregue uma cópia do texto com as questões para os alunos responderem individualmente, depois socializados em grande grupo. [parece estar relacionado com a atividade 5]</p> <p>[Atividade 6] Pedir para os alunos, fazerem uma pesquisa sobre todos os métodos de separação de misturas que eles utilizam em suas casas, deixando que os alunos identifiquem e especifiquem quais são estes métodos. A pesquisa, depois de concluída deverá ser socializada no grande grupo.</p> <p>[Atividade 7] Em nossa vida algumas substâncias são conhecidas por nomes usuais diferentes do nome científico. Exemplo: nome usual – álcool comum, nome científico – etanol. Com base no exemplo procure o nome usual para as seguintes substâncias [apresentação de uma tabela contendo o nome de algumas substâncias]. Após a realização da atividade será feita uma socialização.</p> <p>[A partir da explanação feita pelo professor, o qual o grupo denomina de atividade 8, de métodos de separação, ...] A partir deste momento serão realizadas algumas atividades práticas, para que fique evidentes, alguns métodos de separação de mistura.</p> <p>[Atividade 9] Experimento 1- “Separando álcool do vinho”. [questões iniciais:] É possível separar o álcool do vinho por decantação? Justifique. Que propriedade específica pode ser utilizada para separar o álcool do vinho? Após os alunos terem respondido as questões em seu caderno, copiarão o restante da atividade. [Parte conceitual exposta pelo professor aos alunos.] Realize o experimento a seguir e identifique todas as etapas do processo de destilação. [Apresentação do material disponibilizado e do procedimento estabelecido pelo professor aos alunos:] Monte a aparelhagem para a destilação; Coloque o vinho no balão de destilação; Abra com cuidado à entrada de água para o condensador e aqueça o balão; Colete o destilado; anote a temperatura durante a destilação; [Após a realização do experimento, o professor questiona:] Analise de dados: Qual a temperatura de ebulição do álcool determinada nesta destilação? Qual a finalidade da passagem da água no condensador? Qual a propriedade utilizada na destilação?</p> <p>[Atividade 10] Nesta atividade será desenvolvido com os alunos um experimento simples, mas que acreditamos que irá despertar, e muito, o interesse e a curiosidade dos mesmos. Depois de concluída a prática, será feito um relatório respondendo as questões que acompanham a descrição do experimento, socializando em grande grupo. [Experimentação intitulada ‘separando componentes de tinta de caneta’; trata-se de uma cópia scaneada de uma</p>

	<p>experimentação apresentada em livro didático que contém materiais necessários, procedimento a ser adotado e algumas questões ao final]</p> <p>[Atividade 11] Esta atividade está diretamente relacionada com o meio em que o aluno vive, sendo que muitos deles quem sabe fazem este experimento todos os dias, mas através de outro método de separação que sabe. Experimento 4 – “Separando o soro do leite”. [Apresentação de informações conceituais antes da realização do experimento; apresentação do material e dos procedimentos determinados:] Coloque 5ml de leite em um tubo da centrífuga; Acrescente 2 gotas de vinagre ao tubo; Anote suas observações; Coloque o tubo de ensaio na centrífuga; Equilibre o tubo com o de outra equipe ou com um tubo contendo igual volume de água; Centrifugue por 5 minutos; Retire o tubo e observe; Separe o líquido da parte sólida por decantação. Depois de concluído o experimento, em duplas ou trios, os alunos deverão entregar um relatório respondendo as seguintes questões: Quais materiais ficaram na parte superior do tubo da centrífuga e quais ficaram na parte inferior do tubo? Porque houve a formação de duas fases do material? De que material é constituído a parte sólida? O líquido ainda é uma mistura, ou é somente água? Qual o princípio da centrifugação? Cite exemplos de utilização de centrífuga.</p> <p>[Atividade 12] Esta atividade será tratada como um trabalho extra classe. Devido este “Tema em Foco” ser um grande problema em nossos dias, achamos muito importante que os alunos debatam, pensem, entendam a realidade do lixo em nossa vida. Os alunos receberam uma cópia da atividade. [Cópia de atividade retirada de livro didático e que consiste em um texto intitulado ‘Materiais e substâncias: separação, constituição e simbologia’ que traz informações acerca do tratamento do lixo. Após as informações, a cópia traz algumas questões para que os alunos respondam].</p> <p>[Atividade 13] Depois de concluído o experimento, os alunos deveram responder as questões da atividade em seu caderno. (Será entregue uma cópia da atividade aos alunos). [Cópia de livro didático que traz experimento sobre a separação de materiais sólidos de líquidos, com apresentação de materiais necessários, procedimento a ser adotado e algumas questões para serem respondidas ao final].</p>
II	<p>[Atividade 1, apresentação de uma figura retirada de livro ou jornal] Analisar a figura acima e responder as questões de acordo com o que você pensa. O que você entendeu ao observar a figura? Para você o que é uma mistura? Dê exemplos. O que você define como mistura? E solução? No seu dia-a-dia você já realizou uma mistura? Relate-a. Você já fez uma mistura e tentou desfazê-la depois? O que aconteceu?</p> <p>[Atividade 2] Entregar uma cópia do texto por grupo e seguir as orientações do mesmo. [Texto como proposta de experimentação retirada de revista] Debater oralmente com os alunos: O que você fez nesta experiência? Você vê nela algum tipo de mistura? Se sim, cite qual.</p> <p>[Atividade 3] Experiência prática: Uma Mistura que Derrete – Oobleck. [Apresentação do material e procedimentos] Parte 1: a) Adicionar a água à maisena aos poucos, até atingir uma consistência pastosa (aproximadamente o mesmo volume de água e maisena). b) Derramar a pasta sobre a mão e observar seu comportamento e relacioná-lo com uma das mudanças de estado físico. Explicar esta relação. Parte 2: a) Segurar um cubo de gelo na palma da mão, da mesma maneira que foi feito com o oobleck na parte 1, sem apertá-lo. b) Observar o que ocorre. Descrever e explicar a semelhança com o que ocorreu na parte 1. Relatório: Elaborar um relatório que deverá ser feito em grupo, contendo as seguintes reflexões: A mistura que você fez é ao mesmo tempo sólida e líquida. Justifique esta afirmação. Ao final do experimento você consegue identificar as substâncias iniciais? Caso quisesse usar uma das substâncias para outra utilidade, seria possível separá-las?</p> <p>[Atividade 4] Ler o texto informativo que será entregue uma cópia por aluno. Misturas e Soluções.</p> <p>[Atividade 5] Exercícios. a) A água que passa pela terra é uma solução. Pode-se concluir que se trata de uma mistura? b) Completar a tabela abaixo com sim ou não. [Tabela com duas colunas: na primeira apresentam-se algumas misturas; na segunda o espaço está em branco para ser preenchido através da pergunta ‘vêm-se as substâncias separadamente?’] c) Quais dessas misturas são homogêneas? Quais dessas misturas são heterogêneas? d) Classifique cada afirmativa como verdadeira (V) ou falsa (F) [apresentam-se várias alternativas:] () Água de poço, não contaminada por micróbios, é água pura. () Água de poço filtrada tem substâncias dissolvidas. () Misturas em que não vemos as substâncias separadamente são soluções. () Toda mistura é uma solução. () Água de poço é água da chuva. e) Observe as misturas [figuras]: * Dentre as misturas acima, quais caracterizam uma solução? * Classifique-as em homogêneas e heterogêneas. * Por que você acha que é importante classificar estas misturas?</p> <p>[Testes vestibulares] PARA PENSAR (UNICAMP): Três frasco não rotulados encontram-se na prateleira de um laboratório. Um contém benzeno, outro tetracloreto de carbono e o terceiro, metanol. Sabe-se que as densidades são, respectivamente: 0,87g/ml; 1,59g/ml e 0,79g/ml. Dos três líquidos, apenas o</p>

	<p>metanol é solúvel na água, cuja densidade é 1 g/ml. Os três líquidos são extremamente tóxicos e não devem ser cheirados. Com base nessas informações, e em quais flutuam ou não na água, explique como você faria para identificar os três líquidos.</p> <p>[Testes vestibulares] PARA PENSAR: Uma pessoa ao se levantar de manhã, coou o café, adoçou-o com açúcar, em seguida, separou o feijão das pedrinhas. Foi ao quintal, lavou as roupas e as colocou para secar no sol. Resolveu, a seguir limpar a sala usando um aspirador de pó. Quais as misturas heterogêneas bifásicas e quais os métodos de separação que você pode identificar no texto, quando a pessoa realiza essas atividades?</p> <p>[Após texto explicado pelo professor] Questionar os alunos oralmente: Na sua opinião é possível separar o sal da água do mar, para se necessário usar no consumo diário? Como? Seria viável? Propor os alunos que pesquisem em livros didáticos, sites de busca, etc, quais os métodos de separação de misturas e exemplos de onde são utilizados.</p> <p>Propor a seguinte experiência: Objetivo: Efetuar separação de misturas através de métodos normalmente utilizados em ciências. [experiências de cromatografia, filtração, imantação, e destilação, com apresentação de materiais e procedimentos a serem desenvolvidos; ao final das experiências, algumas questões são propostas].</p> <p>Realizar um circuito de experiências diferentes, onde cada grupo elaborará um roteiro para a sua experiência após pesquisar uma de seu interesse, realizará a experiência e analisará os resultados, apresentando suas conclusões para a turma.</p> <p>[Atividade 7] Trabalho para ser entregue individualmente. Para refletir: “Imaginem um mundo onde não existissem processos de separação. De que modo a nossa vida seria afetada? Qual a importância das técnicas de separação de misturas no nosso dia-a-dia?” Elaborar um pequeno texto onde conste sua opinião sobre o assunto e um pouco sobre tudo que aprendeu até agora.</p> <p>[Atividade 8] Pesquisar em grupos sobre uma curiosidade experimental ou não sobre o assunto trabalhado. Estas curiosidades serão apresentadas como FEIRA DE CIÊNCIAS aos alunos da escola.</p>
III	<p>[Atividade 1] Todo plástico é igual? (Atividade em grupo – 4 integrantes). Objetivo: Fazer levantamento das idéias prévias. Cada grupo de 4 alunos, receberá os seguintes questionários, onde em grupo deverão responder, levando em conta a discussão do grupo e as idéias prévias de cada aluno. a) Os plásticos são transparentes, translúcidos ou opacos? b) São flexíveis ou rígidos? c) Você consegue dizer qual é o tipo de plástico usado em cada objeto apenas olhando para ele? d) Você consegue relacionar as propriedades do plástico com os seus usos? e) O que acontece com estes objetos quando eles são descartados?</p> <p>[Atividade 2] Texto de introdução ao assunto polímeros (leitura e discussão no grande grupo) (...) Plásticos e Polímeros. O que são plásticos? O que são polímeros?</p> <p>[Atividade 3] Texto informativo (leitura e discussão no grande grupo). Objetivo: Diferenciar os tipos de plásticos. Todo plástico é igual?</p> <p>[Atividade 4] Experimento: Identificando alguns plásticos. Objetivo: Identificar os vários tipos de plásticos. [perguntas durante e após roteiro pré-estabelecido pelo professor] Para Pensar: Por que alguns plásticos afundam e outros flutuam na água? O que estamos fazendo ao adicionar água ao álcool ou sal à água? [explicação conceitual do professor sobre o que aconteceu durante no experimento]</p> <p>[Atividade 6] Experiência. Objetivo: Conhecer o procedimento (mais simples) de se fabricar plásticos. Como se faz um polímero. [materiais e roteiro pré-definido pelo professor]</p> <p>[Atividade 7] Experiência. Objetivo: Conhecer o PVC e suas reações. PVC, onde está você? [materiais e roteiro pré-definido pelo professor, porém com algumas questões ao longo do roteiro, como:] O que você observa? Você observa o mesmo com eles? [ao final, o professor propõe uma questão:] Para pensar: De onde vem a coloração dada à chama? O que o PVC tem de especial que os outros plásticos não têm? Será que ocorreria o mesmo com um arame de aço? Experimente! Você poderia usar o teste do fio de cobre para diferenciar os três tipos de polímeros que afundaram na água? [no seguimento o professor explica aos alunos o que aconteceu]</p> <p>[Atividade 9] Experiência. Objetivo: Conhecer a garrafa PET e suas reações. [roteiro pré-definido com questão ao final:] Para pensar: Por que a tira se enrolou toda? Será que outros plásticos se comportam do mesmo jeito?</p> <p>[Atividade 11] Visita à empresa Fruki. Objetivo: Conhecer como é feita a dilatação da garrafa Pet.</p>

	<p>[Atividade 12] Relatório da visita feita a empresa Fruki. Objetivo: Relacionar o que foi vista na empresa com que já aprenderam em sala de aula.</p> <p>[Atividade 13] Visita a Usina de Reciclagem de Plástico. Objetivo: Conhecer como as empresas especializadas reciclam o plástico.</p> <p>[Atividade 14] Pesquisa sobre como reaproveitar os materiais plásticos, incluindo os benefícios, as dificuldades e a comercialização. Objetivo: Relacionar o que os alunos aprenderam na empresa de reciclagem com o conteúdo que será pesquisado.</p> <p>[Atividade 15] Ação e Cidadania. Objetivo: Desenvolver a consciência ambiental dos alunos para o uso consciente dos plásticos e seus derivados. Usando o plástico racionalmente. Organize uma campanha em sua escola com o objetivo de orientar as pessoas sobre: a reutilização das embalagens plásticas; o descarte em locais inadequados; problemas ambientais causados por descartes indevidos de plástico; o tempo de vida de resíduos plásticos no ambiente; e outros temas que a sua imaginação puder criar.</p>
IV	<p>[Atividade 1] Realização da atividade 1: Expor aos alunos as seguintes substâncias: água, gelo, sal, areia, óleo e um balão cheio de ar. Solicitar aos alunos que visualizem e toquem as substâncias e registrem as diferenças percebidas entre eles. Assim poderão ter contato com os três estados físicos da matéria. Desafiar os alunos a pesquisar sobre os estados físicos da matéria e suas mudanças. Deverão fazer um relatório para entregar. Depois participar, em grande grupo, de um seminário com a socialização de idéias.</p> <p>[Atividade 2] Realizar diversas misturas entre duas substâncias, por exemplo: água e sal; água e areia; água e óleo; areia e sal. No momento de realizar as misturas o professor já estará visando a futura separação. Dividir a turma em grupos de quatro pessoas, onde cada grupo receberá a tarefa de realizar uma pesquisa em relação aos tipos de misturas possíveis e um método de separação para cada mistura. Fazer um relatório ou trazer impresso o material da pesquisa. Em grande grupo realizar um seminário, onde o professor faz questionamentos em relação ao conhecimento adquirido durante a pesquisa. Os demais alunos podem complementar as idéias /descobertas dos colegas. Cada grupo, dos grupos definidos antes do seminário, terá a tarefa de separar uma das misturas citadas no início desta atividade. O grupo deverá fazer um relatório final descrevendo qual seria o método utilizado e os passos que seriam seguidos para realizar a separação da mistura.</p> <p>[Atividade 3] Realização da atividade 3. O professor fará uma mistura com três substâncias (água, sal e areia). [a] como sendo a apresentação do material] b) Preparação uma mistura homogênea: No copo de Becker de 100 ml, colocar 28 g de água e 3,2 g de sal e com o auxílio do bastão de vidro misturar as duas substâncias até obter uma mistura homogênea. Não retirar o bastão de vidro do copo de Becker e nem seca-lo para assim evitar tirar massa do sistema. c) Preparação de uma mistura heterogênea: Ao copo de Becker contendo a solução (água + sal) adicionar 8,8 g de areia. Agitar o sistema com o bastão de vidro. A etapa seguinte será separar as espécies químicas misturadas usando os métodos de filtração e evaporação. Considerando as medidas iniciais como verdadeiras, afinal foram pesadas, devemos considerar que pode ocorrer um pequeno erro relativo para cada espécie envolvida no experimento. Realização da filtragem simples. [a] como sendo a apresentação do material] b) Procedimento. Pesar o papel filtro e registra a sua massa. Colocar o papel filtro no funil e umedece-lo com água pura para afixar melhor. Armar o funil no anel suporte do suporte universal, colocando proveta abaixo do funil (para que o líquido esorra para dentro da proveta aos passar pelo funil). Introduzir a haste do funil na proveta encostando-a na parede da mesma para que o filtrado esorra por ela sem “pingar” provocando respingos e perdas do material. Com o auxílio do bastão de vidro transferir a mistura heterogênea para o papel filtro do funil. Com o auxílio da pissete com água retire o resíduo que permanece no fundo do copo de Becker, mas evite adicionar muita água ao sistema. Ao final lavar o papel filtro com quatro porções de água destilada para retirar todo sal que ainda estiver no filtro. O papel filtro com o resíduo de areia é retirado do funil e colocado num vidro de relógio e levado para estufa a 110° C para secar. Depois de seco, pesar a areia com o papel filtro. Do valor final obtido deverá ser subtraído o peso inicial do papel filtro. Guardar a proveta com a mistura restante (água + sal) para realizar futuramente a evaporação. Realização da evaporação. [a] como sendo a apresentação do material] b) Procedimento. Pesar a cápsula de porcelana com o vidro de relógio e registrar a massa. Com o auxílio de um bastão de vidro limpo, homogeneizar o filtrado, pois as últimas porções de água de lavagem da areia têm concentrações diferentes de sal das primeiras que estão no fundo da proveta. Com a pipeta volumétrica transferir para a cápsula 25 ml do filtrado. O sistema cápsula + filtrado coberto pelo vidro de relógio é levado sobre a tela de amianto para com o auxílio do bico de Bunsen evaporar a água. O aquecimento deve ser cuidadoso para não perder sal por excesso de calor. Ao se verificar que, na cápsula de porcelana, não há mais água para evaporar, com uma pinça retira-se a cápsula que é colocada no dessecador para esfriar. Ao alcançar-se o equilíbrio térmico, pesar a</p>

	<p>cápsula com o sal registrando a massa total. Para saber a quantidade de sal basta subtrair a massa da cápsula pesada no início do procedimento do valor da massa total. Sabendo que a mistura era homogênea e estava devidamente misturada basta calcular por regra de três a quantidade total de sal: Volume total na proveta ----- massa final de sal; 25 ml de filtrado-----massa de sal obtida.</p> <p>[Atividade 4] Realização da atividade 4. Dividir a turma em grupos de quatro alunos. Cada grupo irá preparar uma mistura com quatro substâncias (água, sal, areia e óleo) seguindo o roteiro que será fornecido pelo professor. <u>Roteiro:</u> [a) Matérias] Preparação de uma mistura homogênea: No copo de Becker de 100 ml adicionar 5 g de sal e 50 ml de água. Dissolver o sal com a ajuda do bastão de vidro. Observar a mistura sal e água e responder as questões: - Há sal no fundo do Becker? - Como ter certeza se o sal apenas se dissolveu e que ele não desapareceu? - Quantas fases a mistura homogênea apresenta? c) Preparação de mais uma mistura homogênea: Ao copo de Becker, contendo a solução preparada anteriormente adicionar 15 g de areia. Agitar o sistema e depois deixar em repouso. Observar a mistura e responder as seguintes questões: - Há areia no fundo do Becker? - Como ter certeza se a areia se dissolveu ou não? - Porque a areia está no fundo? - Quantas fases o sistema apresenta? d) Utilizando a mesma mistura, acrescentar 15 ml de óleo e mexer. Observar o que acontece e responder as questões: - Há azeite no fundo do Becker? Por que? - Como ter certeza se o azeite se dissolveu ou não? - Quantas fases o sistema apresenta? Ao final da atividade o grupo deverá entregar uma síntese das respostas das questões, e também fazer um relatório em relação ao que esperava de cada etapa e se realmente ocorreu o que pensavam ou se houve alterações em relação aos resultados obtidos.</p>
V	<p>Em nossa unidade didática, buscamos mostrar que o jogo/software pode ser utilizado como importante estratégia didática no ensino de ciências. Procuramos mostrar a sua utilidade demonstrando que pode ser usado na abordagem de temas científicos e tecnológicos polêmicos, tal como a produção de energia elétrica a partir de energia nuclear. Nesse sentido, apresentamos um programas envolvendo o tema radioatividade: o software educativo Cidade do Átomo, indicando algumas características que ele possui e como pode apoiar o desenvolvimento de atividades de análise e reflexão, não só através desse software como também de páginas interativas, assim como de atividades que promovam a explicitação das idéias dos alunos e da sua evolução.</p> <p>[Metodologia] Após cada atividade será realizado, em grande grupo, a socialização das idéias e conclusões dos alunos, com orientação (questionamentos, explicações...) do professor.</p> <p>[Atividade 1] Levantamento de idéias. Entregaríamos aos alunos a tira abaixo, a fim de identificar as idéias dos alunos frente ao problema exposto. [FIGURA] 1) Observe a tira da Folha de São Paulo de 23/03/1995, que faz humor a partir de algo trágico. Que tipo de consequência da radiação você acha que é apresentado na tira? 2) Você já foi posto sobre efeito de algum tipo de radiação? Qual? Observação: Após os alunos explicitarem suas idéias, iniciaremos uma discussão sobre as idéias colocadas.</p> <p>[Atividade 2] Levantamento de idéias. Nessa atividade entregaríamos aos alunos os questionamentos abaixo, a fim de identificar as idéias dos alunos sobre os acontecimentos que estão a nossa volta. 1) Você já leu ou ouviu falar sobre algum acidente radioativo? O que você lembra? 2) Porque você acha que algumas radiações são mais prejudiciais, muitas vezes letais, e outras trazem benefícios? Explique. 3) Você acha que todos os aparelhos que emitem radiação são constituídos pelos mesmos materiais? Explique. 4) Qual a exposição natural que sofremos diariamente? Observe a figura. [FIGURA] 5) Você imaginava que era exposto a tantas radiações? Explique. 6) Tente explicar as diferentes radiações? 7) Quais dessas radiações você considera que são mais prejudiciais ao homem? Explique.</p> <p>[Atividade 3] Trabalho de pesquisa e questionário. Pesquisa: os alunos devem procurar em livros ou internet elementos que são considerados radioativos e, porque esses elementos são considerados radioativos. → Em aula, o professor discute a pesquisa com o grande grupo.</p> <p>[Atividade 4] Socialização. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto as atividades anteriores.</p> <p>[Atividade 5] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.</p> <p>[Atividade 6] Raio X e outras radiações. (...) Desenvolvimento da atividade: Esta atividade servirá para introdução ao estudo das radiações, a começar pelos raios X, sendo uma atividade que provavelmente já tenha desafiado a curiosidade de alguns, está será realizada por meio da análise de radiografias. Roteiro da atividade: Formar grupos com 4 alunos. O professor solicita que os alunos discutam nos pequenos grupos as seguintes questões: 1) Como se</p>

realiza um exame de raios X? 2) Quanto tempo demora a realização do exame? 3) Como é a sala em que fica o equipamento? 4) É necessário tirar a roupa, ao se fazer um exame de raios X? 5) Há algum barulho característico, ao se realizar o exame? 6) Alguém acompanha o paciente, durante o exame, na mesma sala? 7) Como são as paredes da sala? etc. Em seguida os alunos devem elaborar uma síntese sobre as idéias que surgiram durante a discussão. O professor entrega radiografias para os alunos e pede para que eles identifiquem as partes do corpo correspondentes às regiões claras e escuras nas radiografias, as doenças, as fraturas, os cistos, o membro radiografado, se há algum corpo estranho, a faixa cronológica da pessoa radiografada, o sexo, etc.

[Atividade 7] Socialização das idéias. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto a atividade realizada quanto a análise das radiografias. Onde para isso o professor pode realizar os seguintes questionamentos listados abaixo. 1) Qual foi à radiografia que chamou mais sua atenção? Por que? 2) Por que se têm regiões mais claras e mais escuras?

3) Por que algumas radiografias apresentam melhor nitidez? 4) Como são produzidos os Raios X? 5) Você sabe como e quando foram descobertos? 6) Que tipo de radiação está sendo emitida, por partícula ou por onda? Por quê? [Atividade 8] Descoberta do raio X. Essa atividade poderia ser realizada com o professor fornecendo algum texto sobre a história e descoberta do raio X ou também que os alunos realizassem um trabalho sobre o assunto.

[Atividade 8] Descoberta do raio X. Essa atividade poderia ser realizada com o professor fornecendo algum texto sobre a história e descoberta do raio X ou também que os alunos realizassem um trabalho sobre o assunto.

[Atividade 9] Raio X com papel fotográfico. (...) Roteiro. Formar pequenos grupos (máximo 5 alunos). Pedir para os alunos escolherem alguns materiais transparentes, translúcidos e opacos. O professor fornecerá papel fotográfico, que é sensível à luz. Solicitar que os alunos coloquem os materiais que selecionaram sobre o papel e deixe exposto à iluminação por cerca de cinco minutos. Decorridos os cinco minutos, retirar os materiais que estão sobre o papel fotográfico. Questionamentos: 1) Todos os contornos das imagens formadas no papel fotográfico têm a mesma nitidez? Quais apresentam melhor nitidez? Por quê? 2) Há diferença nas imagens formadas pelos materiais transparentes, translúcidos e opacos? Justifique sua resposta. 3) Como se formaram as regiões claras e escuras no papel fotográfico? 4) Como se formam as regiões claras e escuras em uma radiografia? 5) Faça uma comparação entre as formas apresentadas no papel fotográfico e as radiografias? (Compare a forma de produção, como a luz e o raios X são absorvidos, a diferença entre as fontes de raios X e luz entre outras coisas)

[Atividade 10] Socialização. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto as atividades anteriores.

[Atividade 11] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.

[Atividade 12] Propriedades das emissões radioativas – cargas. [antes de iniciar a atividade, o professor faz uma revisão citando exemplos sobre os tipos de radiações]. Desenvolvimento da atividade: Levar os alunos para o laboratório de informática, os alunos podem trabalhar em duplas. Pedir para aos alunos realizarem a atividade com todos os nuclídeos (elementos) da tabela apresentada na tela; Deixar as duplas trabalharem sozinhas auxiliando-os; Em seguida, sugerir aos alunos que observem, na equação de desintegração do nuclídeo, as emissões radioativas e as relacionar com as trajetórias observadas para as emissões de cada nuclídeo; Em seguida, iniciar a discussão propondo que respondam às questões abaixo, as quais deverão ser entregues ao professor. Roteiro da atividade: Nesta atividade, você irá realizar um experimento para verificar as propriedades das emissões radioativas alfa (α), beta (β) e gama (γ). Acesse o seguinte site: [apresentação do site]. Depois de realizar a atividade, discuta com seu colega os fatos observados e responda às perguntas abaixo. Questionamentos: 1) Qual das emissões radioativas sofre desvio em direção à placa positivamente carregada? 2) Qual das emissões radioativas sofre desvio em direção à placa negativamente carregada? 3) Qual das emissões radioativas não sofreu desvio em sua trajetória? 4) Qual a natureza da carga elétrica de cada um dos três tipos de radiação que foi observada na trajetória? 5) Considerando que as partículas fundamentais da matéria são: prótons, nêutrons e elétrons, quais poderiam ser as partículas em uma emissão alfa e em uma emissão beta? 6) Considerando a intensidade do desvio das trajetórias das emissões alfa (α) e das emissões beta (β) em direção às placas carregadas, qual delas deve ter maior massa? Socialização de idéias: Depois que os alunos realizaram a atividade acima, ou seja, depois da discussão e socialização das idéias no pequeno grupo o professor realizará uma socialização destas idéias em grande grupo. Contudo, que os alunos exponham suas idéias e se realize uma discussão o que observaram e analisaram

sobre as trajetórias/comportamentos das emissões radioativas. A fim de socializar cada uma das emissões radioativas.

[Ao final da atividade 12] pedir aos estudantes que escrevam a equação de desintegração de cada nuclídeo apresentado na tabela, devidamente balanceada. Se necessário, imprimir o quadro abaixo e pedir a eles que completem as equações.

[Atividade 13] Propriedades das emissões radioativas – Poder de penetração. (...) Desenvolvimento da atividade: Nesta atividade os alunos devem acessar a seguinte página: [apresentação do site]. Solicitar aos alunos que realizem a atividade com todos os nuclídeos apresentados na tabela mostrada na tela; Deixar as duplas trabalharem sozinhas auxiliando-os; Em seguida, pedir aos alunos que observem as emissões radioativas emitidas por cada nuclídeo selecionado e verifiquem quais anteparos podem deter ou não essas emissões; Pedir para os estudantes resolverem as atividades disponíveis no site, “pense e responda”. Em seguida, inicie o debate propondo que discutam as suas idéias com relação as questões abaixo. Questionamentos: 1) Qual das emissões radioativas pode ser detida pela folha de papel? 2) Qual das emissões radioativas atravessa a maioria dos anteparos? 3) Qual das emissões radioativas atravessa a mão? Que danos esta radiação poderia causar ao homem? 4) Considerando o poder de penetração das emissões radioativas, qual deve ter menor energia? E qual deve ter maior energia? Justifique. 5) Para evitar que uma pessoa se exponha a radiação gama (γ), que material ela deveria usar: uma capa de papelão, uma capa de algodão, uma capa revestida com chumbo ou uma proteção de madeira? Ao final da atividade, pedir aos estudantes que organizem ou façam uma tabela com as propriedades das emissões radioativas. Se achar necessário, imprimir a tabela abaixo e pedir a eles que a transcrevam no caderno ou recortem cada célula e montem a tabela correta. Essa atividade poderá ser realizada na sala de aula ou em casa, como for mais conveniente para um melhor desempenho de seu trabalho.

[Atividade 14] Socialização. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto as atividades anteriores.

[Atividade 15] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.

[Atividade 16] O que é radioatividade. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre o que é a radioatividade e como ela foi descoberta, para que os relacionem as atividades realizadas até o momento com a sua descoberta. Questionamentos: 1) O que você pensa que seja radioatividade? 2) Que propriedades dos raios X permite que eles sejam tão utilizados na medicina? 3) Você acha que os processos de emissões radioativas são transformações físicas ou químicas? Explique. 4) O que acontece com um átomo que emite uma partícula alfa? E uma partícula beta? 5) Após todos os átomos de uma substância emitirem uma partícula alfa, suas propriedades químicas continuarão as mesmas? E quanto a partícula beta? Explique.

[Atividade 17] Trabalho de pesquisa/texto informativo. Para a realização dessa atividade o professor pode solicitar que os alunos realizem uma pesquisa sobre a radioatividade ou trazer um texto informativo os alunos.

[Atividade 18] Socialização das idéias. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto a radioatividade.

[Atividade 19] Reformulação das idéias. Nessa atividade o professor solicita que os alunos respondam novamente aos questionamentos abaixo, estes que foram realizados no início da unidade didática, sendo que o professor tem a possibilidade de também reformular as questões ou ainda realizar outros questionamentos, a fim de identificar a evolução das idéias dos alunos. Questionamentos: 1) Como você imagina que seja o átomo de um elemento radioativo? Explique e faça um desenho. 2) O que tem de diferente os elementos radioativos dos outros elementos? 3) O que você acha que é um elemento estável? 4) O que você acha que leva alguns núcleos a serem estáveis e outros instáveis? 5) Como você acha que se manifesta a radioatividade dos elementos? Explique. 6) Você sabe quais são as propriedades de um elemento isótopo? 7) Qual a relação de um isótopo com um elemento radioativo? 8) Que elementos manifestam radioatividade? 9) Defina o que é radioatividade para você? 10) Qual a importância que você vê em estudar sobre esse assunto?

[Atividade 20] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.

[Atividade 21] Aplicações e efeitos da radioatividade. Os alunos serão divididos por grupos, cada grupo ficará responsável pela pesquisa específica em uma área, para verificar as aplicações e efeitos radioativos. Onde cada grupo de alunos teriam que realizar um trabalho escrito referente ao tema específico, e o entregar ao professor e aos demais colegas. Sendo que deveriam apresentar o mesmo aos demais colegas em forma de um problema,

fazendo com que os demais colegas participem da apresentação, de forma a se realizar uma discussão sobre cada tema. Abaixo listamos algumas possibilidades de aplicações: - na indústria; - na química; - na agricultura; - na medicina; - em armamentos; - na arqueologia; - na produção de energia elétrica.

[Atividade 22] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito destes assuntos.

[Atividade 23] Acidentes radioativos. Solicitar que os alunos busquem em jornais, revistas, internet e livros sobre os acidentes radioativos que já ocorreram. Pedindo que pensem nos seguintes questionamentos abaixo: * Porque o acidente ocorreu? * Quem medidas poderiam ter sido tomadas para evitá-la?

[Atividade 24] Usina Nuclear. Nessa atividade o professor entrega aos alunos o texto “radioatividade: mocinha ou vilã?” (ANEXO 5), a fim de que os alunos identifiquem possíveis vantagens e riscos da utilização da energia nuclear. * Analisando as notícias e todas as informações obtidas nessa unidade, identifique e enumere possíveis vantagens e riscos da utilização da energia nuclear. * A partir das notícias, debata com seus colegas quais seriam os possíveis fatores que levam a tantas controvérsias. * Pesquise com seus colegas a atual situação do Brasil em relação à construção da usina de Angra 3. * A energia nuclear deve ou não ser utilizada em sua opinião? Explique.

[Atividade 25] Como funciona uma usina nuclear? (...) A idéia principal da atividade, realizada no computador, é simular o funcionamento de uma usina nuclear, para que o aluno entenda os princípios que vigoram nesse tipo de geração de energia. Neste contexto, o aluno terá oportunidade de observar uma animação que simula o funcionamento de uma usina. Você também poderá criar condições para que se inicie uma discussão relevante sobre os aspectos dos impactos ambientais causados pela utilização desse tipo de energia pela sociedade. Para orientar suas discussões, sugerimos alguns sites e livros que poderão ser úteis em seu trabalho. É importante que você teste a simulação antes de apresentá-la aos seus alunos, pois poderão existir outras formas interessantes de abordar o assunto. [...] Desenvolvimento da atividade: Solicite aos alunos para manipularem a barra de controle que aparece na tela e observar o que está acontecendo. Sugerimos que, após alguns minutos de observação, solicite aos alunos que explicitem as suas idéias referentes as questionamentos da atividade e solicitando que registrem as suas idéias. Roteiro da atividade: Existem várias maneiras de se obter energia elétrica, cada uma delas apresenta vantagens e desvantagens. A sociedade deve optar por aquela que ofereça menor risco e maior benefício. É importante que se conheça bem cada uma delas para fazer uma escolha acertada. Nesta atividade você vai conhecer um pouco do processo de geração de energia elétrica em uma usina nuclear. A usina nuclear é uma das alternativas de geração de eletricidade. Seu combustível é um material radioativo que pode ser fissionável, isto é, o núcleo pode ser dividido em núcleos menores, liberando uma grande quantidade de energia. A reação de fissão em cadeia gera uma enorme quantidade de energia e seu controle num reator nuclear permite que se obtenha energia com uma quantidade pequena de combustível por grande período de tempo. Manipule cuidadosamente a barra de controle, que aparece na atividade, e observe o funcionamento da usina nuclear. Passe o mouse sobre cada parte da usina e verifique o nome das mesmas. Observe atentamente cada parte da usina em funcionamento. Atenda aos comandos que aparecem na tela e responda as pergunta que aparecem abaixo. [Apresentação do site e dos comandos]. Clique com o mouse na barra de controle e arraste para cima. Em seguida responda: 1) Descreva, na seqüência, o que você observa quando a usina está em funcionamento? Observe a torre de transmissão que aparece na tela e responda. 2) Qual o produto de uma usina nuclear? Passe o mouse sobre as varetas que aparecem no núcleo do reator, observe e responda: 3) Qual o combustível de uma usina nuclear? 4) O que acontece no núcleo do reator? 5) Explique a reação que acontece no núcleo do reator? Observe atentamente o a água que está no núcleo do reator e responda: 6) A água que está circulando do compartimento do reator para o compartimento de vapor é a mesma? Você pode verificar que a água no reator está em contato direto com o combustível? 7) Porque existe a necessidade de se aquecer um outro sistema contendo água para gerar vapor? Na usina hidrelétrica as turbinas são giradas pela diferença de potencial da queda d’água que passam por elas e as fazem girar. Observando as turbinas e o gerador no esquema da usina nuclear apresentado responda: 8) O que faz girar as turbinas? 9) Descreva o processo de transformação de calor em eletricidade observado no esquema da usina? [...] * Ainda nessa atividade, solicite aos alunos que observem o movimento das turbinas e do gerador, e que discutam entre si a possível explicação para a geração de eletricidade no gerador e anote a explicação em seus cadernos. * Peça aos alunos que façam comentários a respeito da transformação de energia térmica em elétrica. [...] Peça que os alunos façam

<p>funcionar a usina por meio da barra de rolagem, e chame a atenção para a rua iluminada; Aparece uma mensagem para que o aluno passe o mouse sobre a cidade, e surgirão alguns dados sobre a usina nuclear brasileira Angra 1 e uma mensagem de quantidade de combustível nuclear e a relação geração de energia; Sugerimos que você faça comentários sobre o programa de energia nuclear brasileiro, ou, se preferir, pode propor trabalhos de pesquisas em livros e sites que poderão ser discutidos e apresentados em outra aula em sala de aula; Aparece uma mensagem para passar o mouse nas barras de combustível para saber o que acontece num reator nuclear quando as barras de controle estão abaixadas e quando estão levantadas; Aparece às reações de fissão do urânio, em duas situações, com as barras levantadas (reação de fissão em cadeia) e com as barras de controle abaixadas, reação de fissão controlada sob a captura de nêutrons; Peça para que os alunos observem e tentem descrever, em seus cadernos, o que está acontecendo nas duas situações; Após algum tempo: * ouça o que eles pensaram a respeito, procure encontrar uma explicação parecida com a que explica teoricamente o fato e faça o comentário sobre o fenômeno. * peça aos alunos que retomem a atividade e que deixem propositalmente a barra de controle da usina levantada por algum tempo e verifique o que ocorre; A principal função seria dar início a uma discussão a respeito dos riscos do uso desse tipo de energia e da necessidade de um controle extremo numa usina para que se evite um acidente;</p> <p>[Após a atividade 25] Socialização das idéias: Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto ao funcionamento da usina nuclear.</p> <p>[Atividade 26] Poderia se realizar com os alunos uma atividade que envolva reportagens em jornais ou revistas, que envolva a radioatividade, em específico sobre a energia nuclear, em anexo apresentamos uma reportagem que se poderia trabalhar com os alunos, e fazer discussão em grande grupo.</p> <p>[Atividade 27] Cidade do átomo: a produção de energia nuclear em discussão. [introdução com apresentação do software] Atividades que podem ser propostas aos alunos: Primeira tarefa: Coleta e análise de amostras de água e de solo. [...] Segunda tarefa: A inspeção radiológica na usina nuclear. [...] Terceira tarefa: Depoimentos de personagens como apoio à produção textual ou a atividades de jogo por representação de papéis. [...] No caso de Cidade do Átomo, o cenário envolve a discussão sobre a produção de energia elétrica através da utilização da energia nuclear. Na atividade de representação de papéis, os personagens poderiam, por exemplo, ser os mesmos que estão ilustrados na Praça Central: um ecologista, um religioso, uma dona de casa, um aposentado, um engenheiro, um trabalhador de empresa de energia elétrica ou um pipoqueiro. Esses personagens podem ser definidos entre o professor que conduz a atividade e seus alunos. O próximo ponto é desenvolver orientações que sumarizem as questões-chave e os argumentos que poderão ser apresentados pelos personagens. Essa orientação pode incluir as seguintes questões: 1) Sua posição é favorável ou contrária ao assunto? 2) Que argumentos suportam sua posição? 3) Que outros indivíduos, grupos ou organizações você considera que concordam com sua posição? 4) Que outros indivíduos, grupos ou organizações você acredita que discordam de sua posição? 5) Quais são alguns argumentos contrários a sua posição? 6) Como você poderia responder a esses argumentos?</p> <p>[Atividade 28] Julgamento da Usina Nuclear. A turma será dividida em três grupos: o júri (uns 10 alunos), a promotoria e a defesa. Cada um dos grupos elegerá um representante como porta-voz: o presidente do júri, o promotor e o advogado de defesa.</p> <p>Os grupos terão que se preparar para o julgamento: - A promotoria fará um dossiê contra a qualquer tipo de utilização dessa forma de energia. - A defesa fará o contrário, fazendo um levantando com respeito a utilização de energia nuclear no Brasil para a produção de energia elétrica e para fins pacíficos (na medicina, na agricultura, na indústria, na arqueologia, nos transportes);</p> <p>- O júri terá também que pesquisar: ele terá que achar uma solução para o caso. Além desses grupos, alguns alunos podem ser testemunhas da defesa ou da acusação. O advogado e o promotor terão que investigar as testemunhas e questioná-las sobre o processo. Sugestão: pesquisar em jornais, revistas, livros e internet sobre o assunto para o aprofundamento das discussões.</p>
--

Tabela B18: Critérios Consensuados x Unidades de análise Avaliação – Unidade Didática UD2

Grupo	Unidades de análise
-------	---------------------

I	aluno	A avaliação da aprendizagem dos alunos será contínua e cooperativa, devendo constituir-se um processo mediador entre os alunos, o professor e o conhecimento que está sendo construído. Serão realizados relatórios individuais e em grupo, para observarmos a evolução conceitual em relação ao conceito trabalhado. Também serão levados em conta o respeito, a participação nas discussões, a autonomia investigativa e a reflexão quanto a sua própria aprendizagem. [Atividade 14] Será solicitado, que aos alunos descrevam em uma folha, para ser entregue, sua auto-avaliação e do professor, colocando sugestões e críticas referentes às aulas, ao professor, aos colegas, enfim se dada toda a liberdade para que o aluno expresse suas idéias. Após o professor, para encerrar a unidade didática comentará sobre a evolução de cada aluno.
	aulas	O professor vai avaliar continuamente a unidade didática como um todo, observando o que está progredindo e o que não está dando resultado, e se necessário fazer reformulações no processo ensino aprendizagem, para melhor atingir os objetivos.
II	aluno	Além de diagnóstica, a avaliação deve ser contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre as eventuais provas finais. Desta forma, pretendemos durante a Unidade Didática “Misturas! Propriedades e Características”, avaliar os alunos em todas as aulas, , levando em consideração os seguintes critérios: Atitudinais: Respeito às idéias dos colegas e a individualidade de cada um; Exposição das próprias idéias oralmente, em pequeno e grande grupo; Capacidade de defender as próprias idéias, argumentação; Empenho na realização das atividades propostas; Trabalho em equipe; Criatividade na elaboração de trabalhos expositivos; Desenvolvimento de atitude crítica frente ao tema abordado; Capacidade de desafiar-se, tentando encontrar estratégias para resolver as atividades propostas, argumentando com fundamentação. Procedimentais: Realização de pesquisas bibliográficas e sites de busca; Expressar as suas idéias e responder questões na forma escrita; Realização de análises, sínteses e conclusões; Elaboração de relatórios referentes às práticas realizadas; Conceituais: Relacionar os conceitos macroscópicos co os microscópicos; Identificar e diferenciar os tipos de transformações químicas e suas características; Utilizar os conteúdos químicos trabalhados em aula para explicar fenômenos do seu dia-a-dia;
	aulas	A avaliação do trabalho do professor será a partir dos resultados que os alunos obtiverem. Sugerimos que a cada experimento e/ou atividade realizado(a), o professor proponha o seguinte relatório para avaliar o andamento das aulas, sua metodologia e o modo como os alunos estão aprendendo e interpretando suas aulas.
III	aluno	Participação dos alunos em aula, experimentos, debates, saídas de campo; Crescimento conceitual ao longo da unidade; A auto-avaliação do aluno para com ele mesmo e com a aula; Reflexões diárias do seu envolvimento com a aula; Avaliação do Relatório da visita à empresa Fruki mais a pesquisa que os alunos farão.
	aulas	Não identificado
IV	aluno	A avaliação será contínua durante todas as atividades desenvolvidas. Serão avaliados também os relatórios entregues, a participação dos alunos nos grupos e nos seminários realizados na turma, além de também avaliarmos a dedicação em buscar material de pesquisa.
	aulas	Não identificado.
V	aluno	A avaliação da aprendizagem dos alunos, essa ocorre através da interação entre professor-aluno e aluno-aluno, e esse deve ser avaliado em todo o processo e não só o produto final. Os alunos aprendem não só em termos de conteúdo, mas aprendem a se relacionar com os colegas de grupo, trocar idéias e experiências da vida cotidiana de cada um, trazendo/relacionando isso com o tema abordado. Afim de que os alunos consigam refletir sobre o que estão fazendo, e ao mesmo tempo analisar as suas próprias idéias e perceber a sua evolução. Comprometimento na realização das atividades; Respeito aos colegas e às professoras; Participação nas discussões em pequeno e grande grupo, com questionamentos e curiosidades sobre o assunto; Atitude reflexiva quanto à sua própria aprendizagem (evolução atitudinal, procedimental e conceitual); Evolução conceitual, contrastando as idéias iniciais (os modelos explicativos) e as conclusões após a intervenção do professor, em relação aos conceitos trabalhados em cada atividade. Sugerimos uma avaliação processual e não classificatória, que busque identificar as dificuldades dos

	alunos, mas que, também, proporcione-os momentos de aprendizagem significativa. ... a nossa proposta de trabalho nesta unidade didática sugere uma avaliação processual e não classificatória, que busca a evolução das idéias dos alunos, proporcionando momentos de aprendizagem significativa.
aulas	Não identificado

Tabela B19: Critérios Consensuados x Unidades de análise Tema/Conteúdo/Idéia-Força – Unidade Didática UD3

Grupo	Unidades de análise	
I	<p>O assunto escolhido dentre os conteúdos químico para a construção da nossa unidade didática é “Substâncias e Misturas”...;</p> <p>[Objetivo] Ampliar e aprofundar o conhecimento de química, em especial o estudo de “Substâncias e Misturas”;</p> <p>[Atividade 2] Nesta atividade faremos um momento mais conceitual, onde o professor irá trabalhar o conceito de substância e mistura, esclarecendo para os alunos suas características principais. Serão citados exemplos, alguns demonstrados, em que cada aluno fará sua descrição em seu caderno. Por mais que o modelo seja investigativo o aluno deve ter algum conhecimento teórico registrado.</p> <p>[Atividade 8] A separação de misturas está presente diariamente em nossa vida. Através da separação de misturas é possível obter uma única substância, quando isso se faz necessário pode-se realiza-la por um dos métodos de separação de mistura. Nesse momento o professor vai fazer uma explanação sobre os métodos fazendo anotações para que os alunos tenham registros em seu caderno. Com base nas informações os alunos deverão citar exemplos para cada método de separação: catação, levigação, peneiração, sedimentação fracionada, separação magnética, decantação, centrifugação, filtração. Os alunos serão questionados pelos seus exemplos citados, socializando com os colegas.</p> <p>[Atividade 11 – após alguns questionamentos iniciais, o grupo parece fazer uma apresentação conceitual sobre a separação do álcool do vinho] O processo convencional de separar o álcool do vinho é a destilação. Tal processo é largamente utilizado para extrair uma série de substâncias nos laboratórios. O petróleo é um líquido escuro originado da decomposição de material orgânico, sob determinadas condições no subsolo. Esse material é constituído por uma mistura de diversas substâncias. É por meio do processo de destilação, em refinarias, que são separados os diferentes materiais encontrados no petróleo, como gasolina, querosene, óleo diesel, etc. Também é pela destilação que se purifica a água, obtendo-se a água destilada.</p> <p>[Atividade 13 – o grupo parece fazer uma apresentação conceitual sobre a separação do soro do leite] O leite é constituído de água (87,3%), lactose - açúcar do leite (4,9%), gorduras (3,8%), sais minerais (0,7%) e outros componentes em quantidades bastante pequenas. Na alimentação humana, o leite assume uma grande importância devido ao seu poder nutritivo. Ele é utilizado em sua forma natural e em uma variedade de subprodutos alimentícios. Mas ele é um veículo que transporta inúmeros germes. Logo, antes de ser distribuído e consumido, é necessário que ele seja convenientemente tratado. O processo inicial de tratamento do leite consiste em retirar materiais estranhos. Nele também se isola a caseína, uma das proteínas encontradas no leite que será utilizada na fabricação de queijos. Em tal processo, denominado centrifugação, o leite é submetido a uma rotação, passando por malhas de filtração que retêm os materiais estranhos. A atividade que desenvolveremos a seguir é semelhante á utilizada em laticínios. As partículas da caseína encontram-se naturalmente dispersas no leite. No entanto, quando adicionamos vinagre ao leite elas se juntam formando coágulos. Diz-se então que houve coagulação da proteína.</p>	
	P	Desenvolver atividades práticas relacionando com os conceitos, tornando o ensino de química interessante e contextualizado. Nas atividades práticas será solicitado que os alunos manipulem, façam o experimento, anotem os dados obtidos e as suas conclusões e opiniões, individualmente ou em pequeno grupo, solicitando relatórios.
	A	Fortalecer a confiança do aluno em sua própria capacidade assim como respeitando as opiniões dos colegas na elaboração de estratégias pessoais diante de obstáculos; Desenvolver no aluno o hábito da correta separação do lixo.
II	C Misturas! Propriedades e Características.	

		<p>[Idéia-força conceitual] Como caracterizar as misturas?</p> <p>[Objetivos apontados pelo grupo em relação aos alunos] Reconhecer o conceito de misturas e suas classificações, diferenciando o que é e o que não é mistura; Identificar misturas no dia-a-dia, reconhecendo e diferenciando-as; Diferenciar as misturas quanto aos aspectos homogêneo e heterogêneo; Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão tanto macroscópica quanto microscópica;</p> <p>[Após realização das experiências, discussão que parece estar relacionada à uma explicação conceitual por parte do professor:] DISCUSSÃO: Praticamente tudo o que existe na natureza está na forma de misturas. Muitas destas misturas datam da formação dos astros, inclusive a Terra. Já na pré-história o Homem sentiu a necessidade de efetuar separações, como separar pedra de terra, para confecção de suas ferramentas. Hoje a situação não é diferente, apenas as necessidades mudaram e novas técnicas foram desenvolvidas. Separamos ferro da magnetita e da hematita, sal da água do mar, essências e corantes das plantas, celulose da madeira e uma infinidade de substâncias das mais variadas misturas. As técnicas se aprimoraram de forma a tornar possível a separação de praticamente qualquer tipo de mistura, bastando conhecer o estado físico e as características do que desejamos separar. Algumas misturas são difíceis de visualizar sem o recurso de instrumentos. Aço, como o de uma colher, por exemplo, não pode ser reconhecido como mistura mesmo com o auxílio de microscópio. Já o sangue, que é uma mistura de milhares de componentes pode ser reconhecido como mistura se observado ao microscópio. Os métodos de separação consistem geralmente em processos físicos, porém estão quase sempre associados a aplicações químicas. A cromatografia é um bom exemplo: com base na diferença de solubilidade de duas ou mais substâncias, podemos efetuar a separação delas em um meio líquido (como na experiência) ou mesmo sólido. A separação dos pigmentos da tinta de caneta só foi possível porque os pigmentos mais solúveis em álcool "caminharam" pelo papel com a mesma velocidade do álcool, enquanto os menos solúveis foram ficando para trás. O acompanhamento de vários processos químicos é feito com base nesta técnica. Este princípio, utilizado em equipamentos modernos, permite a separação de substâncias contidas em uma mistura com volume até milhares de vezes menores que uma gota de água.</p>
	P	<p>Realizar experimentos sobre misturas.</p> <p>[Objetivos apontados pelo grupo em relação aos alunos] Reconhecer no dia-a-dia a prática da separação de misturas e os métodos aplicados; Consultar, analisar e interpretar textos e gravuras vinculados à realidade;</p>
	A	<p>Consumo consciente da água.</p> <p>[Objetivos apontados pelo grupo em relação aos alunos] Investigar curiosidades sobre o conteúdo abordando, ampliando seus conhecimentos; Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente ao tema proposto; Respeitar as idéias dos colegas e a individualidade de cada um, tanto nos trabalhos coletivos como também em debates e discussões realizadas; Conscientizar-se da importância de consumir adequadamente a água; Expressar-se oralmente com clareza e coerência; Refletir sobre a Ciência como não sendo absoluta, justificando suas concepções.</p>
III	C	<p>Conteúdo: Polímeros: Os plásticos</p> <p>[Após atividade 3, o grupo dá continuidade com uma explicação que, aparentemente, seria feita pelo professor] Você pode ter encontrado alguns objetos contendo mais de um número no centro. Estes objetos contém misturas de plásticos na sua composição. Existem várias vantagens associadas ao uso dos plásticos e que levaram à substituição de outros materiais como vidros e metais. Os plásticos são pouco densos, muito resistentes, não enferrujam e, portanto, são ideais como embalagens. Ao mesmo tempo, esta grande durabilidade faz com que eles permaneçam muito tempo no ambiente após serem descartados. Você pode colaborar muito para diminuir o acúmulo de plásticos nos aterros sanitários do resto do lixo e descartá-los nos postos de coleta seletiva de sua cidade. Mas além de descartá-los adequadamente, é importante pensar em maneiras de reduzir o consumo e de se reutilizarem estes materiais. [em seguida é apresentada uma tabela informativa contendo os códigos de reciclagem, os tipos de plásticos e suas respectivas densidades e, após, o grupo continua com explicações conceituais]</p> <p>[Atividade 5] Objetivo: Conhecer as reações de polimerização. Reações de Polimerização. [texto informativo]</p> <p>[Após experiência da atividade 7, o grupo segue com uma explicação sobre o que ocorreu]</p>
	P	Habilidade de diferenciar os Polímeros
	A	Desenvolver a consciência dos alunos em relação aos três Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar)

IV	C	<p>TRANSFORMAÇÕES QUE OCORREM DESDE A UVA ATÉ A OBTENÇÃO DO VINAGRE</p> <p>[Atividade 3] (...) Juntamente com essa atividade será trabalhada a relação de solubilidade do açúcar. Deixar o suco fermentar e enquanto isso iniciar o trabalho com funções orgânicas.</p> <p>[As atividades denominadas pelo grupo como “atividades 4 e 5” parecem semelhantes à anterior, isto é, o professor realiza experimentações e explicações orais, enquanto os alunos observam e anotam para depois, fazerem um relatório com suas conclusões]</p> <p>Realização da atividade 4. Realizar, com o vinho industrial, os mesmos testes que foram realizados no suco de uva. Em seguida fazer comparações entre o vinho artesanal e o vinho industrial, trabalhar as reações químicas que aconteceram. Nesta oportunidade será trabalhada a proporcionalidade de sacarose que vira o álcool.</p> <p>Realização da atividade 5. Enquanto que ocorre a fermentação acética, continuar o trabalho com funções orgânicas, principalmente de aldeídos, pois o nosso produto passará por esta função. No final do período analisar um vinagre industrial e o vinagre produzido por nós, realizando os mesmos testes que foram realizados na atividade 3 no suco de uva. Faremos comparações e analisaremos as reações que ocorreram durante as atividades.</p>
	P	[Na justificativa, objetivam...] Queremos promover um conhecimento que seja gerado através de atividades práticas que ocorrem no cotidiano (...)
	A	[Na justificativa, objetivam...] Queremos também, que os alunos sintam se envolvidos com as atividades e que busquem, através de pesquisas, mais conhecimentos e materiais para compartilharem com os colegas. [Objetivo com a atividade 1:] Com essa atividade nosso objetivo é que os alunos reflitam sobre os produtos e se interessem por este assunto.
V	C	<p>Radioatividade: Você sabe o que é?</p> <p>Nessa abordagem, uma vez que a maior parte dos fenômenos envolvidos depende da interação da radiação com a matéria, será adequado um duplo enfoque: por um lado, discutindo os modelos de constituição da matéria, incluindo o núcleo atômico e seus constituintes; e por outro, caracterizando as radiações que compõem o espectro eletromagnético, através de suas diferentes formas de interagir com a matéria. Essa compreensão das interações e da matéria, agora em nível microscópico, permite um novo olhar sobre algumas propriedades trabalhadas no ensino médio, tais como condutividade e transparência, mas permite também promover, como síntese, uma concepção mais abrangente do universo físico.</p> <p>[Objetivos em relação aos alunos] Identificar diferentes tipos de radiações presentes na vida cotidiana, reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético (das ondas de rádio aos raios g) e sua utilização através das tecnologias a elas associadas (radar, rádio, forno de microonda, tomografia etc.); Compreender os processos de interação das radiações com meios materiais para explicar os fenômenos envolvidos em, por exemplo, fotocélulas, emissão e transmissão de luz, telas de monitores, radiografias; Conhecer a natureza das interações e a dimensão da energia envolvida nas transformações nucleares para explicar seu uso em, por exemplo, usinas nucleares, indústria, agricultura ou medicina (...); Avaliar e julgar os benefícios e riscos da produção e consumo da energia nuclear (...); (...) Avaliar os efeitos biológicos e ambientais, assim como medidas de proteção, da radioatividade e radiações em situações do cotidiano.</p> <p>[Atividade 5] (...) Sendo que, durante a discussão sobre as idéias, vamos enfatizar o que é a radioatividade e, sobre a importância dos isótopos radioativos.</p> <p>[Atividade 9] Durante a socialização enfatizar que os ossos aparecem brancos porque a radiação emitida não passa do osso.</p> <p>Antes de começar a atividade [15] rever com os alunos os diversos tipos de radiações que recebemos em nosso dia-a-dia. Por exemplo: A exposição à radioatividade quando estamos sob a luz solar, diante de uma tela de TV, de um micro computador, em locais como praias, montanhas etc, ou ainda aquela utilizada nos equipamentos diagnósticos e/ou medicamentos para tratamento de algumas doenças.</p> <p>[Objetivo com a atividade 11] Objetivo: discutir sobre a descoberta, a produção e a utilização atual dos raios X e da radioatividade. Compreender a formação das imagens em chapas radiográficas, por analogia, a imagens registradas em papel fotográfico.</p> <p>[Atividade 15] (...) Antes de começar a atividade rever com os alunos os diversos tipos de radiações que recebemos em nosso dia-a-dia. (...) Nesta atividade o estudante pode observar e analisar o comportamento das emissões radioativas, quando essas atravessam um campo elétrico (...).</p>

	<p>[Atividade 17] Possibilidade didática ao professor: Esta atividade conduz a uma importante discussão sobre os danos biológicos que algumas das emissões radioativas podem causar nos seres vivos. Com base no poder de penetração das radiações beta (β) e gama (γ), discuta com os alunos os efeitos das mesmas no organismo, e como devemos nos proteger de tais radiações. Objetivo: Esta atividade permite a observação e análise pelo aluno do comportamento das emissões radioativas, quando interceptadas por diferentes anteparos. Selecionando diferentes núclídeos que sofrem decaimento, por meio de emissão radioativa característica, e analisando o poder de penetração em anteparos de diferente natureza, o aluno poderá identificar as características das emissões radioativas alfa (α), beta (β) e gama (γ) quanto ao dano que podem causar aos seres humanos e poderá se proteger das mesmas.</p> <p>[Após desenvolvimento da atividade 17:] Importante: Não deixe de discutir com seus alunos a importância de nos proteger de emissões radioativas. Peça a eles que façam um levantamento, na cidade onde moram, sobre as fontes de radiação existentes e de como técnicos ou pessoas que as manipulam se protegem dessas radiações.</p> <p>[Atividade 25] Como funciona uma usina nuclear? Possibilidade didática ao professor: Fazer uma discussão sobre usinas nucleares é bastante interessante (...) aproveitar a atividade para fazer algumas discussões relevantes como: a transformação de energia térmica em elétrica, a energia produzida em uma usina, os possíveis impactos ambientais causados por uma usina nuclear, os riscos de uma usina nuclear, as vantagens e desvantagens da exploração desse tipo de energia para a sociedade moderna.</p>
P	[Utilização do softwares, desenvolvimento dos procedimentos propostos pelo professor na realização das atividades no laboratório de informática; desenvolver materiais escritos para entregar a professor]
A	[Objetivos em relação aos alunos] Fortalecer a confiança na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais diante de problemas; Valorizar a troca de experiências com seus pares como forma de aprendizagem; Trabalhar em grupo, colocando suas próprias idéias e respeitando as dos colegas; (...) Posicionar-se criticamente diante de situações ou problemas relacionados ao uso da energia nuclear (usina nuclear, lixo nuclear, etc); (...) Refletir sobre o que está fazendo, e ao mesmo tempo analisar as suas próprias idéias e perceber a sua evolução.

Tabela B20: Critérios consensuados x Unidades de análise Ensinar: O que? Por que? Para que? – Unidade Didática UD3

Grupos	Unidades de análise	
I	O que?	O assunto escolhido dentre os conteúdos químico para a construção da nossa unidade didática é “Substâncias e Misturas”,...
	Por quê?	...pois esse conteúdo permite elaborar uma série de atividades práticas...
	Para que?	...diversificando as aulas.
II	O que?	Misturas! Propriedades e Características Sendo assim, julgamos ser importante o estudo de Misturas...
	Por quê?	Na natureza, raramente encontramos substâncias puras. Em função disso, muitas vezes nos deparamos com misturas no nosso dia-a-dia. Como por exemplo, o café, o suco, alimentos em geral, cosméticos, entre outros. Por este fato, percebemos que a Química está presente em tudo, sendo indispensável para o ser humano.
	Para que?	...para se necessário solucionar problemas ambientais como a falta de água potável ou limpeza da água existente e além disso relacionar a Química ao cotidiano do aluno.
III	O que?	Através da identificação dos Polímeros, ensinar as propriedades e as reações de polimerização, integrando diversos referentes e incentivando o aluno na construção do seu conhecimento.
	Por quê?	Por que o aluno ampliará seus conhecimentos e desenvolverá uma consciência ecológica.

	Para que?	Para que o aluno tenha consciência do consumo, reaproveitamento e reutilização dos plásticos, minimizando a degradação do meio ambiente.
IV	O que?	Queremos ensinar as reações químicas orgânicas que ocorrem durante a transformação do suco de uva para o vinho. E posteriormente as reações que ocorrem no vinho para que se transforme em vinagre. Queremos aproveitar que a sociedade tem contato com os três produtos: o suco de uva; o vinho e o vinagre. Os três são obtidos da mesma matéria prima no entanto com funções e composições químicas distintas, sendo que um é originário do outro, sem influência humana, ou seja aparentemente sem acréscimo de produtos.
	Por quê?	Resolvemos abordar esse assunto por que o consideramos muito interessante e está diretamente relacionado com o cotidiano dos alunos, afinal conhecem a uva e também utilizam o vinagre, no entanto nem todos sabem que existe uma grande ligação entre eles.
	Para que?	Consideramos este tema importante para que o aluno possa ter contato com reações de química orgânica, principalmente estando em contato com os materiais envolvidos e assim perceba que a química existe por toda parte. Queremos também, que os alunos sintam se envolvidos com as atividades e que busquem, através de pesquisas, mais conhecimentos e materiais para compartilharem com os colegas. Queremos promover um conhecimento que seja gerado através de atividades práticas que ocorrem no cotidiano, demonstrando assim ao aluno que a química não consiste apenas em um estudo de misturas laboratoriais.
V	O que?	Na elaboração desta unidade didática sobre radioatividade utilizamos fatos e acontecimentos relacionados com esse tema que estão presentes no cotidiano dos alunos, como os acidentes radioativos, a descoberta e funcionamento do raio-X, a radioterapia, entre outros exemplos, temas que despertem a curiosidade dos alunos
	Por quê?	...acreditamos que dessa forma seu estudo tornar-se-á menos complexo, ocorrendo assim uma aprendizagem significativa. ...nosso trabalho se justifica ao fato de poucas pessoas hoje, no Brasil e no mundo conhecem verdadeiramente o assunto radioatividade. Apesar dos vários acidentes nucleares que ocorreram ao redor do mundo, o símbolo de alerta a radioatividade ainda é completamente desconhecido da maior parte da população, os efeitos da radiação, a necessidade de ficar longe dela ainda é fato desconhecido. ... consideramos importante a abordagem da radioatividade em sala de aula, pois é um tema que abrange vários outros sub-temas da química, como a radiação, os elementos químicos, os materiais radioativos, seus males e benefícios e também os riscos que a radioatividade representa para a saúde do homem. E, conseqüentemente enriquecerá as idéias dos alunos em direção a construção de idéias mais complexas de como entender o mundo e atuar nele.
	Para que?	Deve-se ensinar Química para permitir ao cidadão uma melhor interação com o mundo. O cotidiano contemporâneo depende, cada vez mais intensamente, de tecnologias baseadas na utilização de radiações e nos avanços na área da micro-tecnologia. Introduzir esses assuntos no ensino médio significa promover nos jovens competências para, por exemplo, ter condições de avaliar riscos e benefícios que decorrem da utilização de diferentes radiações, compreender os recursos de diagnóstico médico (radiografias, tomografias etc.), acompanhar a discussão sobre os problemas relacionados à utilização da energia nuclear ou compreender a importância dos novos materiais e processos utilizados para o desenvolvimento da informática.

Tabela B21: Critérios consensuados x Unidades de análise Papel do Professor – Unidade Didática UD3

Grupos	Unidades de análise
I	Um ponto que merece destaque é a flexibilidade que o professor deve ter diante de possíveis situações que possam desviar o foco do que está sendo trabalhado. A flexibilidade também deverá estar presente na sua postura profissional, onde em alguns momentos deverá desempenhar um papel de transmissor, em outros de orientador, e até mesmo se possível de observador, deixando para os alunos a responsabilidade de desempenhar a atividade proposta.

	[O papel do professor parece estar associado à propor as atividades, transmitir/explicar conteúdos conceituais e intermediar as discussões propostas ao final das atividades]
II	[Objetivos apontados pelo grupo] Integrar o ensino de Química à vida cotidiana do aluno, enfatizando as misturas existentes; Criar condições para que o aluno desenvolva sua capacidade de investigação, despertando seu espírito crítico e autonomia; Investigar a curiosidade do aluno frente ao conteúdo abordado; Criar oportunidades para que o aluno descubra que existem vários tipos de misturas; Depurar os alunos com diferentes misturas e suas características. [O papel do professor é de propor as atividades e experimentos, e de esclarecer através da exposição do conteúdos, alguns aspectos de âmbito conceitual]
III	[Organizar as atividades e experimentos; intermediar discussões e expor informações de âmbito conceitual]
IV	[Organizar as atividades bem como os experimentos contidos nelas; expor oralmente informações de âmbito conceitual e questionar os alunos oralmente]
V	[Objetivos apontados pelo grupo] Professor. Estimular a resolução de problemas e desmistificar o ensino de química, tornando-o prazeroso, interessante e contextualizado; Relacionar o tema abordado com outras áreas; Criar condições para que o aluno desenvolva sua capacidade de investigação, despertando seu espírito crítico e autonomia; Conhecer as idéias dos alunos e as suas curiosidades frente ao tema abordado; Estimular a curiosidade dos alunos a respeito da radioatividade, com atividades relacionadas ao cotidiano e análise de fatos e acontecimentos, estudando seus efeitos, males e benefícios na sociedade, trabalhando individualmente e em grupos, valorizando a troca de idéias como forma de aprendizagem. Nesse sentido, gostaríamos de ressaltar que a motivação que gostaríamos de compartilhar com os alunos seria um dos pontos que tentamos explorar nesta proposta, pois a partir desse conhecimento, eles poderão contemplar um outro mundo, o mundo que não enxergamos: <i>o mundo microscópico</i> (o mundo do muito pequeno), e assim talvez, entender o que acontece no mundo que eles enxergam e observam, o mundo macroscópico. Possibilitar momentos onde os alunos reflitam sobre o que pensam e que eles percebam a evolução dessas idéias. ...o professor atua como problematizador, onde ele questiona/propõem/gera problemas, estes afim de que os alunos percebam o problema e tentem solucioná-lo.

Tabela B22: Critérios consensuados x Unidades de análise Papel do Aluno – Unidade Didática UD3

Grupos	Unidades de análise
I	[Os alunos tem o papel de executar as atividades e experimentos propostos pelo professor, ouvir e copiar informações de cunho conceitual em seus cadernos assim como participar das discussões propostas ao final de algumas atividades]
II	[Os alunos tem o papel de executar as atividades propostas, bem como de experimentos com roteiros pré-definidos, resolver as questões postas nas atividades, ler os textos propostos, participar dos debates e realizar as pesquisas solicitadas pelo professor]
III	[Participar das discussões e visitas de campo; executar os experimentos com roteiros definidos, respondendo às questões relacionadas a estes]
IV	[Participação passiva em que o aluno observa o professor realizar os experimentos, responde às questionamentos orais feito pelo professor e anota as explicações do professor, reproduzindo o observado e ouvido através de relatórios]
V	[Objetivos apontados pelo grupo] Fortalecer a confiança na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais diante de problemas; Valorizar a troca de experiências com seus pares como forma de aprendizagem; Trabalhar em grupo, colocando suas próprias idéias e respeitando as dos colegas; Identificar diferentes tipos de radiações presentes na vida cotidiana, reconhecendo sua sistematização no espectro eletromagnético (das ondas de rádio aos raios g) e sua utilização através das tecnologias a elas associadas (radar, rádio, forno de microonda, tomografia etc.); Compreender os processos de interação das radiações com meios materiais para explicar os fenômenos envolvidos em, por exemplo, fotocélulas, emissão e transmissão de luz, telas de monitores, radiografias; Conhecer a natureza das interações e a dimensão da energia envolvida nas transformações nucleares para explicar seu uso em, por exemplo, usinas nucleares, indústria, agricultura ou medicina; Posicionar-se criticamente diante de situações ou problemas relacionados ao uso da energia nuclear

	(usina nuclear, lixo nuclear, etc); Avaliar e julgar os benefícios e riscos da produção e consumo da energia nuclear; Avaliar os efeitos biológicos e ambientais, assim como medidas de proteção, da radioatividade e radiações em situações do cotidiano. Refletir sobre o que está fazendo, e ao mesmo tempo analisar as suas próprias idéias e perceber a sua evolução. O papel do aluno é ativo, como construtor e re-construtor do seu conhecimento.
--	--

Tabela B23: Critérios consensuados x Unidades de análise Idéias e Interesses dos Alunos – Unidade Didática UD3

Grupos	Unidades de análise
I	[Objetivo] Valorizar os conhecimentos prévios do aluno, procurando reelaborar conceitos distorcidos. [Metodologia] Vamos trabalhar com as idéias prévias dos alunos, pensando em identificar a sua evolução durante a unidade (...). Após cada atividade, será feita uma discussão em grande grupo, tendo por objetivo a socialização de idéias. Solicitar uma síntese de quais são as suas dúvidas, interesses, curiosidades e o que realmente aprenderam. [Atividade 1] Nesta atividade inicial o professor irá fazer um levantamento de idéias para ver se os alunos têm algum conhecimento sobre o assunto a ser trabalhado (...) Investigando o conhecimento prévio do aluno, sem consulta bibliográfica.
II	Queremos promover um conhecimento que seja gerado a partir das idéias dos alunos e das discussões escolares, uma Ciência que parte das hipóteses levantadas e que também discuta a Ciência como pronta e acabada. [Atividade 1] Observação: As questões serão respondidas individualmente e entregues ao professor. Após será feito uma conversação em grande grupo sobre as idéias que surgiram.
III	[Atividades 1] Todo plástico é igual? (Atividade em grupo – 4 integrantes) Objetivo: Fazer levantamento das idéias prévias Cada grupo de 4 alunos, receberá os seguintes questionários, onde em grupo deverão responder, levando em conta a discussão do grupo e as idéias prévias de cada aluno. [Na atividade 2 o grupo propõe a construção de um texto relacionando uma pesquisa prévia sobre “o que são plásticos e o que são polímeros” com as idéias da aula anterior – que se entende como atividade 1 – dando a entender que além de realizar o levantamento das idéias, o grupo também considera seu uso na continuação da unidade]
IV	Através de atividades práticas, pretendemos investigar os conhecimentos dos alunos com perguntas e questionamentos em relação as suas respostas e, sempre que necessário, tentar aperfeiçoá-los. Realizar perguntas orais durante os experimentos para que possamos saber o que esperam que ocorra. Após atividade prática realizar novas perguntas para observar se mudou alguma coisa ou realmente ocorreu o que esperavam e após isso solicitar que entreguem relatórios sobre o experimento realizado, suas expectativas e descobertas. Estas atividades descritivas têm por finalidade despertar o interesse do aluno em registrar aquilo que pensa para posterior consulta, e também para podermos saber o que pensam os alunos que possuem dificuldade em se expressar em atividades orais.
V	As idéias e interesses dos alunos são o eixo norteador desse trabalho, pois estes são levados em conta no planejamento das atividades em toda a unidade didática. Dessa forma, favorecendo a evolução das idéias dos alunos. A avaliação é um processo que está orientado pela evolução dessas idéias. [Atividade 1] Levantamento de idéias. Entregaríamos aos alunos as atividades abaixo (uma tira e uma figura), a fim de identificar as idéias dos alunos frente ao problema exposto e sobre os acontecimentos que estão a nossa volta. [Atividade 2] Socialização das idéias. Os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto a atividade anterior. Abaixo apontamos alguns questionamentos que o professor poderia fazer aos alunos durante essa socialização. [Atividade 3] Nessa atividade os alunos vão criar um início e um final para a tira “a” da atividade 1, a fim de que possamos identificar quais são as suas idéias depois da discussão em grande grupo. Observação: Após a realização dessas três atividades, o professor identifica as idéias dos alunos nas mesmas, e

	<p>revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de englobar as idéias que os alunos apresentaram nestas e na tira construída por eles, já que as idéias dos alunos norteiam o trabalho que o professor realiza em sala de aula.</p> <p>[Atividade 4] Levantamento de idéias e trabalho de pesquisa. Questionário: Abaixo listamos algumas possibilidades de questões que poderiam ser abordadas com os alunos: 1) Você acha que todos os elementos químicos são radioativos? 2) Como você imagina que seja o átomo de um elemento radioativo? O que acontece no seu interior? Explique e faça um desenho. 3) Como podemos saber que um elemento é radioativo? 4) Porque você acha que ele é considerado radioativo? 5) Como você acha que se manifesta a radioatividade dos elementos? 6) Que elementos você conhece ou já ouvir falar que manifestam radioatividade?</p> <p>[Atividade 5] Socialização das idéias. Nessa atividade os alunos vão comentar em grande grupo a respeito da pesquisa realizada, enfatizando o que encontraram de importante e interessante. E serão questionados sobre as suas idéias quanto as atividades anteriores.</p> <p>[Levantamento de idéias através de um questionário durante a atividade 11]</p> <p>[Atividade 12] Socialização das idéias. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto as atividades anteriores.</p> <p>[Atividade 16] Socialização das idéias.</p> <p>[Atividade 18] Socialização das idéias.</p> <p>[Atividade 24] Socialização das idéias. Nessa atividade os alunos serão questionados quanto as suas idéias sobre as aplicações e efeitos da radioatividade, e quanto aos acidentes radioativos.</p> <p>[Atividade 26] Socialização das idéias. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto ao funcionamento da usina nuclear.</p>
--	---

Tabela B24: Critérios consensuados x Unidades de análise Motivação – Unidade Didática UD3

Grupos	Unidades de análise
I	Os modelos tradicionais de ensino de química também apresentam bons resultados, porém é preciso buscar novas metodologias para tornar o estudo de química mais interessante e motivador para o aluno. Uma das maneiras de fazer isto é trabalhar conteúdos tentando relacionar a teoria vista em aula com as vivências do dia a dia. Motivar os alunos à pesquisa extras classe, com intuito de torná-lo crítico.
II	Não identificado.
III	Não identificado.
IV	[Atividade 1 parece ter a intenção de motivar os alunos] Com essa atividade nosso objetivo é que os alunos reflitam sobre os produtos e se interessem por este assunto.
V	[Atividade 8] Motivação: curiosidade sobre as radiografias e as chapas radiográficas.

Tabela B25: Critérios consensuados x Unidades de análise Recursos Didáticos – Unidade Didática UD3

Grupos	Unidades de análise
I	[textos informativos retirados de livros didáticos; textos contendo informações e questionários acerca dos assuntos abordados, retirados de livros didáticos; materiais: bico de bunsen, tela de amianto, anel metálico, termômetro, mangueiras de borracha, garras metálicas, suporte metálico, béquer, condensador, balão de destilação, erlenmeyer, vinho, centrífuga, leite, tubo de ensaio, vinagre ou limão]
II	[figuras e textos retirados de livros didáticos; xícara, copo, copo plástico, papel filtro, béquer, funil, ímã, tubos de ensaio, mangueira, rolha, lamparina, maisena, água, gelo; lâminas para retroprojeter (utilização do professor)]

III	[Bórax (Na ₂ B ₄ O ₇), Cola branca, Anilina (corante para bolo), béquer ou copos de vidro, medidor de volume ou copo descartável para café, bastão de vidro ou palito de picolé; visitas � campo]
IV	[Uso dos recursos somente pelo professor durante a realiza�o das experimenta�es e testes: rótulos de produtos derivados da uva; testes de pH, glicose, álcool, odor e paladar]
V	..., buscamos mostrar que o jogo/software pode ser utilizado como importante estratégia didática no ensino de ciências. Procuramos mostrar a sua utilidade demonstrando que pode ser usado na abordagem de temas científicos e tecnológicos polêmicos, tal como a produ�o de energia elétrica a partir de energia nuclear. Nesse sentido, apresentamos um programas envolvendo o tema radioatividade: o software educativo Cidade do átomo, indicando algumas características que ele possui e como pode apoiar o desenvolvimento de atividades de análise e reflexão, não são através desse software como também de páginas interativas, assim como de atividades que promovam a explicita�o das idéias dos alunos e da sua evolu�o. [Figuras retiradas de livros didáticos e jornal, saída a campo, equipamentos/materiais de RX, software]

Tabela B26: Critérios consensuados x Unidades de análise Tipos de Atividades – Unidade Didática UD3

Grupos	Unidades de análise
I	<p>[Atividade 1] (...) Os alunos terão que assinalar no quadro a baixo, se os seguintes produtos são substâncias ou misturas. Investigando o conhecimento prévio do aluno, sem consulta bibliográfica. [tabela com coluna de produtos e colunas para assinalar se trata-se de substância ou mistura] Obs: Após os alunos preencherem este quadro, iremos fazer uma discussão da op�o escolhida no quadro (substância ou mistura), abrindo espaço para que os alunos questionem sobre outros produtos que não apareceram, induzindo a discussão, e procurar anotar no quadro negro, esclarecendo em duas colunas, os produtos que correspondem à substâncias e a misturas.</p> <p>[Atividade 3] Tendo o professor esclarecido para os alunos as propriedades das substâncias, ele irá lançar um desafio para os alunos. “Em um laboratório um estudante encontrou sobre a bancada dois frascos contendo substâncias incolores, aparentemente iguais. Através de quais propriedades seria o melhor caminho para descobrir quais são essas substâncias”. (este desafio, os alunos copiarão do quadro-negro). Como: Cor, Densidade, Temperatura, Ponto de Fusão e Ebuli�o, Odor. Para a resolu�o deste desafio será proposto, que os alunos em pequenos grupos discutam maneiras de resolver o desafio. Ao final da atividade será feita uma socializa�o onde o grande grupo buscar� chegar a um consenso sobre o qual é o melhor caminho para resolver o desafio.</p> <p>[Atividade 4] Esta atividade tem por objetivo esclarecer para os alunos as diferenças entre misturas homogêneas e heterogêneas. Primeiro os alunos terão que identificar se as seguintes misturas são homogêneas ou heterogêneas. [tabela com colunas contendo, na primeira, as substâncias e, nas segunda e terceiras, o local para assinar como sendo homogênea e heterogênea]. Obs.: Após os alunos ter preenchido a tabela a cima, realizar uma socializa�o, abordando com os alunos as dúvidas presentes, assim como demais misturas que utilizamos em nossas casas. Identificar os diferentes estados físicos das misturas. Acreditamos que a atividade está coerente com o modelo investigativo.</p> <p>[Atividade 5] Leitura do texto: “As solu�es e o cotidiano” (pág. 24 “Química na abordagem do cotidiano”) [texto] A partir do texto, tente explicar: O que significa o verbo “dissolver” em química? Faça uma lista de 10 produtos utilizados no seu dia a dia que podemos classificar como solvente e o que pode ser o seu soluto. O que aprendemos? E que dúvidas temos? (Este espaço do trabalho o aluno colocará suas dúvidas, comentários, interesses referente ao assunto). Obs: Será entregue uma cópia do texto com as questões para os alunos responderem individualmente, depois socializados em grande grupo.</p> <p>[Atividade 6] Pedir para os alunos, fazerem uma pesquisa sobre todos os métodos de separa�o de misturas que eles utilizam em suas casas, deixando que os mesmos identifiquem e especifiquem quais são estes métodos. A pesquisa, depois de concluída deverá ser socializada no grande grupo.</p> <p>[Atividade 7] Em nossa vida algumas substâncias são conhecidas por nomes usuais diferentes do nome científico. Exemplo: nome usual – �lcool comum, nome científico – etanol. Com base no exemplo pesquise o nome usual para as seguintes substâncias. [tabela com duas colunas: a primeira contendo o nome científico de substâncias e outra com espaço para que os estudantes preencham com o nome usual] Após a realiza�o da atividade será feita uma</p>

	<p>socialização. Analisando esta atividade, constatamos que está coerente com o modelo investigativo, pois relaciona-se a todo momento a vida cotidiana do aluno.</p> <p>[Atividade 9] Depois de concluído o experimento, os alunos deveram responder as questões da atividade em seu caderno. (Será entregue uma cópia da atividade aos alunos). Após a conclusão do experimento, debater com os alunos sobre as dificuldades encontradas na realização do mesmo, assim como a discussão dos resultados. [Os estudantes recortaram uma página de livro que contem um experimento sobre a separação de materiais sólidos e líquidos em que há uma apresentação dos materiais a serem utilizados, um roteiro de experimentação e duas questões finais]</p> <p>[Atividade 10] Nesta atividade será desenvolvido com os alunos um experimento simples, mas que acreditamos que irá despertar, e muito, o interesse e a curiosidade dos mesmos. Depois de concluída a prática, será feito um relatório respondendo as questões que acompanham a descrição do experimento, socializando em grande grupo. [Os estudantes recortaram uma página de livro que contém um experimento sobre a separação de componentes de tinta de caneta em que há uma apresentação dos materiais a serem utilizados, um roteiro de experimentação e algumas questões finais]</p> <p>[Atividade 11] Experimento 1- “Separando álcool do vinho”. É possível separar o álcool do vinho por decantação? Justifique. Que propriedade específica pode ser utilizada para separar o álcool do vinho? Após os alunos terem respondido as questões em seu caderno, copiarão o restante da atividade. [após essas questões, o grupo parece propor uma explicação conceitual da separação do álcool do vinho, só então seguem com a explicação da atividade] Realize o experimento a seguir e identifique todas as etapas do processo de destilação. [listagem com os materiais utilizados] Procedimento: 1. Monte a aparelhagem para a destilação. 2. Coloque o vinho no balão de destilação. 3. Abra com cuidado à entrada de água para o condensador e aqueça o balão. 4. Colete o destilado. 5. Anote a temperatura durante a destilação. Analise de dados: 1. Qual a temperatura de ebulição do álcool determinada nesta destilação? 2. Qual a finalidade da passagem da água no condensador? 3. Qual a propriedade utilizada na destilação? Após cada aluno ter feito a análise dos dados, socializar em grande grupo. Esta atividade a princípio, será realizada em laboratório, caso a escola tenha. Se não for possível realizar o experimento com os materiais citados acima, serão utilizados materiais alternativos.</p> <p>[Atividade 12] Esta atividade está diretamente relacionada com o meio em que o aluno vive, sendo que muitos deles quem sabe fazem este experimento todos os dias, mas através de outro método de separação que sabe. Experimento 4 – “Separando o soro do leite” [explicação teórica sobre a separação do soro do leite; apresentação dos materiais] Procedimento: 1. Coloque 5ml de leite em um tubo da centrífuga. 2. Acrescente 2 gotas de vinagre ao tubo. 3. Anote suas observações. 4. Coloque o tubo de ensaio na centrífuga. 5. Equilibre o tubo com o de outra equipe ou com um tubo contendo igual volume de água. 6. Centrifugue por 5 minutos. 7. Retire o tubo e observe. 8. Separe o líquido da parte sólida por decantação. Depois de concluído o experimento, em duplas ou trios, os alunos deverão entregar um relatório respondendo as seguintes questões: 1) Quais materiais ficaram na parte superior do tubo da centrífuga e quais ficaram na parte inferior do tubo? 2) Porque houve a formação de duas fases do material? 3) De que material é constituído a parte sólida? 4) O líquido ainda é uma mistura, ou é somente água? 5) Qual o princípio da centrifugação? 6) Cite exemplos de utilização de centrífuga. Obs.: Esta atividade será descrita no quadro negro, para que os alunos tenham o roteiro da prática e as questões em seu caderno.</p> <p>[Após a atividade 12] Debate sobre os processos de fabricação de queijos coloniais. Se possível realizar a produção de um queijo colonial, pois na maioria, as escolas não possuem alguns dos materiais citados acima, ou então observar a realização do processo. (visita técnica)</p> <p>[Atividade 13] Devido este “Tema em Foco” ser um grande problema em nossos dias, achamos muito importante que os alunos debatam, pensem, entendam a realidade do lixo em nossa vida. Os alunos receberam uma cópia da atividade. Concluída esta atividade os alunos farão um relatório, para ser entregue ao professor sobre o mesmo. [cópia de texto retirado do livro didático sobre o tratamento de lixo com informações e dados em gráficos e tabelas]</p>
II	<p>[Atividade 1] Analisar a figura acima e responder as questões de acordo com o que você pensa. O que você entendeu ao observar a figura? Para você o que é uma mistura? Dê exemplos. O que você define como mistura? E solução? No seu dia-a-dia você já realizou uma mistura? Relate-a. Você já fez uma mistura e tentou desfazê-la depois? O que aconteceu?</p> <p>[Atividade 2] Entregar uma cópia do texto por grupo e seguir as orientações do mesmo. Debater oralmente com os alunos: O que você fez nesta experiência? Você vê nela algum tipo de mistura? Se sim, cite qual. Observação feita na apresentação em aula: Comparar neste momento transformações químicas e misturas. Refletir: Sempre estarão separadas (transformações das misturas)? Não há ocasiões em que ocorrerão juntas?</p>

	<p>[Atividade 3] Experiência prática: Uma Mistura que Derrete – Oobleck. Esta experiência será realizada em grupos e cada grupo receberá seguinte roteiro: Roteiro do experimento. Uma Mistura que Derrete – Oobleck. [Material] Procedimentos: Parte 1. a) Adicionar a água à maisena aos poucos, até atingir uma consistência pastosa (aproximadamente o mesmo volume de água e maisena). b) Derramar a pasta sobre a mão e observar seu comportamento e relacioná-lo com uma das mudanças de estado físico. Explicar esta relação. Parte 2. a) Segurar um cubo de gelo na palma da mão, da mesma maneira que foi feito com o oobleck na parte 1, sem apertá-lo. b) Observar o que ocorre. Descrever e explicar a semelhança com o que ocorreu na parte 1. Relatório: Elaborar um relatório que deverá ser feito em grupo, contendo as seguintes reflexões: A mistura que você fez é ao mesmo tempo sólida e líquida. Justifique esta afirmação. Ao final do experimento você consegue identificar as substâncias iniciais? Caso quisesse usar uma das substâncias para outra utilidade, seria possível separá-las? Observação feita na apresentação em aula: Discutir sobre misturas gasosas (ar), sólidas (liga-metálica) e líquidas, destacando os diferentes estados físicos.</p> <p>[Atividade 4] Ler o texto informativo que será entregue uma cópia por aluno. Misturas e Soluções. Discutir alguns exemplos como o leite: - O leite sempre pode ser considerado uma mistura homogênea? Em que condições ele pode ser visto como mistura homogênea e quando como heterogênea? Refletir, respondendo o questionário e discutindo as colocações em grande grupo: Reformule o questionário de idéias iniciais, comparando e acrescentando novas concepções. A partir destas novas concepções, surgiram novas dúvidas? Existem problemas? Quais? Busque em diversas fontes suas inquietações, dúvidas e problemas. Observação: Sugerimos que esta discussão seja feita continuamente, para assim podermos aproveitar as conclusões elaboradas em aula.</p> <p>[Atividade 5] Exercícios: a) A água que passa pela terra é uma solução. Pode-se concluir que se trata de uma mistura? b) Completar a tabela abaixo com <i>sim</i> ou <i>não</i>: [tabela com duas colunas em que na primeira são apresentadas misturas e na outra pede-se “vêm-se as substâncias separadamente?”, em que os estudantes deverão responder sim ou não; a seguir, questiona-se:] Quais dessas misturas são homogêneas? Quais dessas misturas são heterogêneas? c) Classifique cada afirmativa como verdadeira (V) ou falsa (F): () Água de poço, não contaminada por micróbios, é água pura. () Água de poço filtrada tem substâncias dissolvidas. () Misturas em que não vemos as substâncias separadamente são soluções. () Toda mistura é uma solução. () Água de poço é água da chuva. d) Observe as misturas: [figura com vários frascos contendo diferentes misturas] Dentre as misturas acima, quais caracterizam uma solução? * Classifique-as em homogêneas e heterogêneas. * Por que você acha que é importante classificar estas misturas? e) e f) PARA PENSAR [testes vestibulares]</p> <p>[Após atividade 6, apresentação de um texto] Questionar os alunos oralmente: * Na sua opinião é possível separar o sal da água do mar, para se necessário usar no consumo diário? Como? Seria viável? * “Nem toda água límpida é potável”. Discutir a diferença de água pura e potável. Propor os alunos que pesquisem em livros didáticos, sites de busca, etc, quais os métodos de separação de misturas e exemplos de onde são utilizados. Propor a seguinte experiência: Objetivo: Efetuar separação de misturas através de métodos normalmente utilizados em ciências. [experiências de cromatografia, filtração, imantação, e destilação]. Realizar um circuito de experiências diferentes, onde cada grupo elaborará um roteiro para a sua experiência após pesquisar uma de seu interesse, realizará a experiência e analisará os resultados, apresentando suas conclusões para a turma.</p> <p>[Atividade 8] Pesquisar em grupos sobre uma curiosidade experimental ou não sobre o assunto trabalhado. Estas curiosidades serão apresentadas como FEIRA DE CIÊNCIAS aos alunos da escola. Sugestões: Velocidade com que uma substância se dissolve. Qualquer mistura de gás de cozinha e ar explode? A água fica limpa quando passa pela terra? Fazendo cola a partir de leite! Influência da mistura do lixo com o solo.</p>
III	<p>[Atividades 1] Todo plástico é igual? (Atividade em grupo – 4 integrantes) Objetivo: Fazer levantamento das idéias prévias Cada grupo de 4 alunos, receberá os seguintes questionários, onde em grupo deverão responder, levando em conta a discussão do grupo e as idéias prévias de cada aluno. a) Os plásticos são transparentes, translúcidos ou opacos? b) São flexíveis ou rígidos? c) Você consegue dizer qual é o tipo de plástico usado em cada objeto apenas olhando para ele? d) Você consegue relacionar as propriedades do plástico com os seus usos? e) O que acontece com estes objetos quando eles são descartados?</p> <p>[Atividade 2] Construção do texto sobre plásticos e polímeros (Atividade individual, depois em grupo de 3 integrantes) Objetivo: Familiarização do</p>

assunto a ser trabalhado, relacionando-o a suas idéias prévias e pesquisa. Cada aluno, individualmente irá pesquisar “o que são plásticos” e “o que são polímeros”. Em sala de aula, em pequenos grupos os alunos irão expor o que encontraram na pesquisa, fazendo uma pequena discussão, relacionando com a aula anterior (idéias prévias).

Em grupo irão montar um texto sobre: “o que são plásticos” e “o que são polímeros”. (Utilizando o material da pesquisa, discussão em grupo e idéias prévias).

[Atividade 3] 3- Experimento: Identificando alguns plásticos. [roteiro a ser seguido] Separe pequenos pedaços de cada tipo de plástico. Você pode cortar embalagens usadas como garrafas de refrigerante, frascos de detergente, cartuchos de filme, etc. Tente obter um pedaço de cada tipo de plástico que você identificou na atividade anterior. Coloque estes pedaços em um copo com água. Separe os plásticos em dois grupos: aqueles que flutuaram e aqueles que afundaram na água. Coloque os que flutuaram na água em um copo contendo álcool etílico até a sua metade. O álcool etílico é inflamável, verifique se não existem chamas nas proximidades de sua área de trabalho. Os plásticos são mais ou menos densos que o álcool? Agora coloque água aos poucos no copo com álcool, agitando, até que um dos pedaços de plástico flutue. Retire este plástico do copo e continue adicionando água, em quantidades pequenas e agitando sempre, até que todos os pedaços tenham flutuado, um a um. Arrange os plásticos na ordem em que eles flutuaram. Agora vamos trabalhar com aqueles que afundaram na água. Coloque estes plásticos em um copo com água até a metade. Adicione uma colher de chá de sal na água e agite. Continue colocando sal na água e agitando até que um dos plásticos flutue. Alguns deles não irão flutuar mesmo em uma solução na qual você não consiga mais dissolver sal. Arrange agora os plásticos na ordem em que eles flutuaram, que é a ordem de suas densidades. Iremos deixar os plásticos que não flutuaram para serem identificados nas próximas atividades. Para Pensar: Por que alguns plásticos afundam e outros flutuam na água? O que estamos fazendo ao adicionar água ao álcool ou sal à água?

[Atividade 4] Texto informativo (leitura e discussão no grande grupo) Todo plástico é igual?

[Atividade 6] Experiência. Objetivo: Conhecer o procedimento (mais simples) de se fabricar plásticos. Como se faz um polímero. [lista de materiais]

Procedimento: Prepare uma solução diluindo 4g de bórax (uma colher rasa de sobremesa) em 100ml de água, num béquer. Em outro béquer, coloque 50ml de cola branca e adicione 50ml de água; misture bem com um bastão de vidro. Adicione um pouco do corante à mistura da cola com água e misture bem. Adicione a solução de bórax à mistura e agite bem com o bastão de vidro. Observe. Separe da solução o material formado e manipule-o com as mãos. Lave bem as mãos com água e sabão depois de manipular os materiais. Se quiser, você pode fazer o experimento com outros tipos de cola. [a experiência parece ter um fim em si mesma]

[Atividade 7] Experiência. Objetivo: Conhecer o PVC e suas reações. PVC, onde está você? O professor irá preparar o fio de cobre, desencapando e retirando o esmalte de sua superfície com uma lixa ou palha de aço. Irá prender o fio de cobre em um pregador ou outro cabo de madeira de modo a deixar uma ponta livre de uns 5cm. Aqueça-o na chama até que ele fique vermelho. Encoste o fio quente no cano de PVC de modo que um pouco de plástico derretido grude no fio. Leve o fio de cobre novamente à chama. O que os alunos observaram? Mergulhe o fio quente em um copo com água para esfriá-lo. Faça com outros tipos de plástico. Você observa o mesmo com eles? Use sempre uma quantidade mínima de plástico para evitar a liberação de produtos da queima venenosa ou com cheiro desagradável. Para pensar: De onde vem a coloração dada à chama? O que o PVC tem de especial que os outros plásticos não têm? Será que ocorreria o mesmo com um arame de aço? Experimente! Você poderia usar o teste do fio de cobre para diferenciar os três tipos de polímeros que afundaram na água? Escreva suas conclusões sobre a experiência, levando em conta as idéias prévias e todos os trabalhos feitos até agora.

[Atividade 8] Experiência. Objetivo: Conhecer a garrafa PET e suas reações. Contorcionismo com o PET. Corte a garrafa PET em tiras de 3 a 4 centímetros de largura. Coloque água na panela até cerca da metade de sua capacidade e aqueça a água até a ebulição. Segure a tira de PET com o pregador de madeira e mergulhe a ponta da tira na água fervendo. O que acontece? Mergulhe a tira mais fundo, aos poucos, tomando cuidado para não encostar a mão na panela quente. Retire a tira e deixe-a esfriar. Compare o material obtido após o aquecimento com o que você tinha antes. Para pensar: Por que a tira se enrolou toda? Será que outros plásticos se comportam do mesmo jeito?

[Atividade 9] Visita a empresa Fruki. Objetivo: Conhecer como é feita a dilatação da garrafa Pet.

[Atividade 10] Relatório da visita feita a empresa Fruki. Objetivo: Relacionar o que foi visto visto na empresa com o que já aprenderam em sala de aula.

	<p>[Atividade 11] Visita a Usina de Reciclagem de Plástico. Objetivo: Conhecer como as empresas especializadas reciclam o plástico.</p> <p>[Atividade 12] Pesquisa sobre como reaproveitar os materiais plásticos, incluindo os benefícios, as dificuldades e a comercialização. Objetivo: Relacionar o que os alunos aprenderam na empresa de reciclagem com o conteúdo que será pesquisado.</p> <p>[Atividade 13] Ação e Cidadania. Usando o plástico racionalmente. Organize uma campanha em sua escola com o objetivo de orientar as pessoas sobre: a reutilização das embalagens plásticas; o descarte em locais inadequados; problemas ambientais causados por descartes indevidos de plástico; o tempo de vida de resíduos plásticos no ambiente; e outros temas que a sua imaginação puder criar.</p>
IV	<p>[Atividade 1] Levar [o professor] os três produtos (suco de uva, vinho e vinagre de vinho) para a sala de aula. Realizar questionamentos orais à turma sobre as diferenças dos três produtos, suas utilidades, sua composição, suas semelhanças, etc... (...) Os alunos, individualmente, deverão registrar tudo que observarem em relação aos três produtos, sendo que será permitido que toquem, cheirem e até experimentem os mesmos. Solicitaremos que os alunos investiguem a produção industrial e artesanal dos derivados da uva, e que tragam para a próxima aula rótulos dos mesmos.</p> <p>[Atividade 2] Em pequenos grupos, os alunos deverão analisar os rótulos que trouxeram. Analisar se existem diferenças significativas na descrição da composição entre rótulos do mesmo produto, e que comparem as variações nas composições dos três produtos. Deverão fazer um relatório para entregar com os apontamentos das análises realizadas. Após a entrega do relatório, realizar um seminário com toda a turma para discutirmos o que cada grupo observou e concluiu.</p> <p>[Atividade 3] Levar uma amostra de suco de uva para a sala de aula e o professor realizará os seguintes testes (os alunos acompanharão os testes e deverão registrar em seu material os valores encontrados): - pH; - glicose; - álcool; - odor; - paladar. Em seguida acrescentar açúcar e repetir os mesmos testes para ver se ocorreram mudanças.</p> <p>[Atividade 4] Realizar [o professor], com o vinho industrial, os mesmos testes que foram realizados no suco de uva. Em seguida fazer comparações entre o vinho artesanal e o vinho industrial, (...).</p> <p>[Atividade 5] No final do período analisar um vinagre industrial e o vinagre produzido por nós, realizando os mesmos testes que foram realizados na atividade 3 no suco de uva. Faremos comparações e analisaremos as reações que ocorreram durante as atividades. Ao final desta atividade solicitar que cada aluno descreva o que observou ao longo do processo, desde o suco de uva até a obtenção do vinagre.</p>
V	<p>[Atividade 1] Levantamento de idéias. Entregaríamos aos alunos as atividades abaixo (uma tira e uma figura), a fim de identificar as idéias dos alunos frente ao problema exposto e sobre os acontecimentos que estão a nossa volta. a) <u>Observe a tira abaixo:</u> [figura Níquel Náusea] 1) Observe a tira da Folha de São Paulo de 23/03/1995. O que você observa? Porque você acha que isso aconteceu? b) <u>Observe a figura abaixo:</u> [figura ilustrativa homem recebendo várias formas de radiação] 1) O que você acha que a figura está te mostrando? Que idéia que você tem ao ver essa figura? Comente.</p> <p>[Atividade 2] Socialização das idéias. Os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto a atividade anterior. Abaixo apontamos alguns questionamentos que o professor poderia fazer aos alunos durante essa socialização. 1) Que tipo de radiações são essas? São todas iguais? (algumas radiações são mais prejudiciais, muitas vezes letais, e outras trazem benefícios, que diferença há entre elas). 2) Essas radiações podem nos causar algum dano? 3) Além das radiações apontadas na figura, vocês conhecem ou já ouviram falar de outras? 4) Quais dessas radiações você considera que são mais prejudiciais ao homem? 5) Você acha que todos os aparelhos que emitem radiação são constituídos pelos mesmos materiais? 6) Você já leu ou ouviu falar sobre algum acidente radioativo? O que você lembra?</p> <p>[Atividade 3] Nessa atividade os alunos vão criar um início e um final para a tira “a” da atividade 1, a fim de que possamos identificar quais são as suas idéias depois da discussão em grande grupo. Observação: Após a realização dessas três atividades, o professor identifica as idéias dos alunos nas mesmas, e revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de englobar as idéias que os alunos apresentaram nestas e na tira construída por eles, já que as idéias dos alunos norteiam o trabalho que o professor realiza em sala de aula.</p> <p>[Atividade 4] Levantamento de idéias e trabalho de pesquisa. Questionário: Abaixo listamos algumas possibilidades de questões que poderiam ser abordadas com os alunos: 1) Você acha que todos os elementos químicos são radioativos? 2) Como você imagina que seja o átomo de um elemento radioativo? O que acontece no seu interior? Explique e faça um desenho. 3) Como podemos saber que um elemento é radioativo? 4) Porque você acha que</p>

ele é considerado radioativo? 5) Como você acha que se manifesta a radioatividade dos elementos? 6) Que elementos você conhece ou já ouvir falar que manifestam radioatividade? Pesquisa: os alunos vão procurar em livros, revistas ou internet, informações quanto aos questionamentos acima e quanto ao que pensam sobre elas, e também vão procurar informações sobre os elementos que são considerados radioativos e, porque esses elementos são considerados radioativos.

[Atividade 5] Socialização das idéias. Nessa atividade os alunos vão comentar em grande grupo a respeito da pesquisa realizada, enfatizando o que encontraram de importante e interessante. E serão questionados sobre as suas idéias quanto as atividades anteriores.

[Atividade 6] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.

[Atividade 8] Raio X e outras radiações. Tema: descoberta dos raios X. (...) Desenvolvimento da atividade: Esta atividade servirá para introdução ao estudo das radiações, a começar pelos raios X, sendo uma atividade que provavelmente já tenha desafiado a curiosidade de alguns, está será realizada por meio da análise de radiografias. Roteiro da atividade: → Formar grupos com 4 alunos. → O professor solicita que os alunos discutam nos pequenos grupos as seguintes questões: 1) Como se realiza um exame de raios X? 2) Quanto tempo demora a realização do exame? 3) Como é a sala em que fica o equipamento? 4) É necessário tirar a roupa, ao se fazer um exame de raios X? 5) Há algum barulho característico, ao se realizar o exame? 6) Alguém acompanha o paciente, durante o exame, na mesma sala? 7) Como são as paredes da sala? etc. → Em seguida os alunos devem elaborar uma síntese sobre as idéias que surgiram durante a discussão e entregar ao professor. → O professor entrega radiografias para os alunos e pede para que eles identifiquem as partes do corpo correspondentes às regiões claras e escuras nas radiografias, as doenças, as fraturas, os cistos, o membro radiografado, se há algum corpo estranho, a faixa cronológica da pessoa radiografada, o sexo, etc.

[Atividade 9] Socialização das idéias. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto a atividade realizada quanto a análise das radiografias. Onde para isso o professor pode realizar os seguintes questionamentos listados abaixo. 1) Qual foi à radiografia que chamou mais sua atenção? Por que? 2) Por que se têm regiões mais claras e mais escuras? 3) Por que algumas radiografias apresentam melhor nitidez? 4) Como são produzidos os Raios X? 5) Você sabe como e quando foram descobertos? 6) Que tipo de radiação está sendo emitida? Por quê? → Durante a socialização enfatizar que os ossos aparecem brancos porque a radiação emitida não passa do osso. Observação: Após feito isso os alunos poderiam ir até o hospital, a fim de visualizarem o aparelho de raio X e para poderem conversar com um profissional.

[Atividade 10] Descoberta do raio X. Essa atividade poderia ser realizada com o professor fornecendo algum texto sobre a história e descoberta do raio X ou também que os alunos realizassem um trabalho sobre o assunto.

[Atividade 11] Raio X com papel fotográfico. Objetivo: discutir sobre a descoberta, a produção e a utilização atual dos raios X e da radioatividade. Compreender a formação das imagens em chapas radiográficas, por analogia, a imagens registradas em papel fotográfico. Roteiro. → Formar pequenos grupos (máximo 5 alunos). → Pedir para os alunos escolherem alguns materiais transparentes, translúcidos e opacos. → O professor fornecerá papel fotográfico, que é sensível à luz. → Solicitar que os alunos coloquem os materiais que selecionaram sobre o papel e deixe exposto à iluminação por cerca de cinco minutos. → Decorridos os cinco minutos, retirar os materiais que estão sobre o papel fotográfico. Levantamento de idéias: Os alunos nos pequenos grupos discutem sobre a atividade realizada, pensando também nas perguntas abaixo: 1) Todos os contornos das imagens formadas no papel fotográfico têm a mesma nitidez? Quais apresentam melhor nitidez? Por quê? 2) Há diferença nas imagens formadas pelos materiais transparentes, translúcidos e opacos? 3) Como se formaram as regiões claras e escuras no papel fotográfico? 4) Como se formam as regiões claras e escuras em uma radiografia? 5) Faça uma comparação entre as formas apresentadas no papel fotográfico e as radiografias? (Compare a forma de produção, como a luz e o raios X são absorvidos, a diferença entre as fontes de raios X e luz entre outras coisas) → Em seguida os alunos devem elaborar uma síntese sobre as idéias que surgiram durante a discussão e entregar ao professor.

[Atividade 13] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.

[Atividade 15] Propriedades das emissões radioativas – cargas. (...) Objetivo: Nesta atividade o estudante pode observar e analisar o comportamento das

emissões radioativas, quando essas atravessam um campo elétrico. Selecionando diferentes núclídeos (elementos radioativos) que sofrem decaimento por meio de emissão radioativa característica, e analisando as trajetórias de cada uma das emissões, podem-se conhecer as propriedades das emissões radioativas alfa (α), beta (β) e gama (γ). Desenvolvimento da atividade: → Levar os alunos para o laboratório de informática, os alunos podem trabalhar em duplas. → Pedir para os alunos realizarem a atividade com todos os núclídeos (elementos) da tabela apresentada na tela; Deixar as duplas trabalharem sozinhas auxiliando-os; Em seguida, sugerir aos alunos que observem, as emissões radioativas e as relacionem com as trajetórias observadas para as emissões de cada núclídeo; Em seguida, iniciar a discussão. Roteiro da atividade: → Nesta atividade, você irá realizar um experimento para verificar as propriedades das emissões radioativas alfa (α), beta (β) e gama (γ). Acesse o seguinte site: http://ciencias.huascaran.edu.pe/modulos_brasil/quimica/radioatividade/Modulo/activities/Radiacao1/Activity1.html → Depois de realizar a atividade, discuta com seu colega sobre: O que vocês observaram? O que acontece com as emissões radioativas? E relacione com as suas respectivas trajetórias. Elaborem uma síntese dessas idéias e entreguem ao professor.

[Atividade 16] Socialização das idéias. → Depois que os alunos realizaram a atividade acima [15], ou seja, depois da discussão e socialização das idéias no pequeno grupo o professor realizará uma socialização destas idéias em grande grupo. Contudo, que os alunos exponham suas idéias e se realize uma discussão sobre o que eles observaram e analisaram sobre as trajetórias/comportamentos das emissões radioativas. A fim de socializar cada uma das emissões radioativas. Abaixo apresentamos algumas sugestões de questionamentos que o professor pode fazer: 1) Qual das emissões radioativas sofreu desvio em direção à placa positivamente carregada? 2) Qual sofreu desvio em direção à placa negativamente carregada? 3) E qual das emissões radioativas não sofreu desvio em sua trajetória? 4) Qual a natureza da carga elétrica de cada um dos três tipos de radiação que foi observada na trajetória? 5) Considerando que as partículas fundamentais da matéria são: prótons, nêutrons e elétrons, quais poderiam ser as partículas em uma emissão alfa e em uma emissão beta? 6) Considerando a intensidade do desvio das trajetórias das emissões alfa (α) e das emissões beta (β) em direção às placas carregadas, qual delas deve ter maior massa?

[Atividade 17] Propriedades das emissões radioativas – Poder de penetração. Objetivo: Esta atividade permite a observação e análise pelo aluno do comportamento das emissões radioativas, quando interceptadas por diferentes anteparos. Selecionando diferentes núclídeos que sofrem decaimento, por meio de emissão radioativa característica, e analisando o poder de penetração em anteparos de diferente natureza, o aluno poderá identificar as características das emissões radioativas alfa (α), beta (β) e gama (γ) quanto ao dano que podem causar aos seres humanos e poderá se proteger das mesmas. Desenvolvimento da atividade: → Nesta atividade os alunos devem acessar a seguinte página: <http://rived.proinfo.mec.gov.br/modulos/quimica/radioatividade/atividade2.htm> → Solicitar aos alunos que realizem a atividade com todos os núclídeos apresentados na tabela mostrada na tela; Deixar as duplas trabalharem sozinhas auxiliando-os; Em seguida, pedir aos alunos que observem as emissões radioativas emitidas por cada núclídeo selecionado e verifiquem quais anteparos podem deter ou não essas emissões; → Pedir para os estudantes resolverem as atividades disponíveis no site, “pense e responda”. → Em seguida, inicie o debate propondo que discutam as suas idéias com relação as questões abaixo. 1) Qual das emissões radioativas pode ser detida pela folha de papel? 2) Qual das emissões radioativas atravessa a maioria dos anteparos? 3) Qual das emissões radioativas atravessa a mão? Que danos esta radiação poderia causar ao homem? 4) Considerando o poder de penetração das emissões radioativas, qual deve ter menor energia? E qual deve ter maior energia? Justifique. 5) Para evitar que uma pessoa se exponha a radiação gama (γ), que material ela deveria usar: uma capa de papelão, uma capa de algodão, uma capa revestida com chumbo ou uma proteção de madeira? → Ao final da atividade, pedir aos estudantes que organizem ou façam uma tabela com as propriedades das emissões radioativas em grupos. Após em grande grupo os alunos falam sobre a atividade realizada, e assim construiremos uma tabela em conjunto no quadro.

Importante: Não deixe de discutir com seus alunos a importância de nos proteger de emissões radioativas. Peça a eles que façam um levantamento, na cidade onde moram, sobre as fontes de radiação existentes e de como técnicos ou pessoas que as manipulam se protegem dessas radiações.

[Atividade 18] Socialização das idéias. Nessa atividade os alunos serão questionados sobre as suas idéias quanto as atividades anteriores. Abaixo apresentamos alguns questionamentos que o professor poderá fazer além dos realizados anteriores: 1) Que propriedades dos raios X permite que eles sejam tão utilizados na medicina? 2) Você acha que os processos de emissões radioativas são transformações físicas ou químicas? Explique. 3) O que acontece

com um átomo que emite uma partícula alfa? E uma partícula beta? 4) Após todos os átomos de uma substância emitiram uma partícula alfa, suas propriedades químicas continuarão as mesmas? E quanto a partícula beta? Explique.

[Atividade 19] Reformulação das idéias. Nessa atividade o professor solicita que os alunos respondam aos questionamentos abaixo, sendo que o professor tem a possibilidade de também reformular as questões ou ainda realizar outros questionamentos, a fim de identificar a evolução das idéias dos alunos.

Questionamentos: 1) Como você imagina que seja o átomo de um elemento radioativo? O que acontece no seu interior? Explique e faça um desenho. 2) Defina o que é radioatividade para você?

3) Qual a importância que você vê em estudar sobre esse assunto?

[Atividade 20] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.

[Atividade 22] Aplicações e efeitos da radioatividade. →Os alunos serão divididos por grupos, cada grupo ficara responsável pela pesquisa específica em uma área, para verificar as aplicações e efeitos radioativos. Onde cada grupo de alunos teriam que elaborar uma história em quadrinhos referente ao tema específico, e o entregar ao professor e aos demais colegas. Sendo que deveriam apresentar o mesmo aos demais colegas em forma de um problema, fazendo com que os demais colegas participem da apresentação, de forma a se realizar uma discussão sobre cada tema. Abaixo listamos algumas possibilidades de aplicações: - na indústria, - na química, - na agricultura, - na medicina, - em armamentos, - na arqueologia, - na produção de energia elétrica.

[Atividade 23] Acidentes radioativos. Nessa atividade o professor questiona os alunos em torno dos acidentes radioativos, afim de que eles busquem em jornais, revistas, internet e livros informações quanto aos que já aconteceram. * Você já leu ou ouviu falar sobre algum acidente radioativo? O que você lembra? * Porque o acidente ocorreu? * Quem medidas poderiam ter sido tomadas para evitá-la?

[Atividade 25] Como funciona uma usina nuclear? (...)Objetivo: Esta atividade oferece ao aluno a chance de observar uma simulação de uma usina nuclear em funcionamento e ainda a reação de fissão nuclear e fissão controlada. Professor, você poderá aproveitar a atividade para fazer algumas discussões relevantes como: a transformação de energia térmica em elétrica, a energia produzida em uma usina, os possíveis impactos ambientais causados por uma usina nuclear, os riscos de uma usina nuclear, as vantagens e desvantagens da exploração desse tipo de energia para a sociedade moderna. Desenvolvimento da atividade: Solicite aos alunos para manipularem a barra de controle que aparece na tela e observar o que está acontecendo. Sugerimos que, após alguns minutos de observação, solicite aos alunos que explicitem as suas idéias referentes as questionamentos da atividade e solicitando que registrem as suas idéias. Roteiro da atividade: Existem várias maneiras de se obter energia elétrica, cada uma delas apresenta vantagens e desvantagens. A sociedade deve optar por aquela que ofereça menor risco e maior benefício. É importante que se conheça bem cada uma delas para fazer uma escolha acertada. Nesta atividade você vai conhecer um pouco do processo de geração de energia elétrica em uma usina nuclear. A usina nuclear é uma das alternativas de geração de eletricidade. Seu combustível é um material radioativo que pode ser fissionável, isto é, o núcleo pode ser dividido em núcleos menores, liberando uma grande quantidade de energia. A reação de fissão em cadeia gera uma enorme quantidade de energia e seu controle num reator nuclear permite que se obtenha energia com uma quantidade pequena de combustível por grande período de tempo. Manipule cuidadosamente a barra de controle, que aparece na atividade, e observe o funcionamento da usina nuclear. Passe o mouse sobre cada parte da usina e verifique o nome das mesmas. Observe atentamente cada parte da usina em funcionamento. Atenda aos comandos que aparecem na tela e responda as pergunta que aparecem abaixo.

http://ciencias.huascaran.edu.pe/modulos_brasil/quimica/radioatividade/Modulo/activities/Usina/Activity4.html

ou <http://rived.proinfo.mec.gov.br/modulos/quimica/radioatividade/atividade3.htm> Clique com o mouse na barra de controle e arraste para cima. Em seguida responda: 1) Descreva, na seqüência, o que você observa quando a usina está em funcionamento? Observe a torre de transmissão que aparece na tela e responda. 2) Qual o produto de uma usina nuclear? Passe o mouse sobre as varetas que aparecem no núcleo do reator, observe e responda:

3)Qual o combustível de uma usina nuclear? 4)O que acontece no núcleo do reator? 5) Explique a reação que acontece no núcleo do reator?

Observe atentamente a água que está no núcleo do reator e responda: 6) A água que está circulando do compartimento do reator para o compartimento de vapor é a mesma? Você pode verificar que a água no reator está em contato direto com o combustível 7) Porque existe a necessidade de se aquecer um

	<p>outro sistema contendo água para gerar vapor? Na usina hidrelétrica as turbinas são giradas pela diferença de potencial da queda d'água que passam por elas e as fazem girar. Observando as turbinas e o gerador no esquema da usina nuclear apresentado responda: 8) O que faz girar as turbinas? 9) Descreva o processo de transformação de calor em eletricidade observado no esquema da usina?</p> <p>[Atividade 27] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Nesta atividade os alunos escreveriam em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste.</p> <p>[Atividade 29] Cidade do átomo: a produção de energia nuclear em discussão. [apresentação descritiva do software com algumas propostas que podem ser trabalhadas com os alunos]</p> <p>[Atividade 30] Julgamento da Usina Nuclear. A turma será dividida em três grupos: o júri (uns 10 alunos), a promotoria e a defesa. Cada um dos grupos elegerá um representante como porta-voz: o presidente do júri, o promotor e o advogado de defesa. Os grupos terão que se preparar para o julgamento: - A promotoria fará um dossiê contra a qualquer tipo de utilização dessa forma de energia. - A defesa fará o contrário, fazendo um levantamento com respeito a utilização de energia nuclear no Brasil para a produção de energia elétrica e para fins pacíficos (na medicina, na agricultura, na indústria, na arqueologia, nos transportes); - O júri terá também que pesquisar: ele terá que achar uma solução para o caso. Além desses grupos, alguns alunos podem ser testemunhas da defesa ou da acusação. O advogado e o promotor terão que investigar as testemunhas e questioná-las sobre o processo. Sugestão: pesquisar em jornais, revistas, livros e internet sobre o assunto para o aprofundamento das discussões. Observação: Através desta atividade sobre o julgamento da Usina nuclear, nosso trabalho seria finalizado, já que a mesma atividade faria os alunos refletirem sobre suas idéias, onde os mesmos perceberiam sua própria evolução. Coerente com isso, a nossa proposta de trabalho nesta unidade didática sugere uma avaliação processual e não classificatória, que busca a evolução das idéias dos alunos, proporcionando momentos de aprendizagem significativa.</p> <p>[Atividade 31] Auto avaliação e avaliação da disciplina. Pensando nas nossas aulas, escreva: 1) O que você mais gostou? Explique. 2) O que você menos gostou? Explique. 3) Em relação ao tema estudado, escreva um pouco sobre: a) o que aprendeu... b) quais as dúvidas que ficaram... c) e o que mais você gostaria de saber (interesses e curiosidades)... 4) O que você achou da maneira como o assunto foi trabalhado durante as aulas? Comente. 5) Como você acha que foi seu desempenho? Pense no seu interesse, participação nas discussões, realização das atividades, na aprendizagem do conteúdo... 6) Pensando na resposta da questão anterior, se dê uma nota e justifique. 7) Escreva uma sugestão, crítica e/ou mensagem para as professoras.</p>
--	---

Tabela B27: Critérios Consensuados x Unidades de análise Avaliação – Unidade Didática UD3

Grupos	Unidades de análise	
I	aluno	<p>A avaliação da aprendizagem dos alunos será contínua e cooperativa, devendo constituir-se um processo mediador entre os alunos, o professor e o conhecimento que está sendo construído. Serão realizados relatórios individuais e em grupo, para observarmos a evolução conceitual em relação ao conceito trabalhado. Também serão levados em conta o respeito, a participação nas discussões, a autonomia investigativa e a reflexão quanto a sua própria aprendizagem.</p> <p>[Atividade 14] Será solicitado, que aos alunos descrevam em uma folha, para ser entregue, sua auto-avaliação e do professor, colocando sugestões e críticas referentes às aulas, ao professor, aos colegas, enfim se dada toda a liberdade para que o aluno expresse suas idéias. Após o professor, para encerrar a unidade didática comentará sobre a evolução de cada aluno.</p>
	aulas	<p>O professor vai avaliar continuamente a unidade didática como um todo, observando o que está progredindo e o que não está dando resultado, e se necessário fazer reformulações no processo ensino aprendizagem, para melhor atingir os objetivos.</p>
II	aluno	<p>A avaliação é inerente ao ser humano e à sua vida cotidiana. Desta forma, a avaliação dentro da escola também se faz presente, mas deve ter fins diagnósticos, tanto para professores quanto para alunos. O aluno tem, através da avaliação diagnóstica, informações sobre seu desempenho e aproveitamento escolar.</p>

		<p>Além de diagnóstica, a avaliação deve ser contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre as eventuais provas finais.</p> <p>Desta forma, pretendemos durante a Unidade Didática “Misturas! Propriedades e Características”, avaliar os alunos em todas as aulas, levando em consideração os seguintes critérios:</p> <p>Atitudinais: Respeito às idéias dos colegas e a individualidade de cada um; Exposição das próprias idéias oralmente, em pequeno e grande grupo; Capacidade de defender as próprias idéias, argumentação; Empenho na realização das atividades propostas; Trabalho em equipe; Criatividade na elaboração de trabalhos expositivos; Desenvolvimento de atitude crítica frente ao tema abordado; Capacidade de desafiar-se, tentando encontrar estratégias para resolver as atividades propostas, argumentando com fundamentação.</p> <p>Procedimentais: Realização de pesquisas bibliográficas e sites de busca; Expressar as suas idéias e responder questões na forma escrita; Realização de análises, sínteses e conclusões; Elaboração de relatórios referentes às práticas realizadas;</p> <p>Conceituais: Relacionar os conceitos macroscópicos com os microscópicos; Identificar e diferenciar os tipos de misturas e suas características; Utilizar os conteúdos químicos trabalhados em aula para explicar fenômenos do seu dia-a-dia;</p>
	aulas	A avaliação do trabalho do professor será a partir dos resultados que os alunos obtiverem. Sugerimos que a cada experimento e/ou atividade realizado(a), o professor proponha o seguinte relatório para avaliar o andamento das aulas, sua metodologia e o modo como os alunos estão aprendendo e interpretando suas aulas.
III	aluno	Participação dos alunos em aula, experimentos, debates, saídas de campo; Crescimento conceitual ao longo da unidade; A auto avaliação do aluno para com ele mesmo e com a aula; Reflexões diárias do seu envolvimento com a aula; Avaliação do Relatório da visita a empresa Fruki mais a pesquisa que os alunos farão.
	aulas	Não identificado.
IV	aluno	A avaliação será contínua durante todas as atividades desenvolvidas. Serão avaliados também os relatórios entregues, a participação dos alunos nos grupos, o empenho e participação do aluno na realização das atividades, desenvolvimento e colaboração com os colegas. Sempre avaliaremos o crescimento do aluno como um todo, partindo do que já sabia, até o conhecimento adquirido ou aperfeiçoado durante as atividades.
	aulas	Não identificado
V	aluno	A avaliação da aprendizagem está centrada na evolução das idéias dos alunos, e ocorre através da interação entre professor-aluno e aluno-aluno, onde o aluno é avaliado em todo o processo e não só como produto final. Nesse sentido, os alunos conseguem refletir sobre o que estão fazendo, e ao mesmo tempo analisar as suas próprias idéias e perceber a sua evolução. Essa evolução dita aqui, no sentido de que as idéias dos alunos evoluam em qualquer âmbito, não estamos preocupados que os alunos atinjam o mesmo conhecimento “científico”, mas que as suas idéias se complexifiquem ao longo. Comprometimento na realização das atividades; Respeito aos colegas e às professoras; Participação nas discussões em pequeno e grande grupo, com questionamentos e curiosidades sobre o assunto; Atitude reflexiva quanto à sua própria aprendizagem (evolução atitudinal, procedimental e conceitual);
	aulas	<p>Acreditamos que o professor também precisa se auto-avaliar quanto as atividades realizadas em aula, e principalmente quanto a aprendizagem dos alunos. Sugerimos que nessa proposta didática, isso ocorra juntamente com a auto-avaliação dos alunos. Abaixo propomos uma sugestão para esse registro: [ilustração com título “registrando as minhas aulas” em que o professor deve registrar o nome da atividade, a data em que foi realizada, o que foi feito, o que aconteceu, o que poderia ter sido feito diferente]</p> <p>[Após a atividade 6] Observação: Para o seguimento das atividades, o professor lê todo esse material (as idéias que os alunos explicitaram nas questões) e quanto as idéias que surgiram na discussão em grande grupo, identificando as idéias que apareceram nesses materiais, e partir disso revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de considerar essas idéias nas atividades seguintes ou comentar em aula sobre o que apareceu e, se realizar uma conversa em grande grupo.</p>

	<p>[Atividade 7] Auto-avaliação do professor. Nesse momento o professor faz a sua auto-avaliação sobre as suas aulas e atividades desenvolvidas preenchendo o roteiro sugerido por nós. E que essa reflexão sobre o que o professor está fazendo em aula e que resultados está conseguindo alcançar, deve refletir/ser levados em conta no seguimento das aulas.</p> <p>[Após atividade 13] Observação: Para o seguimento das atividades, o professor lê todo esse material (as idéias que os alunos explicitaram nas questões) e quanto as idéias que surgiram na discussão em grande grupo, identificando as idéias que apareceram nesses materiais, e partir disso revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de considerar essas idéias nas atividades seguintes ou comentar na em aula sobre o que apareceu e, se realizar uma conversa em grande grupo.</p> <p>[Atividade 14] Auto-avaliação do professor. Nesse momento o professor faz a sua auto-avaliação sobre as suas aulas e atividades desenvolvidas preenchendo o roteiro sugerido por nós. E que essa reflexão sobre o que o professor está fazendo em aula e que resultados está conseguindo alcançar, deve refletir/ser levados em conta no seguimento das aulas.</p> <p>[Após atividade 20] Observação: Para o seguimento das atividades, o professor lê todo esse material (as idéias que os alunos explicitaram nas questões) e quanto as idéias que surgiram na discussão em grande grupo, identificando as idéias que apareceram nesses materiais, e partir disso revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de considerar essas idéias nas atividades seguintes ou comentar na em aula sobre o que apareceu e, se realizar uma conversa em grande grupo.</p> <p>[Atividade 21] Auto-avaliação do professor. Nesse momento o professor faz a sua auto-avaliação sobre as suas aulas e atividades desenvolvidas preenchendo o roteiro sugerido por nós. E que essa reflexão sobre o que o professor está fazendo em aula e que resultados está conseguindo alcançar, deve refletir/ser levados em conta no seguimento das aulas.</p> <p>[Após atividade 27] Observação: Para o seguimento das atividades, o professor lê todo esse material (as idéias que os alunos explicitaram nas questões) e quanto as idéias que surgiram na discussão em grande grupo, identificando as idéias que apareceram nesses materiais, e partir disso revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de considerar essas idéias nas atividades seguintes ou comentar na em aula sobre o que apareceu e, se realizar uma conversa em grande grupo.</p> <p>[Atividade 28] Auto-avaliação do professor. Nesse momento o professor faz a sua auto-avaliação sobre as suas aulas e atividades desenvolvidas preenchendo o roteiro sugerido por nós. E que essa reflexão sobre o que o professor está fazendo em aula e que resultados está conseguindo alcançar, deve refletir/ser levados em conta no seguimento das aulas.</p>
--	---

Tabela B28: Critérios Consensuados x Unidades de análise Tema/Conteúdo/Idéia-Força – Unidade Didática UD4

Grupos	Unidades de análise
I	<p>C</p> <p>“Ácidos e Bases”</p> <p>[Atividade 3] Esta atividade tem por objetivo propiciar ao aluno um momento mais conceitual, onde o professor irá trabalhar o conceito de ácidos, esclarecendo para os alunos suas características principais; tais como: Definição de ácido; Classificação dos ácidos; Força do ácido; Fórmulas dos ácidos; Nomenclatura dos ácidos; Obs.: Essa demonstração será feita na forma de aula expositiva.</p> <p>[Atividade 6] As bases são muito comuns em nosso cotidiano. Vários líquidos de limpeza usados nas cozinhas contém bases, como o hidróxido de sódio (NaOH), presente em substâncias para desentupir pias, o hidróxido de amônia (NH₄OH), encontrado no amoníaco etc. O chamado “leite de magnésia”, usado para combater a acidez estomacal, contém hidróxido de magnésio (Mg (OH)₂). As bases são também muito usadas nas indústrias químicas. O hidróxido de sódio, por exemplo, é empregado na produção de sabão, detergentes, tecidos, etc. Será feita uma explanação do conteúdo de forma expositiva abordando as principais características das bases: Definição de base; Classificação de bases; Força das bases; Fórmulas das bases; Nomenclatura das bases;</p>

		<p>[Atividade 9] Esta atividade tem por objetivo esclarecer o que é e como se determina o potencial de hidrogênio, o pH. Assim como saber se uma substância é ácida ou básica através da escala de pH.</p> <p>[Atividade 10] Com a proposta de organizar as idéias dos alunos sobre o conteúdo trabalhado até então, será montado em grande grupo, com o auxílio do professor um esquema comparando as propriedades funcionais de ácidos e bases. [tabela para preencher].</p>
	P	<p>[Metodologia] Nas atividades práticas será solicitado que os alunos manipulem, façam o experimento, anotem os dados obtidos e as suas conclusões e opiniões, individualmente ou em pequeno grupo, solicitando relatórios.</p> <p>[Objetivo] Desenvolver atividades práticas relacionando com os conceitos, tornando o ensino de química interessante e contextualizado (...).</p> <p>[Objetivo] Ampliar e aprofundar o conhecimento de química, em especial o estudo de “Ácidos e Bases”, desenvolvendo no aluno a habilidade de determinar se uma substância é ácida ou básica através de seu Ph (...)</p>
	A	<p>[Objetivo] Fortalecer a confiança do aluno em sua própria capacidade assim como respeitando as opiniões dos colegas na elaboração de estratégias pessoais diante de obstáculos.</p>
II	C	<p>Modelos atômicos</p> <p>[Justificativa] (...) procuramos nesta Unidade Didática discutir algumas peculiaridades do ensino de Química, como: De que é constituída a matéria? Qual a evolução da estrutura do átomo? (...) recorremos a interpretações conforme modelos explicativos microscópicos para que os alunos possam compreender fatos estudados.</p> <p>[Idéia-Força conceitual] Como é composto o átomo?</p> <p>[Atividade 2] Ler e discutir o texto que será apresentado [pelo professor] com auxílio do data show. Estrutura da matéria e sua história.</p> <p>[Após a atividade 5:] Formalizar as descobertas da turma junto com a professora, fazendo um esquema no quadro. “A estrutura atômica”.</p> <p>Distinguimos duas regiões nos átomos: a) uma com carga elétrica positiva, e muito pesada, que concentra quase todo o peso do átomo: é chamada núcleo. b) uma região ocupada por elétrons, que giram ao redor do núcleo. “Núcleo”. É constituído por nêutrons e prótons. O nêutron não tem carga elétrica. O próton tem carga elétrica positiva, que se representa por... Representa-se por Z o número de prótons de um átomo. A carga positiva do núcleo é então... “Elétrons”. Possuem carga elétrica negativa, de mesmo valor absoluto que a dos prótons, e que se representa por... Como o átomo é neutro, concluímos que o número de elétrons é igual ao de prótons. Há Z prótons, cuja carga total é..., e Z elétrons, cuja carga total é... A carga total do átomo é nula. Os elétrons giram ao redor do núcleo dispostos em várias órbitas. A distância dos elétrons ao núcleo é muito grande, relativamente ao tamanho do núcleo. Por isso se diz que o átomo parece um sistema solar em miniatura. As órbitas dos elétrons são representadas, de dentro para fora, pelas letras K, L, M, N, O, P, Q. A órbita K é a mais interna, Q é a mais externa. A distribuição dos elétrons nessas órbitas é conhecida para cada elemento (nos referimos aqui a elemento químico, como por exemplo, hidrogênio, ouro, urânio, etc.). Para cada órbita há um número máximo de elétrons admissível, que nunca é ultrapassado, em nenhum elemento. Esses números figuram na tabela abaixo: [Tabela contendo as órbitas e o número de elétrons e continuidade das explicações].</p>
	P	[Idéia-Força procedimental] Realizar experimento e pesquisa.
	A	Não identificado.
III	C	<p>[Idéia-Força conceitual] Ácido Acético e suas reações: O vinagre.</p> <p>[Na atividade 2, o grupo coloca como objetivos da atividade, que trata da leitura e discussão de um texto:] Conhecer os elementos químicos que compõe o vinagre; Identificar as funções orgânicas de cada elemento químico; Conhecer a legislação brasileira para produção de vinagre; Familiarização do assunto a ser trabalho.</p> <p>[Na atividade 4, o grupo coloca como objetivos da atividade que trata de uma pesquisa bibliográfica realizada em laboratório de informática:] Conhecer a história do vinagre; (...) Conhecer as aplicações e usos do ácido acético, bem como os cuidados na sua manipulação no laboratório.</p> <p>[Atividade 6] Objetivo: Conhecer e analisar as reações químicas ocorridas no processo de fabricação do vinagre; Relacionar estes processos de reações com o aprendizado durante a visita na indústria de vinagres. A professora realizará uma aula expositiva sobre as reações ocorridas na obtenção</p>

		do vinagre. Os alunos deverão relacionar este conhecimento com o aprendido na visita à indústria de vinagres.
	P	[Idéia-Força procedimental] Diferenciar os tipos de vinagres, de acordo com as reações que ocorrem em cada um. [Na atividade 3, o grupo coloca como objetivos da atividade, que trata de uma prática experimental:] Determinar o teor de ácido acético em uma amostra de vinagre e verificar se o teor de ácido acético do vinagre branco e tinto está de acordo com a legislação brasileira. [Na atividade 7, o grupo coloca como objetivos:] Adquirir conhecimentos específicos e práticos para fabricação de vinagre caseiro.
	A	[Idéia-Força atitudinal] Despertar nos alunos o espírito empreendedor. [Na atividade 4, o grupo coloca como objetivos da atividade:] Consientizar os alunos sobre os benefícios e/ou malefícios à saúde no uso do vinagre. [Na atividade 5, que corresponde à visita a uma empresa de vinagres, o grupo coloca como objetivos:] Perceber a importância de um bom empreendedor; Ter uma postura crítica construtiva perante a empresa. [Na atividade 8, o grupo coloca como objetivo da atividade:] Estimular os alunos a se tornarem cidadãos empreendedores.
IV	C	A química do fogo [Material teórico]1) Histórico do Fogo; 2) Combustão (...) a) Combustão lenta (...) b) Combustão viva (...) Combustão muito viva (...); 3) Triângulo do Fogo (...). [Objetivos] Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão tanto macroscópica quanto microscópica (...); Ampliar o conhecimento de química, em especial o estudo de balanceamento de reações, e massa molar; Conhecer as características do fogo, para que o aluno faça dele um aliado; Conhecer os principais métodos de extinção de incêndios; Identificar que fontes de incêndio estão presentes ao nosso redor (...). [Objetivos com a atividade 1] Esta atividade consiste em coletar o conhecimento já existente, para a partir dali fazer relações e mudar conceitos que não se enquadram nos modelos aceitos (...). [Objetivos com a atividade 2] Esta primeira atividade tem por objetivo despertar a curiosidade dos alunos para trabalharem com a questão fogo, provar à eles que existem certas condições para que haja à combustão e em seguida discuti-las (...). [Após a realização da atividade 3] Os resultados serão socializados em grande grupo onde a discussão será dirigida pelo professor, com o intuito de chegar à forma genérica da reação do fogo. $\text{Combustível} + \text{Oxigênio} + \text{calor} = \text{Dióxido de Carbono} + \text{H}_2\text{O} + \text{calor}$ [Objetivo com a atividade 4] (...) tem por objetivo provar que os valores das massas envolvidas neste processo são reais e não se alteram com a combustão, apenas se transformam (...) [A partir da atividade 4, o grupo sugere que o professor possa trabalhar...] A partir desta atividade pode ser trabalhado cálculo estequiométrico, massa molar e número de Avogadro.
	P	[Objetivos] Desenvolver atividades práticas relacionando com os conceitos, tornando o ensino de química contextualizado para que o aluno possa fazer relações;
	A	[Objetivos] Investigar curiosidades sobre o conteúdo abordando, ampliando seus conhecimentos; Expressar-se oralmente com clareza e coerência (...); Criar uma relação de respeito com o fogo e quando aliado como deverá ser tratado; Estimular no aluno um espírito investigativo. [Objetivo com a atividade 5] Esta atividade tem por objetivo trabalhar a conscientização quanto a questão da prevenção e controle de incêndios (...).
V	C	O curtume causa algum efeito/impacto ambiental? [Objetivos] Elaborar modelos simplificados de determinadas situações, a partir dos quais seja possível levantar hipóteses e fazer previsões (...). [Como parte da atividade 10] (...) E também em grande grupo identificar os processos que ocorrem no curtimento do couro, a importância de cada processo, as sobras, e de maneira superficial “para onde são destinados os resíduos”. [Após atividade 10] (...) formalizar o que foi visto na visita, ou seja, os processos pelo qual o couro passa, para isso o professor vai questionando os alunos, quanto ao que conseguiram observar e identificar, a fim de organizar no quadro com a ajuda da turma, uma tabela com os processos, e com a utilidade/função que cada um desempenha. E também os recursos que são utilizados, os resíduos (sobras) que o curtume gera, que tipos podem ser (sólido, líquido e gasoso), para onde vão.

		[Como parte da atividade 12] (...) Depois de realizadas as duas análises, os alunos tentarão interpretar os dados apontados pelo laboratório, o que identificaram na análise feita em sala de aula, e o quanto a pesquisa bibliográfica sobre os resíduos gasosos.
	P	[Na atividade 12] Coletar amostras de solo, água e lodo, para que o laboratório especializado faça a análise. (...) os alunos também coletam amostras para realizar análise de pH em sala de aula ou no laboratório da escola, onde os alunos vão confeccionar material alternativo para a realização da atividade.
	A	[Objetivos] Trabalhar em grupo, colocando suas próprias idéias e respeitando as dos colegas. Valorizar a troca de experiências com seus pares como forma de aprendizagem. Posicionar-se criticamente diante de situações ou problemas relacionados ao curtume. Refletir sobre o que está fazendo e, ao mesmo tempo, analisar as suas próprias idéias e perceber a sua evolução.

Tabela B29: Critérios consensuados x Unidades de análise Ensinar: O que? Por que? Para que? – Unidade Didática UD4

Grupos	Unidades de análise	
I	O que?	“Ácidos e Bases”
	Por que?	Em relação ao conteúdo escolhidos “Ácidos e Bases”, podemos afirmar que se trata de um conteúdo que tem grande importância dentro da química. Também por serem largamente utilizados nas nossas indústrias para a fabricação de inúmeros produtos, em nosso dia-a-dia.
	Para que?	Encontramos em Ácidos e Bases um elo para ligar atividades interessantes e práticas com conteúdo importante e útil, esperando assim conseguir fazer com que a aprendizagem tenha melhores resultados.
II	O que?	Modelos atômicos
	Por que?	Atualmente nos questionamos a quem é útil a educação química. A partir disto percebemos que de nada vale o conhecimento se esse conhecimento é incapaz de produzir progresso pessoal e social.
	Para que?	Não identificado.
III	O que?	Ácido Acético e suas reações: O vinagre. Através da identificação das reações ocorridas no vinagre, saber diferenciá-los, integrando diversos referentes e incentivando o aluno na construção do conhecimento.
	Por que?	Por que o aluno ampliará seus conhecimentos, desenvolverá uma postura crítica diante dos produtos que consome e poderá desenvolver o espírito empreendedor.
	Para que?	Para que o aluno tenha consciência se está consumindo um produto de qualidade e se este produto está de acordo com a legislação brasileira.
IV	O que?	A química do fogo.
	Por que?	Não identificado.
	Para que?	[Objetivos do grupo com a unidade] Desenvolver atividades práticas relacionando com os conceitos, tornando o ensino de química contextualizado para que o aluno possa fazer relações;
V	O que?	O curtume causa algum efeito/impacto ambiental? ...a Química Ambiental é uma das áreas da ciência que mais tem crescido nas últimas décadas. Ela procura entender a composição e o comportamento do solo, da água e do ar, quais as interações complexas entre estes sistemas, como eles são influenciados pelas atividades humanas e quais são as suas conseqüências. Nesse sentido, esse trabalho também procura englobar os conhecimentos sobre a pele animal, natural e transformada, e caracterizar os produtos obtidos de couro e outros derivados da cadeia produtiva, estudar e avaliar as tecnologias industriais de produção de couros em curtumes e também avaliar o impacto ecológico dos processos e produtos.

Por que?	O meio ambiente possui importância imensurável para todos. Assim sendo, este tema deve ser constantemente discutido dentro das escolas do ensino fundamental e médio, a fim de se construir uma população mais consciente com relação ao meio em que vivem. Escolhemos trabalhar o tema curtime, devido a poluição gerada pela atividade dos mesmos, especialmente por metais pesados, isso nos motivou a desenvolver esta unidade didática. Achamos o conteúdo interessante por ser atual no contexto que estamos vivenciando. Além disso, como é um assunto bastante polêmico, pensamos que poderia ser interessante para os alunos, e principalmente para os que vivem esta realidade. Neste sentido, a escolha do tema é pertinente à formação de um cidadão mais crítico, capaz de refletir e relacionar aspectos científicos, sociais, políticos econômicos e históricos, uma vez que, possibilita a articulação entre vários conteúdos de disciplinas da área de exatas, biológicas e humanas.
Para que?	Com a intenção de fornecer aos alunos conteúdos contextualizados, com significação, e para despertar, neles o interesse por aspectos de preservação ambiental e problemas vivenciados em seu dia a dia foi desenvolvido este trabalho envolvendo estudos sobre os efeitos e impactos ambientais gerados pelos curtumes em geral. [Na afirmação, o grupo parece defender o “para que ensinar”:] ...a prática pedagógica deixa de tomar como referência primeira “o que ensinar de Química”, passando a centrar-se sobre o “para que ensinar Química”, explicitando a preocupação em atribuir ao conhecimento um significado no momento de seu aprendizado.

Tabela B30: Critérios consensuados x Unidades de análise Papel do Professor – Unidade Didática UD4

Grupos	Unidades de análise
I	[Propor atividades, expor/transmitir conceitos, intermediar/orientar/organizar/dirigir discussões]
II	[Objetivos apontados pelo grupo] Criar condições para que o aluno desenvolva sua capacidade de investigação, despertando seu espírito crítico e autonomia; Investigar a curiosidade do aluno frente ao conteúdo abordado; Criar oportunidades para que o aluno descubra que existe uma evolução histórica no estudo do átomo; Identificar quais as concepções dos alunos com relação ao processo de construção de conceito científico ao longo da história; Verificar as idéias dos alunos sobre a relevância da história no estudo de Química.
III	[Elaborar e propor atividades; trabalhar conceitos de forma expositiva, orientar discussões, acompanhar os alunos em visitas à campo]
IV	[Elaborar e propor as atividades, elaborar questionários e sugerir temas para pesquisas, executar experimentações por razões de segurança, confeccionar materiais didáticos] [Atividade 2] Esta atividade será feita pelo professor, os alunos deverão ficar apenas observando em virtude de questões de segurança, pois será trabalhado com fogo. [Atividade 3] Os resultados serão socializados em grande grupo onde a discussão será dirigida pelo professor, com o intuito de chegar à forma genérica da reação do fogo. [Atividade 4] Em virtude de segurança, esta atividade também será realizada pelo professor, tem por objetivo provar que os valores das massas envolvidas neste processo são reais e não se alteram com a combustão, apenas se transformam. (...) Para esta atividade o professor deverá construir um sistema para reter o vapor de água gerado pela combustão do álcool. [Na atividade 5] ...cada grupo deverá fazer um trabalho sobre os temas propostos pelo professor.
V	[Tópico “planejamento de ensino”:] ...os professores não podem apresentar a Química aos estudantes para que eles simplesmente saibam de sua existência, mas sim para que esses conhecimentos sejam ferramentas a mais em suas formas de pensar e agir. Quando “o que ensinar” é definido pela lógica da Química, corre-se o risco de apresentar algo abstrato e distante da realidade. Ao contrário, quando se toma como referência o “para que” ensinar Química, supõe-se que se esteja “armando” o jovem para lidar com situações reais, crises de energia, problemas ambientais, concepções de universo, exames

	<p>médicos, notícias de jornal, e assim por diante.</p> <p>[Objetivos] - Estimular a resolução de problemas e desmistificar o ensino de química, tornando-o prazeroso, interessante e contextualizado; - Relacionar o tema abordado com outras áreas; - Criar condições para que o aluno desenvolva sua capacidade de investigação, despertando seu espírito crítico e autonomia; - Conhecer as idéias dos alunos e as suas curiosidades frente ao tema abordado; - Possibilitar momentos onde os alunos reflitam sobre o que pensam e que eles percebam a evolução dessas idéias; - Envolver os alunos em atividades comunitárias promovendo ações de responsabilidade social e de cidadania.</p> <p>O professor deve passar, então, a atuar como problematizador, questionando/propondo/gerando problemas, afim de que os alunos percebam o problema e procurem as ferramentas necessárias para solucioná-lo. Onde a metodologia didática ocorre através de um processo de investigação que é desenvolvido pelo aluno com orientação do professor.</p>
--	--

Tabela B31: Critérios consensuados x Unidades de análise Papel do Aluno – Unidade Didática UD4

Grupos	Unidades de análise
I	[Participar das atividades propostas pelo professor, bem como das pesquisas extra-classe, discussões e momentos de socialização; prestar atenção nos momentos de exposição de conceitos pelo professor]
II	[Objetivos apontados pelo grupo] Compreender a evolução conceitual ao longo da história que possibilitou a construção dos conceitos sobre estrutura atômica; Identificar a estrutura do modelo atômico de Rutherford – Bohr e caracterizá-lo; Comparar modelos atômicos ao longo da história, percebendo evoluções; Investigar curiosidades sobre o conteúdo abordando, ampliando seus conhecimentos; Consultar, analisar e interpretar textos e gravuras vinculados à realidade; Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente ao tema proposto; Respeitar as idéias dos colegas e a individualidade de cada um, tanto nos trabalhos coletivos como também em debates e discussões realizadas; Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão tanto macroscópica quanto microscópica. Expressar-se oralmente com clareza e coerência.
III	[Responder aos questionários, participar das discussões, leitura de textos propostos pelo professor, executar os procedimentos pré-estabelecidos orientados pelos roteiros de experiência, fazer pesquisas e apresenta-las oralmente, produzir materiais escritos para entrega ao professor, participar das visitas à campo, prestar atenção nas explicações das aulas expositivas feitas pelo professor]
IV	[Responder aos questionários, observar o professor durante a execução de experimentos, fazer pesquisa em grupos, responder à questionamentos orais, elaborar relatórios com descrições de atividades] [Na atividade 2...] ...os alunos deverão ficar apenas observando em virtude de questões de segurança, pois será trabalhado com fogo.
V	[Objetivos] - Fortalecer a confiança na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais diante de problemas; - Valorizar a troca de experiências com seus pares como forma de aprendizagem; - Trabalhar em grupo, colocando suas próprias idéias e respeitando as dos colegas; - Refletir sobre o que está fazendo, e ao mesmo tempo analisar as suas próprias idéias e perceber a sua evolução. O papel do aluno é ativo, como construtor e re-construtor do seu conhecimento.

Tabela B32: Critérios consensuados x Unidades de análise Idéias e Interesses dos Alunos – Unidade Didática UD4

Grupos	Unidades de análise
I	[Justificativa] (...) procuramos incorporar a nossa unidade didática atividades de ensino que estimulem o aluno a manifestar as suas idéias, o que por sua vez permitirá ao professor tomar conhecimento de suas concepções sobre o tema em estudo, “Ácido e Bases”. [Metodologia] Vamos trabalhar com as idéias prévias dos alunos, pensando em identificar a sua evolução durante a unidade (...). Após cada atividade, será

	<p>feita uma discussão em grande grupo, tendo por objetivo a socialização de idéias. Solicitar uma síntese de quais são as suas dúvidas, interesses, curiosidades e o que realmente aprenderam.</p> <p>[Objetivo] (...) Valorizar o conhecimento prévio do aluno, procurando reelaborar conceitos distorcidos (...).</p> <p>[Atividade 2] Nesta atividade será feito um levantamento de idéias para ver se os alunos têm algum conhecimento do assunto a ser trabalhado (ácidos). (...)</p> <p>Obs.: Após preencherem o quadro será feita uma discussão sobre as opções escolhidas pelos alunos. Abrindo espaço para que eles questionem sobre demais produtos que não constam no quadro acima. Assim pensamos em procurar, desde o início da unidade didática, despertar o interesse do aluno pelas atividades que serão propostas no decorrer da mesma.</p>
II	<p>[Atividade 1] (...) Responder o questionário de acordo com seus conhecimentos (...).Obs.: Debater as questões em grande grupo, socializando as respostas.</p> <p>[Na atividade 7, reformulação do questionário inicial].</p>
III	<p>[Atividade 1] Levantamento de idéias-prévias. Objetivo: Levantar as idéias prévias dos alunos. Cada grupo de 4 alunos, receberá o seguinte questionário, onde em grupo deverão responder, levando em conta a discussão do grupo e as idéias prévias de cada aluno. [PERGUNTAS] Na discussão das idéias-prévias, será construído, juntamente com os alunos, um mapa conceitual com as principais idéias relacionada ao tema. Essas idéias serão explicadas no decorrer do estudo.</p>
IV	<p>[Objetivos do grupo com a unidade] Valorizar os conhecimentos prévios do aluno, procurando reelaborar conceitos que diferem dos aceitos pela comunidade científica;</p> <p>[Atividade 1] Esta atividade consiste em coletar o conhecimento já existente, para a partir dali fazer relações e mudar conceitos que não se enquadram nos modelos aceitos. Será entregue um questionário onde os alunos devem responder individualmente cada questão, conforme sua concepção, e depois entregar ao professor.</p> <p>[Atividade 6] Com o objetivo de verificar a evolução no conhecimento e avaliar se foram atingidos os objetivos nesta unidade didática, a atividade 6 consiste em reelaborar as questões da atividade 1.</p>
V	<p>[Idéias dos alunos] (...) Nesse sentido, as idéias dos alunos não podem ser consideradas como sendo conhecimento descartável. Sendo assim, o objetivo da educação escolar não deve ser a substituição de concepções e crenças comuns das pessoas e em desacordo com o conhecimento científico por conhecimentos e saberes chancelados pela escola. Ao contrário, é importante reconhecer que estas crenças e concepções não são abandonadas e são úteis em várias situações cotidianas (...).</p> <p>[Metodologia] (...) As idéias e interesses dos alunos são o eixo norteador desse trabalho, pois estes são levados em conta no planejamento das atividades em toda a unidade didática. Dessa forma, favorecendo a evolução das idéias dos alunos (...).</p> <p>[Na atividade 4:] Discussão sobre as idéias dos alunos. Para que? Aachamos importante dar o retorno para os alunos a respeito das idéias explicitadas pela turma para nas atividades realizadas. Com isso, pretendemos comentar alguns aspectos e idéias que apareceram e essa discussão vai orientar as próximas atividades. O que? Dessa forma, questionaremos os alunos sobre as suas idéias e eles precisarão analisá-las e defendê-las se acharem necessário. Além disso, as discussões em grande grupo são importantes para que os próprios alunos julgem o seu pensamento e argumentem (dessa forma estão refletindo) com os demais. Como? Os alunos serão questionados sobre as suas idéias nas atividades, enfocando na atividade do passeio realizado e no momento de reflexão individual. O que aconteceu?</p> <p>[Atividade 6] Apresentação do trabalho de pesquisa e discussão sobre as idéias dos alunos. Para que? Aachamos importante, que os alunos explicitem as suas idéias não só em pequeno grupo mas no grande grupo também e dar um retorno para os alunos a respeito das idéias explicitadas pela turma nas atividades realizadas. Com isso, pretendemos comentar alguns aspectos e idéias que apareceram no material escrito elaborado por eles. O que? Dessa forma, questionaremos os alunos sobre as suas idéias e eles precisarão analisá-las e defendê-las se acharem necessário. Além disso, as discussões em grande grupo são importantes para que os próprios alunos julgem o seu pensamento e argumentem (dessa forma estão refletindo) com os demais. Como? Os alunos serão questionados sobre as suas idéias nas atividades realizadas até o momento, enfocando na atividade de pesquisa bibliográfica, onde os alunos vão comentar para o grande grupo o que encontraram, e o que mais acham importante falar. O que aconteceu?</p>

[Após a atividade 7] Observação: Para o seguimento das atividades, o professor lê todo esse material (as idéias que os alunos explicitaram nas questões) e quanto as idéias que surgiram na discussão em grande grupo, identificando as idéias que apareceram nesses materiais, e partir disso revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de considerar essas idéias nas atividades seguintes ou comentar em aula sobre o que apareceu e, se realizar uma conversa em grande grupo.

[Atividade 8] Levantamento de idéias. Para que? Investigar o que os alunos pensam sobre curtume, se conseguem identificar os recursos utilizados, o processo realizado e que riscos geram para a nossa saúde e para o meio ambiente. O que? Através de um questionário, possibilitaremos que os alunos reflitam e coloquem no papel as suas idéias. Como? Entregaremos uma cópia do questionário para cada aluno responder individualmente e entregar posteriormente. Abaixo, estão as perguntas. 1) Que tipos de recursos na sua opinião são utilizados no curtume? 2) Se você tivesse que explicar para alguém o que acontece com, o couro que chega no curtume até a roupa que você usa, como você explicaria? Como você acha que é feito esse procedimento? 3) Você acha que esse processo ou os recursos utilizados tem algum risco para a nossa saúde e para o meio ambiente? Comente. O que aconteceu?

[Na atividade 10:] Discussão sobre as idéias dos alunos. Para que? Achamos importante dar o retorno para os alunos a respeito das idéias explicitadas pela turma para nas atividades realizadas. Com isso, pretendemos comentar alguns aspectos e idéias que apareceram. E também em grande grupo identificar os processos que ocorrem no curtimento do couro, a importância de cada processo, as sobras, e de maneira superficial “para onde são destinados os resíduos”. O que? Questionaremos os alunos sobre as suas idéias e quanto a visita realizada, eles precisarão analisá-las e defendê-las se acharem necessário. Além disso, as discussões em grande grupo são importantes para que os próprios alunos julgem o seu pensamento e argumentem (dessa forma estão refletindo) com os demais. Como? Os alunos serão questionados sobre as suas idéias nas atividades realizadas, enfocando na atividade de levantamento de idéias e visita ao curtume, onde os alunos vão comentar para o grande grupo o que observaram e identificaram, e o que mais acham importante falar.

[Após atividade 11] Observação: Para o seguimento das atividades, o professor lê todo esse material (as idéias que os alunos explicitaram nas questões) e quanto as idéias que surgiram na discussão em grande grupo, identificando as idéias que apareceram nesses materiais, e partir disso revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de considerar essas idéias nas atividades seguintes ou comentar em aula sobre o que apareceu e, se realizar uma conversa em grande grupo.

[Atividade 13] Discussão sobre as idéias dos alunos. Para que? Achamos importante dar o retorno para os alunos a respeito das idéias explicitadas por eles nas atividades realizadas e no material escrito que recolhemos. Com isso, pretendemos comentar alguns aspectos e idéias que apareceram. E a partir delas, apontar caminhos. O que? Questionaremos os alunos sobre as suas idéias e eles precisarão analisá-las e defendê-las se acharem necessário. Além disso, as discussões em grande grupo são importantes para que os próprios alunos julgem o seu pensamento e argumentem (dessa forma estão refletindo) com os demais. Como? Os alunos serão questionados sobre as suas idéias nas atividades realizadas até o momento, enfocando nas atividades de análises realizadas e do material escrito elaborado. Nessa conversa, queremos também identificar em grande grupo os componentes encontrados nos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, e a importância e os riscos de cada um. O que aconteceu?

[Após a atividade 14] Observação: Para o seguimento das atividades, o professor lê todo esse material (as idéias que os alunos explicitaram nas questões) e quanto as idéias que surgiram na discussão em grande grupo, identificando as idéias que apareceram nesses materiais, e partir disso revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de considerar essas idéias nas atividades seguintes ou comentar em aula sobre o que apareceu e, se realizar uma conversa em grande grupo.

[Atividade 16] Discussão sobre as idéias dos alunos. Para que? Achamos importante dar o retorno para os alunos a respeito das idéias explicitadas por eles nas atividades realizadas e no material escrito que recolhemos. Com isso, pretendemos comentar alguns aspectos e idéias que apareceram. E a partir delas, apontar caminhos. O que? Questionaremos os alunos sobre as suas idéias e eles precisarão analisá-las e defendê-las se acharem necessário. Além disso, as discussões em grande grupo são importantes para que os próprios alunos julgem o seu pensamento e argumentem (dessa forma estão refletindo) com os demais. Como? Os alunos serão questionados sobre as suas idéias nas atividades realizadas até o momento, enfocando na atividade de levantamento de idéias e discussão e reflexão sobre elas e do material escrito elaborado. Nessa conversa, queremos também socializar em grande grupo como é feito o

	<p>tratamento dos resíduos no curtime ou como deveria de ser feito. E realizar uma reflexão mais profunda quanto ao que se pode fazer diante desse problema. O que aconteceu?</p> <p>[Após a atividade 16] Observação: Após a realização dessa atividades, o professor identifica as idéias dos alunos e revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de englobar as idéias que os alunos apresentaram, já que as idéias dos alunos norteiam o trabalho que o professor realiza em sala de aula.</p>
--	--

Tabela B33: Critérios consensuados x Unidades de análise Motivação – Unidade Didática UD4

Grupos	Unidades de análise
I	Motivar os alunos a pesquisa extra classe, com intuito de torna-lo critico e responsável pela sua própria aprendizagem.
II	Não identificado.
III	Não identificado
IV	Não identificado
V	Não identificado

Tabela B34: Critérios consensuados x Unidades de análise Recursos Didáticos – Unidade Didática UD4

Grupos	Unidades de análise
I	[Textos informativos retirados de livros didáticos; quadro, giz; para os experimentos: folhas de repolho roxo (ou uma beterraba), recipiente para aquecimento, fonte de calor (bico de gás), 1 filtro de papel ou de pano, 1 frasco grande com conta-gotas, etiqueta, extrato de repolho roxo, solução de ácido clorídrico (1mL HCl (concentrado) em 100mL de água destilada), solução de hidróxido de sódio (1 pastilha em 100mL de água destilada), 13 tubos de ensaio, suporte, 2 pipetas de 10mL (ou seringas), tubos de ensaio (10 ou mais), extrato indicador, conta-gotas, materiais a serem testados, como: água de torneira, solução aquosa de cloreto de sódio, solução aquosa de açúcar, detergente líquido incolor, sabão líquido incolor, detergente para limpeza contendo amônia, vinagre branco, solução diluída de limpa-forno, suco de diferentes frutas (limão, laranja, abacaxi), solução de água de bateria diluída a 1/10 (1mL de solução + 9ml de água = 10mL total), comprimido antiácido dissolvido em água, água sanitária, leite de magnésia e soda limonada.
II	[Figuras retiradas de livros didáticos, data show, situações problemas, materiais para experimento de teste de chama: Bico de Bunsen, Solução de cloreto de cálcio (CaCl ₂), Algodão, Solução de cloreto de bário (BaCl ₂), Vareta de vidro (rosca), Solução de sulfato de cobre pentahidratado. (CuSO ₄ .5H ₂ O), Solução problema, Solução de cloreto de sódio (NaCl), Solução de cloreto de lítio (LiCl), Solução de cloreto de potássio (KCl).
III	[Textos informativos retirados pelo professor de livros didáticos, materiais para experiências: pipetas, buretas, erlenmeyer, béquer, pissetas, suportes, peras de borracha; reagentes: solução NaOH, vinagre, fenolftaleína; visitas à campo]
IV	[Questionários elaborados pelo professor, copo, fogo, álcool, pires, papelão, vela, borrifador de água]
V	preencher

Tabela B35: Critérios consensuados x Unidades de análise Tipos de Atividades – Unidade Didática UD4

Grupos	Unidades de análise
I	<p>[Justificativa] As atividades que apresentaremos nesta unidade didática podem ser classificadas de dois tipos: as de construção e compreensão do conhecimento de Química e aquelas que levam o aluno a avaliar o seu entendimento particular do conteúdo.</p> <p>[Atividade 1] Como atividade inicial será distribuída um texto sobre a poluição das águas. [texto informativo com questões para serem respondidas ao final]</p> <p>[Atividade 2] Nesta atividade será feito um levantamento de idéias para ver se os alunos têm algum conhecimento do assunto a ser trabalhado (ácidos). Os alunos deverão assinalar no quadro abaixo se as seguintes substâncias são ácidas [sim e não]. Obs.: Após preencherem o quadro será feita uma discussão sobre as opções escolhidas pelos alunos. Abrindo espaço para que eles questionem sobre demais produtos que não constam no quadro acima. Assim pensamos em procurar, desde o início da unidade didática, despertar o interesse do aluno pelas atividades que serão propostas no decorrer da mesma.</p> <p>[Atividade 4] Existem alguns ácidos que são considerados muito importantes, os quais utilizados nas indústrias e por isso aparecem com maior frequência. Um dos exemplos é o ácido sulfúrico, de tamanha importância que se costuma dizer que seu consumo mede o desenvolvimento industrial de um país. Pensando na importância de alguns ácidos, propor que os alunos pesquisem em grupo, as características e utilidades de alguns ácidos. Os ácidos a serem pesquisados são HCl, HF, H₂SO₄, HNO₃. Obs.: Será feita uma socialização da pesquisa com o grande grupo em forma de cartazes, onde cada grupo terá um ácido (dos citados acima) para comentar, assim como será entregue um relatório ao professor.</p> <p>[Atividade 5: texto informático sobre a chuva ácida] O professor, juntamente com os alunos irá debater como se forma e os efeitos que causa a chuva ácida.</p> <p>[Atividade 7] Assim como os ácidos, existem bases que também são muito utilizadas pelas indústrias, pensando nisso propor para os alunos um trabalho de pesquisa sobre as bases mais conhecidas e importantes; NaOH, CaOH₂, NH₄OH. No trabalho deve constar a importância e a utilização da mesma.</p> <p>[Atividade 8] Ácidos e bases mudam a cor de certas substâncias que são, por esse motivo, denominadas indicadores ácido-base; se um ácido provoca certa mudança de cor, a base fará o indicador voltar a cor primitiva, e vice-versa. Aula prática aplicando indicadores ácido-base. Experimento: <u>Como identificar Ácidos e Bases?</u> Este experimento pode ser procedido com materiais diferentes dos listados. Para facilitar a compreensão dos alunos, procuramos dividir o experimento em várias partes, procurando dar uma seqüência para o mesmo. Sendo que esta aula prática pode ser desenvolvida em várias aulas, não necessariamente seguir esta seqüência. Motivar os alunos para fazerem supostas previsões sobre o que irá acontecer no experimento. Será entregue um roteiro ao aluno, sendo que este será introduzido aos poucos, onde o professor irá auxiliar no experimento. [experimento com materiais e roteiros pré-estabelecidos pelo professor em que os alunos devem executa-lo e anotar suas observações e depois responder à um questionário:] <u>Análise dos dados.</u> Classifique os materiais testados em dois grupos. Qual dos dois grupos de substâncias você considera que tem propriedades ácidas e qual apresenta propriedades básicas? Com base nos testes, identifique as propriedades dos ácidos e das bases em contato com indicadores e com bicarbonato. Quais materiais são mais ácidos e quais são mais básicos? Justifique. Qualquer material ácido ou alcalino é prejudicial a saúde?</p> <p>[Atividade 11] “Após ouvir o seguinte comentário do pai: a azia (acidez estomacal) está me matando.” Através de qual indicação, o filho estudante de química, após estudar sobre ácidos e bases poderia amenizar o mal estar do seu pai? Assinale a alternativa correta, justificando sua escolha. 1. tomar suco de laranja 2. tomar leite 3. tomar leite de magnésia 4. tomar Calmador 5. tomar hidróxido de sódio.</p>
II	<p>[Atividade 1] Observação: Partindo do princípio de que os alunos já têm conhecimento de Conservação da Matéria, aplicaremos o questionário que segue. Responder o questionário de acordo com seus conhecimentos: a) Os diversos tipos de materiais são formados do quê? Dê sua opinião. b) E estes materiais citados, como são constituídos? c) O que você sabe sobre átomos? d) Você já viu um átomo? Se sim, descreva-o e desenhe-o. Obs.: Debater as questões em grande grupo, socializando as respostas.</p> <p>[Atividade 3] Debater e comparar em grande grupo os modelos atômicos apresentados [na atividade 2], esclarecendo e discutindo conceitos e</p>

	<p>significados de palavras novas.</p> <p>[Atividade 4] Desafios para serem resolvidos em duplas: Problema 1. Uma questão tratada com muita importância pelos cientistas foi a natureza da matéria e sua divisibilidade: “Se você dividir uma substância em partículas cada vez menores, como exemplo um copo da água, e fosse dividindo sempre em partes menores para outro copo”. Sendo assim, o que você pensa a esse respeito: () As divisões podem seguir infinitamente. () Atingiríamos um momento em que não seria mais possível a divisão. Explique por quê você pensa assim. Problema 2. Imagine uma caixa de sapato bem vedada com fita crepe, dentro da qual foi colocado um objeto. Sem abrir a caixa, poderemos saber o que ela contém? Imagine que podemos pegar a caixa na mão, alancá-la, sem, contudo, olhar seu interior. Você pode anotar uma série de observações, pensamentos e, em função delas, arriscar um palpite sobre o conteúdo da caixa, ou por até imaginar sua forma. Anote as observações e arrisque um palpite. Observação: A caixa circulará durante a atividade. Feita a técnica, questionar os alunos se podemos fazer alguma relação entre a atividade realizada e um átomo. Problema 3. Observando o esquema abaixo, percebe-se que existe uma certa seqüência das palavras. Para você, o que sugere a última palavra dessa seqüência? Ela tem algum significado para você? Justifique sua resposta. Desenhe como você imagina o átomo.</p> <p>[Atividade 5] Pesquisar em diversas fontes a estrutura do átomo de Rutherford – Bohr, a importância das camadas eletrônicas, da camada de valência, entre outros.</p> <p>[Atividade 6] Experimento: Teste da Chama [experimento com materiais e roteiro pré-estabelecidos com preenchimento de uma tabela e questão ao final:] Ao concluir o preenchimento da tabela acima, faça o teste com a "solução problema" a fim de identificar o metal presente. Responder: a) Como você poderia explicar o aparecimento de cores diferentes, relacionando elétrons e níveis de energia?</p> <p>[Atividade 7] Refletir, respondendo o questionário e discutindo em grande grupo: a) Reformule o questionário de idéias iniciais, comparando e acrescentando novas concepções. b) A partir destas novas concepções, surgiram novas dúvidas? Existem problemas? Quais? c) Busque em diversas fontes suas inquietações, dúvidas e problemas. Observação: Sugerimos que esta discussão seja feita continuamente, para assim podermos aproveitar as conclusões elaboradas em aula.</p>
III	<p>[Atividade 2] Texto sobre a composição do vinagre (leitura e discussão no grande grupo). [texto informativo e, ao final:] Guia de reflexão do texto: 1) Quais os elementos químicos da composição do vinagre que você conhece? 2) E quais você não conhece? 3) Classifique os elementos químicos de acordo com a sua função orgânica. 4) Você sabe dizer qual é a função do ácido acético no vinagre? 5) Você sabe explicar porque o ácido acético do vinagre não pode ultrapassar 6%?</p> <p>[Atividade 3] Experimento: Determinação do ácido acético no vinagre. [antes do experimento parece haver uma explicação teórica/conceitual feita por parte do professor, a qual é chamada pelo grupo de “discussão”. Após, o grupo apresenta os materiais e reagentes necessários e o roteiro com os procedimentos:] Procedimento experimental. Transfira por meio de uma pipeta volumétrica, 25 ml da amostra de vinagre para um balão de 250 ml, dilua ao volume com água destilada e homogeneize. Então transfira 20 ml desta solução para um erlenmeyer de 250 ml, adicione 30 ml de água e 3 gotas do indicador fenolftaleína. Em seguida, titule a mistura com a solução padrão de NaOH 0,1 M contida em uma bureta de 25 ml, até o primeiro aparecimento de coloração rósea permanente. Repita a titulação com outras alíquotas da solução diluída de vinagre. Anote o volume de NaOH consumido nas titulações. *Volume de NaOH gasto na 1ª titulação: *Volume de NaOH gasto na 2ª titulação: *Volume de NaOH gasto na 3ª titulação: *Volume médio de NaOH gasto na titulação:... Cálculo dos resultados. Com base no volume da amostra de vinagre, e nos volumes da solução padrão de NaOH 0,1 M gastos nas titulações, determine o teor de ácido acético no vinagre, considerando: n° milimol NaOH = n° milimol CH_3COOH</p> <p>[Atividade 4] Pesquisando sobre a história do vinagre, benefícios e/ou malefícios do vinagre para a saúde, aplicações e usos do ácido acético e cuidados na manipulação do ácido acético. (...) Os alunos serão levados ao laboratório de informática, onde deverão pesquisar: *História do vinagre; *Benefícios e/ou malefícios do vinagre a saúde; *Aplicações e usos do ácido acético; *Cuidados apropriados na manipulação do ácido acético no laboratório. Após a pesquisa, os alunos deverão formar grupos. Será feito um sorteio e cada grupo receberá um item da pesquisa para apresentar. Na apresentação deve constar: *Um recurso didático (um cartaz, ou retroprojeto, ou maquetes, ou vídeos, ou revistas, ...); *Material escrito, onde deve constar todo conteúdo pesquisado; *Todos os componentes do grupo devem ter algum tipo de contribuição durante a apresentação do trabalho.</p>

	<p>[Atividade 5] Pesquisa de campo: Visita à empresa Vinagres Prinz. (...) Os alunos irão visitar a empresa “Vinagres Prinz” e deverão fazer um relatório, onde deve constar: *Relatar os processos de fabricação do vinagre; *Cuidados de armazenamento; *Higiene na produção e armazenamento do vinagre; *Matérias-primas utilizadas; *Como é calculado o custo de produção e valor da venda do vinagre; *Qual é a demanda na região? E no Brasil? E no exterior? *Sugestões de inovação dos alunos para o crescimento da empresa.</p> <p>[Atividade 7] Fabricação Caseira do Vinagre. (...) Os alunos deverão pesquisar receitas de vinagre caseiro e, em aula, deverão testá-las.</p> <p>[Atividade 8] Micro-empresa. (...) Os alunos deverão montar uma mini-empresa fictícia de vinagres. Se houver interesse da turma, a mini-empresa poderá ser efetivada. A efetivação da empresa pode ser feita com parceria do Projeto Júnior Achievement.</p>
IV	<p>[Atividade 1] 1. Na sua concepção, o que é fogo? 2. O que precisamos para que ocorra fogo? 3. Existe diferença entre fogo e incêndio? Quais? 4. Quais as maneiras que você utilizaria para combater um fogo? 5. Você acredita que materiais sólidos, líquidos e gasosos queimam com a mesma intensidade? Por que? 6. Escreva com suas palavras o que acontece com um material que está sendo queimado.</p> <p>[Atividade 2] Esta atividade será feita pelo professor, os alunos deverão ficar apenas observando em virtude de questões de segurança, pois será trabalhado com fogo (...). 1) O professor vira sobre uma vela acesa um copo de modo que a vela fique dentro do copo e sua chama se apague devido à falta de oxigênio. 2) O professor coloca um pouco de álcool em um pires e ateia fogo e deixa queimar até o final. 3) O professor coloca fogo em um pedaço de papelão e extingue a combustão pelo método de resfriamento (pode ser um borifador de água). Após ter realizado estas atividades o professor fará um questionamento oral para a turma, com o objetivo de despertar a curiosidade e instigá-los a pesquisa. Será questionado por que o fogo se apagou nas três atividades. E se apagou pelas mesmas razões.</p> <p>[Atividade 3] A turma será dividida em duplas ou trios, conforme o número de alunos, e cada dupla ou trio deverá fazer uma pesquisa para descobrir as causas que levaram a extinção das chamas nas três atividades feitas pelo professor. E as condições existentes para que ocorra fogo. Cada grupo deverá entregar um relatório da pesquisa. Os resultados serão socializados em grande grupo onde a discussão será dirigida pelo professor (...).</p> <p>[Atividade 4] Em virtude de segurança, esta atividade também será realizada pelo professor (...). Primeiro será entregue a cada aluno um roteiro da atividade, cada aluno deverá descrever o que imagina que irá acontecer antes de realizar a atividade. As respostas serão recolhidas e será realizada a atividade. Para esta atividade o professor deverá construir um sistema para reter o vapor de água gerado pela combustão do álcool. Isso pode ser feito da seguinte maneira: Colocar em cima de uma balança de precisão uma bandeja, dentro dela um prato com um mol de etanol (46g), cobrir o prato com uma redoma, preferencialmente de vidro para que se possa observar o processo, lembrando que precisamos deixar um espaço entre a bandeja e a redoma de vidro para que haja a troca de oxigênio e dióxido de carbono com o meio. Construindo o equipamento podemos zerar a balança ou anotar o valor da massa total inicial, para no final do processo podermos comparar a massa inicial e final. Iniciar a queima do álcool, e observar que no final do processo não teremos mais álcool no prato, mas a nossa balança estará marcando a massa final maior (8g) do que a massa inicial, pois o álcool reagiu com o oxigênio e se transformou em dióxido de carbono (que evaporou) e água (54g, 8g a mais do que a quantidade inicial de álcool). Após realizar a atividade, fazer questionamentos orais sobre o que aconteceu para que ao final do processo se obtivesse maior massa do que no início, embora todo o álcool tenha queimado? Que líquido restou dentro do nosso “sistema”? Solicitar que cada aluno novamente descreva o que aconteceu tentando responder as dúvidas que surgiram. Para isso poderá utilizar os diversos meios didáticos que dispunha (...). Ainda podem ser feitos trabalhos semelhantes usando outros combustíveis como, octano: C_8H_{18}, Butano: C_4H_{10} Isopentano: C_5H_{12}</p> <p>[Atividade 5] (...) Para isso a turma será dividida em grupos de até quatro integrantes, onde cada grupo deverá fazer um trabalho sobre os temas propostos pelo professor. Temas: - extintores existentes na escola (tipos e aplicações); - estatísticas de incêndio (causas e locais); - fontes de inflamação (o que são e onde se originam); - fases do fogo; - de que forma um fogo evolui e quais as características. - quais as medidas a ser tomadas em caso de um sinistro com fogo. - como podemos evitar incêndios; Cada grupo deve fazer seu trabalho de maneira que no final consiga expor seu conhecimento aos colegas, isso pode ser através de cartaz, de uma encenação teatral, etc. Para isso poderá utilizar de quaisquer recurso didático, como fazer uma pesquisa, um entrevista com um bombeiro ou outro meio didático que julgue relevante.</p>
V	Se acreditamos que é importante que nossos estudantes aprendam não apenas o conhecimento científico disciplinar, mas também que comecem a

aprender sobre a ciência e a fazer ciência, então devemos envolvê-los em atividades visando construir e utilizar modelos para produzir explicações e previsões. Eles devem aprender sobre a importância de validar e revisar seus modelos, quando necessário, e como fazê-lo, além de compreender a natureza provisória do conhecimento. Essa é uma perspectiva que assume que, mais importante que a aprendizagem de fatos e fórmulas, é o desenvolvimento das competências de construir, testar, revisar e utilizar modelos para produzir explicações e para fazer previsões.

[Atividade 1] Dinâmica de integração. Para que? Esta atividade foi planejada com o intuito de conhecer os alunos e para que eles nos conheçam um pouco melhor (onde moramos, o que fazemos durante o dia, nossas principais características, entre outros). Com isso, esperamos construir um clima agradável e fraterno na sala de aula, fundamental para o desenvolvimento das aulas. O que? Será trabalhado nesta atividade a relação entre aluno-aluno e aluno-professor. Como? Em círculo, cada pessoa fala um pouco sobre si, o seu nome, onde e com quem mora, o que faz, se trabalha, e o que mais achar importante. Após, retira uma tira de papel e fala sobre ela (listamos abaixo o texto das tiras) e, por fim, escolhe uma pessoa para passar a caixa com as perguntas e a vez.

[Atividade 2] Levantamento de idéias e passeio. Para que? Conhecer o que os alunos pensam frente ao problema exposto e sobre os acontecimentos que estão a nossa volta. O quê? Através de um levantamento de idéias sobre uma pergunta e, a cerca de um passeio. Possibilitaremos que os alunos parem para pensar e tentem colocar no papel suas idéias, o que observaram e conversaram com as pessoas que moram cerca do curtume. Como? Primeiramente, entregaremos uma folha com um questionamento para cada aluno e solicitaremos que respondam individualmente e nos entreguem. Em seguida, vamos propor aos alunos um que em pequenos grupos formulem algumas perguntas, a fim de que eles questionem as pessoas que moram perto do curtume. Por fim, levaremos os alunos para conhecer os arredores de um curtume, onde eles vão observar o ambiente externo e, também conversar com as pessoas que moram cerca do curtume. Sendo que o questionamento feito inicialmente, é o que vai orientar o olhar dos alunos nessa atividade (o que pensa, elaboração das perguntas e no passeio). Abaixo, consta o questionamento realizado. * Como você imagina que seja o ambiente externo a um curtume? O que aconteceu?

[Atividade 3] Momento de reflexão. Para que? Conhecer o que os alunos identificaram e observaram, a fim de que eles reflitam frente ao passeio realizado. O quê? Através do questionário, possibilitaremos que os alunos reflitam sobre as suas idéias, sobre o que observaram e conversaram com as pessoas e tentem colocá-las no papel. Como? Entregaremos uma cópia do questionário para cada aluno e solicitaremos que respondam individualmente e nos entreguem. Na seqüência, constam as questões. 1) O que você observou era como você imaginava? Comente. 2) O que mais chamou a sua atenção durante a visita? 3) O que as pessoas lhe relataram? 4) Considerando o que você observou e conversou com as pessoas, qual a sua opinião com relação de se ter um curtume na cidade? Comente. O que aconteceu?

[Atividade 5] Pesquisa bibliográfica. Para que? Que os alunos pensem sobre as idéias explicitadas anteriormente, e que busquem informações sobre elas, a fim de que encontrem informações sobre o que causa os problemas apontados por eles e, o que se poderia fazer. O que? Os alunos serão questionados, depois realizam uma pesquisa (entrevistas, internet, livros ou revistas), e a partir das informações encontradas elaboram um texto ou um cartaz. Como? Primeiramente faremos alguns questionamentos aos alunos frente as suas idéias, sendo que esses foram elaborados pensando nas idéias que os alunos poderiam apresentar no questionamento feito anteriormente “*Considerando o que você observou e conversou com as pessoas, qual a sua opinião com relação de se ter um curtume na cidade? Comente.*”, em seguida os alunos buscam informações quanto as suas dúvidas e curiosidades. Por último, em pequeno grupo discutem sobre as suas idéias e elaboram um cartaz ou um texto enfatizando os questionamentos abaixo e o que mais quiserem colocar. 1) Na sua opinião o que causa mau cheiro? 2) O que causa a poluição? 3) Como detectamos a poluição? 4) O que se poderia fazer para resolver estes problemas? O que aconteceu?

[Atividade 6] Apresentação do trabalho de pesquisa e discussão sobre as idéias dos alunos. Para que? Achemos importante, que os alunos explicitem as suas idéias não só em pequeno grupo mas no grande grupo também e dar um retorno para os alunos a respeito das idéias explicitadas pela turma nas atividades realizadas. Com isso, pretendemos comentar alguns aspectos e idéias que apareceram no material escrito elaborado por eles. O que? Dessa forma, questionaremos os alunos sobre as suas idéias e eles precisarão analisá-las e defendê-las se acharem necessário. Além disso, as discussões em grande grupo são importantes para que os próprios alunos julgem o seu pensamento e argumentem (dessa forma estão refletindo) com os demais. Como?

Os alunos serão questionados sobre as suas idéias nas atividades realizadas até o momento, enfocando na atividade de pesquisa bibliográfica, onde os alunos vão comentar para o grande grupo o que encontraram, e o que mais acham importante falar. O que aconteceu?

[Atividade 7] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Para que? É importante que o aluno tenha um momento de reflexão mais amplo, onde ele possa se auto-avaliar, identificando o que aprendeu, as dúvidas que ficaram e que interesses e curiosidades têm. Além disso, é um momento para que o aluno pára, reflete e organiza as suas idéias e coloque-as no papel, conseguindo assim com o tempo aprimorar sua escrita. O que? Elaborar um texto. Como? Os alunos escrevem individualmente em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste. E após, entregam ao professor.

[Atividade 9] Visita ao Curtume. Para que? Conhecer, identificar e definir os processos pelo qual o couro passa, os recursos utilizados, que tipos de resíduos (sobras) esse processo traz, e o que mais os alunos querem conhecer.. E que a partir dessa atividade os alunos se auto-questionem quanto ao: que tipo de resíduos (sobras) o curtume gera?, que é feito com eles?, para onde eles vão? e se são tratados? O que? Através de uma visita, possibilitaremos que os alunos reflitam sobre as suas idéias quanto a atividade anterior, e colocando no papel em forma de um relatório o que observaram e identificaram. Como? O professor leva os alunos para conhecer o interior de um curtume, onde eles vão observar e conversar com as pessoas que trabalham nesse local, fazendo as anotações e perguntas que tacharem necessárias. Ao término da visita os alunos em pequenos grupos discutem sobre o que observaram e identificaram, em seguida elaboram um relatório, esse não terá um roteiro pré-definido, o professor apenas solicita que eles relatem em forma de um texto o que eles observaram e identificaram durante a visita. O que aconteceu?

[Atividade 11] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Para que? É importante que o aluno tenha um momento de reflexão mais amplo, onde ele possa se auto-avaliar, identificando o que aprendeu, as dúvidas que ficaram e que interesses e curiosidades têm. Além disso, é um momento para que o aluno pára, reflete e organiza as suas idéias e coloque-as no papel, conseguindo assim com o tempo aprimorar sua escrita. O que? Elaborar um texto. Como? Os alunos escrevem individualmente em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste. E após, entregam ao professor.

[Atividade 12] Atividade prática de coleta de amostras. Para que? Que os alunos conheçam como podemos realizar uma análise, tanto em sala de aula como em um laboratório especializado, e como interpretamos os dados. Que encontrem materiais alternativos para serem confeccionados para a análise pois nem todas as escolas possuem laboratório próprio. Na qual, consigam detectar quando um resíduo está contaminado e o que se pode fazer, ou seja, se ele pode ser reaproveitado, e que reflitam sobre essas informações em especial, aos riscos que podem causar ao meio ambiente e a nós e quanto aos aspectos positivos (importância) desses resíduos . Além disso, desenvolver o lado social nos alunos. O que? A turma será dividida em resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Coletar amostras de solo, água e lodo, para que o laboratório especializado faça a análise. E enquanto a análise não fica pronta, os alunos também coletam amostras para realizar análise de pH em sala de aula ou no laboratório da escola, onde os alunos vão confeccionar material alternativo para a realização da atividade. Cabe colocar que, os alunos ficarão responsáveis em: onde pode ser feita a análise; o custo desta análise; procedimentos de coleta. Faremos uma interpretação dos dados das análises de laboratório em grande grupo. E por fim, os alunos elaboram um material escrito para ser entregue. Como? Primeiramente a turma será dividida de acordo com os interesses de cada aluno quando realizaram a visita ao curtume, ou seja, cada aluno pode ter apresentado um interesse quanto aos resíduos sólidos, líquidos ou gasosos gerados pelo curtume. Em um segundo momento, os alunos ficam responsáveis em investigar se esses resíduos estão contaminados, se fazem mal para a nossa saúde e para o meio ambiente, se sim o que se poderia fazer (algumas alternativas). Para isso, o dois grupos de alunos que ficaram responsáveis em investigar sobre os resíduos sólidos e os líquidos, procuram informações algumas informações, como: onde a análise pode ser feita, que procedimentos tomar, qual o custo, e quanto aos procedimentos da coleta. Em seguida os alunos trazem essas informações para o grande grupo e vão fazer a coleta de água, solo e lodo e levar até o laboratório . E quanto ao grupo de alunos que ficou responsável por investigar sobre os resíduos gasosos, poderão fazer uma pesquisa bibliografia. Enquanto a análise enviada ao laboratório não chega, os alunos vão realizar em pequenos grupos a análise da água, solo e lodo coletados, onde para isso vão buscar como se poderia fazer e que materiais alternativos podem ser usados. Depois de realizadas as duas análises, os alunos tentarão interpretar os dados apontados pelo laboratório, o que identificaram na análise feita em sala de aula, e o quanto a pesquisa bibliográfica sobre os resíduos gasosos. Por

fim, cada grupo de alunos vão elaborar um material escrito sobre o que foi feito em cada análise e o que encontraram na pesquisa bibliográfica (resíduos gasosos), tentando identificar os componentes encontrados, e a importância e os riscos de cada um, esse material será entregue ao professor e aos demais colegas. Sendo que os alunos também terão que enfatizar como detectamos que há poluição em cada um desses resíduos. O que aconteceu?

[Atividade 14] O que aprendemos? E que dúvidas temos? Para que? É importante que o aluno tenha um momento de reflexão mais amplo, onde ele possa se auto-avaliar, identificando o que aprendeu, as dúvidas que ficaram e que interesses e curiosidades têm. Além disso, é um momento para que o aluno para, reflete e organiza as suas idéias e coloque-as no papel, conseguindo assim com o tempo aprimorar sua escrita. O que? Elaborar um texto. Como? Os alunos escrevem individualmente em forma de um texto o que aprenderam, e quais as suas dúvidas, interesses e curiosidades a respeito deste. E após, entregam ao professor.

[Atividade 15] Levantamento de idéias e pesquisa a cerca de “Como podemos tratar esses resíduos?” Para que? Que aos alunos a partir das análises realizadas (grupo de resíduos sólidos e líquidos) e quanto a pesquisa bibliográfica (grupo de resíduos gasosos) encontrem métodos e possibilidades de tratamentos para os resíduos gerados pelo curtume. E que encontrem alternativas para tentar minimizar ou solucionar o problema. E que a partir dessa atividade, os alunos explicitem as suas idéias individualmente e reflitam sobre elas em pequenos grupos. O que? Através, de um questionário, possibilitaremos que os alunos parem para pensar sobre as suas idéias e tentem colocá-las no papel. Como? Entregaremos uma cópia do questionário para cada aluno e solicitaremos que respondam com calma e individualmente. Em seguida, discutam em pequenos grupos sa cerca das suas idéias, e elaborem uma síntese dessas, e por fim façam uma pesquisa a fim de encontrar informações sobre os questionamentos feitos., elaborando um material escrito que também deverá ser entregue ao professor. Na seqüência, constam as questões. 1) Como você pensa que é realizado o tratamento dos resíduos gerados pelo curtume (sólidos, líquidos e gasosos)? Pode-se reduzir a poluição? 2) Quanto água o curtume utiliza diariamente? Poderia-se reduzir o consumo da água? Eles reaproveitam essa água? 3) Na sua opinião o lodo de curtume gera algum impacto biológico e químico no solo? Explique. 4) Você acha que é possível recuperar e tratar o cromo? 5) Que medidas você acha que poderiam ser tomadas para uma produção mais limpa? (peles, produtos químicos) 6) Quais as atitudes que devem/podem ser tomadas pela humanidade (você, sua família, escola, empresas, governantes) para diminuir os efeitos dessa poluição? Comente. 7) O que você acha que poderá acontecer daqui pra frente se não mudarmos as nossas atitudes diante desse problema? Comente. O que aconteceu?

[Atividade 17] Julgamento do Curtume. Para que? Os alunos reflitam mais a fundo sobre os aspectos positivos e negativos do Curtume. O que? A turma elabora um julgamento sobre os curtumes da nossa região. Como? A turma será dividida em três grupos: o júri (uns 10 alunos), a promotoria e a defesa. Cada um dos grupos elegerá um representante como porta-voz: o presidente do júri, o promotor e o advogado de defesa. Os grupos terão que se preparar para o julgamento: - A promotoria fará um dossiê apresentando os aspectos negativos e as desvantagens de se ter um curtume na nossa região. - A defesa fará o contrário, fazendo um levantamento com respeito as vantagens e os aspectos positivos do curtume na nossa região. - O júri terá também que pesquisar: ele terá que achar uma solução para o caso. Além desses grupos, alguns alunos podem ser testemunhas da defesa ou da acusação. O advogado e o promotor terão que investigar as testemunhas e questioná-las sobre o processo. Sugestão: pesquisar em jornais, revistas, livros e internet sobre o assunto para o aprofundamento das discussões. O que aconteceu?

[Atividade 18] Carta ao responsável pelo curtume! Para que? Que a turma coloque no papel as suas idéias e sugestões sobre o trabalho desenvolvido, a fim de que se conscientizem e que a través da carta elaborada também conscientizem ao responsável pelo curtume. O que? Elaboração de uma carta com aspectos positivos e negativos relacionados ao curtume em questão, assim como sugestões de como melhorar o tratamento de resíduos. Como? A partir do trabalho desenvolvido com os alunos sobre o curtume, eles vão em conjunto elaborar uma carta ao dono do curtume, com informações sobre o trabalho desenvolvido por eles, ou seja, dar um retorno ao responsável, com os aspectos positivos e negativos, e também sugestões de como melhorar o tratamento dos resíduos, na opinião da turma. O que aconteceu?

[Atividade 19] Auto avaliação e avaliação da disciplina. Para que? Nós precisamos do retorno dos alunos quanto as nossas aulas, saber a sua opinião, o que foi melhor e o que foi muito ruim, como eles acham que poderia ter sido diferente. Isso nos ajudará a melhorar pois temos muito a aprender ainda! Como? Entregaremos para os alunos as questões abaixo xerocadas e pediremos que eles, individualmente, as respondam. Pensando nas

	nossas aulas, escreva: 1) O que você mais gostou? Explique. 2) O que você menos gostou? Explique. 3) Em relação ao tema estudado, escreva um pouco sobre: a) o que aprendeu... b) quais as dúvidas que ficaram... c) e o que mais você gostaria de saber (interesses e curiosidades)... 4) O que você achou da maneira como o assunto foi trabalhado durante as aulas? Comente. 5) Como você acha que foi seu desempenho? Pense no seu interesse, participação nas discussões, realização das atividades, na aprendizagem do conteúdo... 6) Pensando na resposta da questão anterior, se dê uma nota e justifique. 7) Escreva uma sugestão, crítica e/ou mensagem para as professoras. O que aconteceu?
--	---

Tabela B36: Critérios consensuados x Unidades de análise Avaliação – Unidade Didática UD4

Grupos	Unidades de análise	
I	aluno	A avaliação da aprendizagem dos alunos será contínua e cooperativa, devendo constituir-se um processo mediador entre os alunos, o professor e o conhecimento que está sendo construído. Serão realizados relatórios individuais e em grupo, para observarmos a evolução conceitual em relação ao conceito trabalhado. Também serão levados em conta o respeito, a participação nas discussões, a autonomia investigativa e a reflexão quanto a sua própria aprendizagem. [Atividade 12] Será solicitado, que aos alunos descrevam em uma folha, para ser entregue, sua auto-avaliação, colocando sugestões e críticas referentes as aulas, ao professor, aos colegas, enfim será dada toda liberdade para que os alunos expressem suas idéias.
	aulas	O professor vai avaliar continuamente a unidade didática como um todo, observando o que está progredindo e o que não está dando resultado, e se necessário fazer reformulações no processo ensino aprendizagem, para melhor atingir os objetivos. [Atividade 12] (...)Após o professor, para encerrar a unidade didática, comentará a evolução da turma, como um todo. Durante o decorrer da unidade didática, o professor fará sua auto-avaliação, ao final de cada aula, caso perceba que seus alunos não estejam progredindo, fará reformulações.
II	aluno	A avaliação é inerente ao ser humano e à sua vida cotidiana. Desta forma, a avaliação dentro da escola também se faz presente, mas deve ter fins diagnósticos, tanto para professores quanto para alunos. O aluno tem, através da avaliação diagnóstica, informações sobre seu desempenho e aproveitamento escolar. Além de diagnóstica, a avaliação deve ser contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre as eventuais provas finais. Desta forma, pretendemos durante a Unidade Didática “Modelos Atômicos”, avaliar os alunos em todas as aulas, levando em consideração os seguintes critérios: Atitudinais: Respeito às idéias dos colegas e a individualidade de cada um; Exposição das próprias idéias oralmente, em pequeno e grande grupo; Capacidade de defender as próprias idéias, argumentação; Empenho na realização das atividades propostas; Trabalho em equipe; Criatividade na elaboração de trabalhos expositivos; Desenvolvimento de atitude crítica frente ao tema abordado; Capacidade de desafiar-se, tentando encontrar estratégias para resolver as atividades propostas, argumentando com fundamentação. Procedimentais: Realização de pesquisas bibliográficas e sites de busca; Expressar as suas idéias e responder questões na forma escrita; Realização de análises, sínteses e conclusões; Elaboração de relatórios referentes às práticas realizadas; Conceituais: Relacionar os conceitos macroscópicos com os microscópicos; Identificar a evolução dos modelos atômicos ao longo da história; Utilizar os conteúdos químicos trabalhados em aula para explicar fenômenos do seu dia-a-dia;
	aulas	Avaliação do professor: A avaliação do trabalho do professor será a partir dos resultados que os alunos obtiverem. Sugerimos que a cada experimento e/ou atividade realizado(a), o professor proponha o seguinte relatório para avaliar o andamento das aulas, sua metodologia e o modo como os alunos estão aprendendo e interpretando suas aulas.
III	aluno	*Participação dos alunos em aula, experimentos, debates, saídas de campo; *Crescimento conceitual ao longo da unidade; *A auto avaliação do

		aluno para com ele mesmo e com a aula; *Reflexões diárias do seu envolvimento com a aula; *Avaliação do Relatório da visita à empresa mais a pesquisa que os alunos farão.
	aulas	Não identificado.
IV	aluno	A avaliação é inerente ao ser humano. Desta forma, a avaliação dentro da escola também se faz presente, e nessa unidade, a avaliação será contínua, será avaliado todo o processo, como a participação, as atitudes e a evolução conceitual. Dentro desse contexto será levado em conta o respeito, a participação nas discussões, a autonomia investigativa e a reflexão quanto a sua própria aprendizagem.
	aulas	O professor vai avaliar a unidade didática como um todo, observando o que está evoluindo e o que não está dando resultado, e se necessário fazer reformulações no processo ensino aprendizagem, para melhor atingir os objetivos.
V	aluno	A avaliação é um processo que está orientado pela evolução dessas idéias [idéias dos alunos]. Avaliação do aluno. A avaliação da aprendizagem está centrada na evolução das idéias dos alunos, e ocorre através da interação entre professor-aluno e aluno-aluno, onde o aluno é avaliado em todo o processo e não só como produto final. Nesse sentido, os alunos conseguem refletir sobre o que estão fazendo, e ao mesmo tempo analisar as suas próprias idéias e perceber a sua evolução. Essa evolução dita aqui, no sentido de que as idéias dos alunos evoluam em qualquer âmbito, não estamos preocupados que os alunos atinjam o mesmo conhecimento “científico”, mas que as suas idéias se complexifiquem ao longo. - Comprometimento na realização das atividades; - Respeito aos colegas e às professoras; - Participação nas discussões em pequeno e grande grupo, com questionamentos e curiosidades sobre o assunto; - Atitude reflexiva quanto à sua própria aprendizagem (evolução atitudinal, procedimental e conceitual);
	aulas	Avaliação do professor. Acreditamos que o professor também precisa se auto-avaliar quanto as atividades realizadas em aula, e principalmente quanto a aprendizagem dos alunos. Sugerimos que nessa proposta didática, isso ocorra após cada atividade desenvolvida, onde o professor para para pensar em “o que aconteceu?”, e em como poderia ser feito diferente. [Após atividade 4:] Observação: Após a realização dessa atividades, o professor identifica as idéias dos alunos e revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de englobar as idéias que os alunos apresentaram, já que as idéias dos alunos norteiam o trabalho que o professor realiza em sala de aula. [Após atividade 7:] Observação: Para o seguimento das atividades, o professor lê todo esse material (as idéias que os alunos explicitaram nas questões) e quanto as idéias que surgiram na discussão em grande grupo, identificando as idéias que apareceram nesses materiais, e partir disso revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de considerar essas idéias nas atividades seguintes ou comentar em aula sobre o que apareceu e, se realizar uma conversa em grande grupo. [Após atividade 11:] Observação: Para o seguimento das atividades, o professor lê todo esse material (as idéias que os alunos explicitaram nas questões) e quanto as idéias que surgiram na discussão em grande grupo, identificando as idéias que apareceram nesses materiais, e partir disso revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de considerar essas idéias nas atividades seguintes ou comentar em aula sobre o que apareceu e, se realizar uma conversa em grande grupo. [Após atividade 13] Observação: Após a realização dessa atividades, o professor identifica as idéias dos alunos e revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de englobar as idéias que os alunos apresentaram, já que as idéias dos alunos norteiam o trabalho que o professor realiza em sala de aula. [Após atividade 14:] Observação: Para o seguimento das atividades, o professor lê todo esse material (as idéias que os alunos explicitaram nas questões) e quanto as idéias que surgiram na discussão em grande grupo, identificando as idéias que apareceram nesses materiais, e partir disso revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de considerar essas idéias nas atividades seguintes ou comentar em aula sobre o que apareceu e, se realizar uma conversa em grande grupo. [Após atividade 16:] Observação: Após a realização dessa atividades, o professor identifica as idéias dos alunos e revê as atividades planejadas para a próxima aula, a fim de englobar as idéias que os alunos apresentaram, já que as idéias dos alunos norteiam o trabalho que o professor

		realiza em sala de aula.
--	--	--------------------------

ANEXO C

Tabelas C1, C2 e C3. Classificação das unidades de análise oriundas das respostas dos grupos de estudantes aos Guias de Reflexão I, II e III.

Tabela C1: Classificação unidades de análise oriundas das respostas dos estudantes ao Guia de Reflexão I¹²

Conteúdo da pergunta	Conteúdo das respostas
Tipo de escola	Pública: 15 estudantes; Privada: 1 estudante.
Turno observado	Manhã: 6 estudantes; Tarde: 3 estudantes; Noite: 7 estudantes.
Série observada	1ªSérie E.M.: 8 estudantes; 2ªSérie E.M.: 4 estudantes; 3ªSérie: 4 estudantes.
Número de alunos	Média de 23 alunos por turma.
Espaço físico	<p>(...) o espaço físico da sala de aula e da escola está adequado; a sala é bem arejada com várias janelas bem grandes e outras menores, todas possuem cortinas, têm mesas para os alunos e uma mesa para o professor, a sala de aula é bem espaçosa, com um quadro, murais, um calendário, um ventilador, tomadas, lâmpadas e dois lixos; dispõem de ampla biblioteca, laboratórios de física, química, biologia e informática sendo cada laboratório em um ambiente diferente; espaço para a realização de esportes, lanchonete e um enorme pátio com muito verde e que é bastante desfrutado pelos alunos no intervalo.</p> <p>(...) a sala de aula é relativamente grande, com a turma distribuída uniformemente... a sala tem ventilador de teto, é bem iluminada, janelas de vidro em uma lateral, mas a sala estava muito quente;</p> <p>(...) adequado àquela quantidade de alunos;</p> <p>(...) os alunos ocupavam cerca de 65 % do espaço físico da sala;</p> <p>(...) a escola é bastante espaçosa, os alunos ocupavam uns 60% da sala de aula, sendo que havia umas três classes sobrando;</p> <p>(...) o espaço físico era ideal para o número de alunos, a sala estava limpa com pintura semi-nova;</p> <p>(...) o espaço era adequado para o tamanho da turma.</p> <p>(...) o espaço físico está bem conservado com classes, cadeiras, quadro, paredes em bom estado;</p> <p>(...) a sala de aula não era muito grande, mas havia espaço o suficiente para todos, as paredes estavam com muitos cartazes;</p> <p>(...) boa, bem arejada e com uma boa distribuição dos alunos;</p> <p>(...) a escola é bastante antiga, sendo um prédio bastante grande, com muitas salas de aula e estas bem espaçosas. A sala em que eu assisti esta aula era no segundo piso, e o assoalho era de madeira, achei muito interessante. Quando alguém caminhava e dava aquele barulho no chão;</p> <p>(...) sala de aula é bem espaçosa, onde todos ficavam bem acomodados;</p> <p>(...) ampla e com boa ventilação. As mesas e cadeiras estavam bem dispostas na sala de aula;</p> <p>(...) a sala de aula é um ambiente bem arejado, com janelas grandes, ventiladores, espaço bem amplo entre as classes, contendo quadro negro e caixinha para avisos;</p> <p>(...) sala de aula pequena;</p>
Disposição dos alunos	<p>(...) alunos se distribuem em filas ou em grupos dependendo do tipo de atividade, é uma sala grande;</p> <p>(...) a maioria dos alunos sentados em duplas ou até em grupos maiores;</p> <p>(...) estavam sentados em fileiras, um atrás do outro e, em certo momento da aula o professor pediu que formassem (...) duplas para resolverem as questões propostas;</p> <p>(...) as classes estavam agrupadas em duas e até em três em algumas situações;</p> <p>(...) estavam bem à vontade na sala de aula, cada um sentava com quem tinha afinidade;</p> <p>(...) os alunos estavam sentados em fila durante a observação da aula;</p> <p>(...) a sala é grande e por serem poucos os alunos, sobra espaço;</p>

¹² Do total de 20 estudantes investigados, 16 entregaram as respostas ao Guia de Reflexão I.

	<p>(...) os alunos sentavam em grupo de 2 a 3 alunos; (...) estavam bem distribuídos e sentados em duplas; (...) os alunos estavam sentados a vontade na sala, sendo que sobravam classes; (...) um atrás do outro; (...) a maioria dos alunos sentava em dupla e próximos a classe da professora; (...) os alunos encontravam-se dispostos em fileiras, um atrás do outro, porém nada apertado, pois a sala é uma das maiores da escola.</p>
Recursos didáticos	<p>(...) quadro e giz, folha com atividades; (...) o professor usou um livro para acompanhar os exercícios, quadro e giz para fazer algum exemplo; (...) professor utilizou como recurso didático o quadro negro e giz, seu diário e o livro didático; (...) o professor nesta aula observada utilizou apenas quadro-negro e livro didático; (...) na aula que observei a professora usou o livro da turma e o quadro negro; (...) quadro, giz e tabela periódica; (...) os recursos utilizados pelo professor foram as explicações que ele deu, fazendo exemplos no quadro e atividades; (...) livro e quadro negro; (...) os recursos utilizados pela professora naquela aula foram o quadro, a caneta, a calculadora e o livro; (...) professor utilizou o quadro negro e giz; (...) o professor utilizou quadro negro para suas exposições e retro-projetor para passar os exercícios. (...) giz, quadro e xérox.</p>
Tempo	<p>(...) o restante das atividades que não foram realizadas em aula deveriam ser feitas em casa; (...) tempo necessário para ser feito ou comentado algo referente ao conteúdo.</p>
Papel do professor	<p>(...) o professor tem domínio e respeito da turma; (...) a professora trabalhava com uma apostila. Ela lia com os alunos algumas coisas e demonstrava no quadro alguns exemplos. Após foram feitos alguns exercícios e correções; (...) ele explicava e orientava as atividades, explicando algumas no quadro; (...) a professora usou essas duas aulas(as únicas da semana) para uma aula expositiva, onde falou de funções químicas... Pareceu-me que o papel do professor nessa sala é passar o conhecimento; (...) o professor estava na sala como transmissor de conteúdo, mas deixava o espaço para os alunos fazerem todo tipo de indagação referente ao conteúdo; (...) a professora desempenha um papel de transmissora, pois explicou sobre o conteúdo deu exercícios do livro e fez a correção. Não houve troca de idéias nem por parte da professora nem por parte dos alunos; (...) orientador, mediador e transmissor de seu conhecimento; (...) durante toda a aula o professor se dedicou a ajudar nas dificuldades dos alunos. Achei que o papel do professor nesta aula foi de passar a matéria, foi assim, digamos uma repetição do exemplo que ele havia dado; (...) autoritário; (...) a relação da professora com os alunos era uma relação de amizade, demonstrando preocupação com o aprendizado dos alunos, desempenhando um papel importante na aprendizagem dos alunos, que é não simplesmente dar as respostas, mas ajudar e fazer com que os alunos cheguem a elas por si mesmos; (...) o papel do professor nesta aula foi o de transmitir o conteúdo; (...) um mero transmissor de conhecimentos, que não estava fazendo nada mais que sua obrigação;</p>

	(...) transmissor do conhecimento.
Papel do aluno	(...) os alunos eram bem agitados, poucos prestavam realmente atenção na aula; (...) o papel do aluno resumia-se em ler, pesquisar no conteúdo e classificar substâncias conforme os critérios que o professor solicitou; (...) achei muito interessante a forma como o professor desenvolveu a revisão, fazendo com que o aluno desse empenho em responder corretamente, desenvolvendo um espírito de competição e ao mesmo tempo questionando o professor quando não sabiam a resposta; (...) aos alunos cabe a tarefa de absorver da melhor forma possível esse conhecimento; (...) o aluno nesta aula era um receptor de conteúdo, porém tinha liberdade de tirar dúvidas a qualquer momento da aula. (...) “receptor de mensagens”; (...) receptor e pesquisador; (...) ouvinte; (...) o papel do aluno foi o de assimilar o conteúdo; (...) receptor do conhecimento, a não ser umas idéias surgidas do xérox lido em casa.
Relação professor/aluno	(...) todos interagiam bastante uns com os outros e com a professora, uma relação de respeito e amizade; (...) pareceu-me tranqüila, como a turma era pequena ele conseguia atender as duplas, num clima de amizade; - havia um clima bom no que diz respeito ao relacionamento entre os alunos e com o professor; - a relação do professor com os alunos era bem fraterna, sendo que no momento em que entrei na sala de aula alguns até comentaram que não queriam trocar de profe, então expliquei o que estava fazendo ali; (...) muito boa; (...) percebi uma relação bem profissional onde o professor respeitava as dúvidas dos alunos como também chamava a atenção para eventuais conversas laterais; (...) muito boa, no que diz respeito a atos e deveres, quanto ao conteúdo acredito que a professora esteja com dificuldades, pois sua formação é na área da matemática e começou trabalhar na área de química há pouco tempo. Talvez isso explique a insegurança de fazer um debate sobre o assunto, por exemplo; (...) muito boa; (...) achei que a relação entre professor e aluno era um tanto áspera, não havia aquele clima de amizade e parceria como eu costumo ter com os meus alunos; (...) respeito, amizade e companheirismo. (...) a relação professor/aluno é bastante “fria” e distante, não há um ambiente descontraído; (...) professor dono do saber. (...) os alunos também tem um bom relacionamento, onde todos se ajudavam na resolução dos exercícios.
Relação aluno/aluno	(...) a turma parecia ser bem unida; (...) muito boa, as duplas se ajudavam quando surgiam dúvidas e explicavam a matéria uns aos outros; (...) havia um clima bom no que diz respeito ao relacionamento entre os alunos e com o professor; (...) os alunos demonstraram-se bem comportados e aplicados, buscavam ajudar-se dentro do grupo; (...) muito boa; (...) normal para a idade; (...) muito bom; (...) normal para a idade, conversavam entre eles, mas sem desrespeitar o professor; (...) entanto a relação entre os alunos era de amizade e companheirismo;

	<p>(...) os colegas se ajudavam um tentando explicar para o outro, e a professora também explicava individualmente conforme eles perguntavam;</p> <p>(...) respeito, amizade e companheirismo;</p> <p>(...) os alunos relacionam-se muito bem, alguns até tentam chamar a atenção do outro frente a minha presença, porém caem na risada logo em seguida, sem nenhuma objeção do professor.</p>
Tipos de atividades	<p>(...) exercícios;</p> <p>(...) foi corrigido alguns exercícios da aula passada no quadro negro, o conteúdo que estava sendo trabalhado era tabela periódica, especificamente nesta aula a correção dos exercícios era sobre isótonos, isótopos e isóbaros. Após a correção, o professor desenvolveu com os alunos uma brincadeira, com o objetivo de revisar o que foi trabalhado até então;</p> <p>(...) correção do tema e leitura de parte do capítulo do livro que tratava do assunto trabalhado naquele momento e após isto conversa e questionamentos orais para observar se os alunos tinham ou não entendido;</p> <p>(...) as atividades não eram desafiadoras, e sim repetitivas.</p>
Interesse manifestado pelos alunos	<p>(...) dentre os alunos alguns são mais avançados, concluí que seja por causa do interesse e comprometimento com a aula, e outros que não são muito aplicados, que apresentam falta interesse nas aulas, se distraem facilmente com conversas laterais;</p> <p>(...) a bagunça não chegava a atrapalhar o rendimento da aula e dos demais alunos, e alguns se mostravam bem interessados;</p> <p>(...) pude observar que haviam pessoas interessadas naquela aula, mas o grande grupo do fundo como sempre, conversava um pouco. Havia caras de cansaço também;</p> <p>(...) penso que eles estão acostumados com aulas assim, em que o professor “dá” um conteúdo e depois questões para resolverem para ver o que entenderam sobre o assunto;</p> <p>(...) o interesse do aluno era variado. Alguns pareciam demonstrar interesse em realizar o exercício;</p> <p>(...) o objetivo do professor não é plenamente alcançado, não por dificuldades de compreensão por parte dos alunos, mas sim pela falta de vontade deles;</p> <p>(...) apesar de algumas conversinhas (que são normais), prestaram atenção.</p> <p>(...) apesar de ser uma aula tradicional, os alunos demonstravam interesse em aprender e questionavam o professor, quando surgiam dúvidas;</p> <p>(...) os alunos se mostraram interessados em fazer as atividades, mas os manifestos de dúvidas ou incerteza foram poucos;</p> <p>(...) como em todas as turmas sempre tem aqueles alunos que não estão interessados, mas a grande maioria estava ali para aprender, pois questionavam a professora e discutiam o conteúdo com muita curiosidade;</p> <p>(...) os alunos faziam as atividades, perguntavam tentando sanar suas dúvidas, mas não senti nenhuma motivação pelo assunto e nem pela aula;</p> <p>(...) mencionei os alunos não estavam interessados, mas senti certa preocupação em aprender o conteúdo, pois o mesmo seria cobrado na semana seguinte, a professora mencionou que haveria prova;</p> <p>(...) havia muita dificuldade, entretanto o professor não era questionado;</p> <p>(...) todos trabalharam mostrando interesse em resolver os exercícios propostos;</p> <p>(...) o ambiente não é muito agradável, pois os alunos não mostravam interesse no que o professor dizia e pareciam não levar a sério àquela aula. Durante os exercícios o professor, preocupado com o entendimento dos alunos, faz atendimento individual, o que me deixou bem surpresa, porém os alunos não estavam concentrados nas atividades, havia conversas paralelas, talvez pelo fato do professor disponibilizar muito tempo para os exercícios;</p> <p>(...) os alunos, poderiam discutir com o professor, respondendo aos vários questionamentos que o mesmo fazia, porém ninguém estava interessado no que se passava ali;</p> <p>(...) alguns complementavam com a leitura feita em casa, ou com perguntas.</p>

Dificuldades de compreensão	(...) não dava para perceber muitas dificuldades, pois o conteúdo era para eles, fácil, de observar características de substâncias e indicar se eram solúveis em água, se conduziam eletricidade, se misturado com esta ou aquela substância ficava homogênea e outros; (...) o professor passou no quadro um exercício que solicitava o nome dos isômeros representados pelas fórmulas estruturais. Passados alguns minutos, notei que alguns alunos faziam e outros copiariam na hora da correção. Não me pareceu que era dificuldade para fazer, mas sim pouca vontade de pensar; (...) pelo que pude perceber os alunos conseguiram entender aquilo que foi visto na aula, pois era seqüência de um conteúdo que eles já estavam trabalhando; (...) não pude perceber claramente, mas percebi que a maioria estava com dificuldades, mas não se manifestavam; (...) o professor passou a aula com os exercícios, muitos até apresentavam dificuldade de interpretação, pedindo que o professor lê-se as questões, para então realizá-las.
Outras considerações	(...) os alunos apresentaram serem agitados no início da aula, depois acabavam se acalmando; (...) apesar de ser uma aula um tanto tradicional não se tornou chata, tinha muita discussão sobre o conteúdo, (...) a aula transcorreu de maneira diferente da realidade que enfrentamos diariamente. A metodologia é bastante diferente, o professor utilizou uma técnica de início, relacionando o conteúdo com a realidade para uma melhor compreensão dos alunos.

Tabela C2: Classificação das unidades de análise oriundas das respostas dos estudantes ao Guia de Reflexão II

Perguntas	Unidades de análise	
1.	Grupo I	Acreditamos que a nossa unidade didática alcançará bons resultados, pois foi elaborada levando em consideração que o aluno já tenha um certo conhecimento deste conteúdo. O papel da unidade didática seria de ampliar e aprofundar o conhecimento. As atividades propostas foram elaboradas de maneira que o conteúdo trabalhado evolui gradativamente. Estas atividades foram elaboradas levando aos alunos situações do seu cotidiano, incluindo também práticas.
	Grupo II	Nós acreditamos que sim. Porque nossa unidade didática é diversificada e isso possibilita adaptá-la para a realidade do aluno e da escola.
	Grupo III	Sim, porque tem atividades diversificadas como experimentos, desafios, pesquisa, feira de ciências, entre outras, as quais, ao nosso ver, despertariam o interesse e a curiosidade dos alunos, por ser relacionadas com seu cotidiano. Também enfatizamos em nossa unidade a importância de conhecer as idéias dos alunos sobre o assunto, buscando aulas em que os alunos participem, discutam e elaborem suas próprias conclusões acerca do assunto abordado.
	Grupo IV	Os resultados seriam compensadores vendo pela expectativa do professor. Essa expectativa espera atingir uma participação de 60% da turma, pois nunca a aula agradará a todos. Acreditamos que as atividades teriam algo a contribuir para os alunos criar modelos de pensamento.
	Grupo V	Pensamos que a nossa proposta alcançaria resultados satisfatórios porque: - Partimos de um problema (proposto pelo professor); - Trabalho investigativo que prioriza as idéias dos alunos; - A avaliação está relacionada com a evolução das idéias dos alunos, onde os alunos reflitam quanto à sua própria aprendizagem (evolução atitudinal, procedimental e conceitual), sendo que não estamos preocupados que esta evolução das idéias se dê no sentido de que todos os alunos atinjam o conhecido científico, mas que as suas idéias possam evoluir em qualquer âmbito, ou seja, que com o passar do tempo as suas idéias vão se complexificando se comparado com as suas idéias anteriores; - Atividades diversificadas (software, sites interativos, pesquisa, levantamento de idéias, auto avaliação). Mesmo as aulas observadas estarem mais direcionadas ao modelo tradicional de ensino, acreditamos que a nossa unidade alcançaria bons resultados. Por que o tema abordado é discutido atualmente pelos meios de comunicação e principalmente porque neste trabalho o aluno é o protagonista do seu processo de aprendizagem.
2.	Grupo I	- idéias prévias; - atividades diversificadas; - atividades práticas; - seqüência no aprofundamento do conteúdo; - (...) a unidade didática

		aborda temas do cotidiano do aluno, o que o torna mais atraente.
	Grupo II	– realidade da escola; - realidade do aluno; - interesse do aluno; - disponibilidade do professor; - preparação acadêmica do professor; - metodologia do professor.
	Grupo III	Talvez acrescentaríamos uma aula no laboratório de informática. Para sabermos se há algo a mais a ser melhorado, deveríamos aplicar a unidade proposta.
	Grupo IV	– conhecer o ambiente dos alunos; - atingir aos interesses e expectativas da turma; - disponibilidade para aprender; - entusiasmos do professor.
	Grupo V	(...) sendo que o primeiro [ponto] seria conhecer os alunos, antes de construir a unidade didática, já que esta precisa ter um significado para os alunos, atingindo seus interesses e necessidades. Nesse sentido o papel do professor seria de orientar os alunos, já que o professor atua como problematizador (propondo, questionado, gerando), fazendo com que os alunos percebam o problema e tente solucioná-lo. Pensando nisso, as idéias dos alunos são levadas em conta em todo o desenvolver da unidade didática, acreditamos que sem elas não ocorre aprendizagem significativa, ou seja, se o professor não as leva em conta durante as aulas e para o planejamento das mesmas o aluno não aprende. E isso de certa forma não se apresenta na nossa proposta já que a mesma foi planejada anterior a qual contato com os alunos, mas queremos enfatizar que está deve estar em constante reformulação afim de contemplar os fatores que são relevantes na visão do nosso grupo. Também poderíamos englobar o tema a ser desenvolvido com outras áreas (interdisciplinaridade). Na nossa proposta a avaliação está direcionada a aprendizagem dos alunos, mas achamos que o professor também deveria se auto-avaliar, refletindo sobre o que ele faz em sala de aula e quanto a aprendizagem dos alunos, sempre se auto questionando sobre o seu trabalho, se esse não poderia se realizado de outra forma, e se os alunos estão aprendendo, já que prioridade do professor é com a aprendizagem dos alunos. Temos de perceber que o aluno é sujeito de sua própria aprendizagem, tendo participação ativa na construção do conhecimento e esse processo é valorizado por inteiro e não só em função dos resultados obtidos. Para o planejamento das aulas deve-se buscar atividades diversificadas, e para estas, podemos encontrar idéias de atividades em várias fontes, na internet, em livros, orientação com professores, principalmente com a troca de idéias entre colegas, afim de aperfeiçoar os materiais encontrados com nosso modelo didático, onde sempre procuro realizar atividades que envolvem as idéias dos alunos.

Tabela C3: Classificação das unidades de análise oriundas das respostas dos estudantes ao Guia de Reflexão III

Perguntas	Unidades de análise	
1.	Grupo I	Para nós (o grupo) o momento mais importante foi os trabalhos colaborativos. Porque estes por sua vez nos proporcionou uma troca de idéias, de experiências. Achamos muito importante, para nós futuros professores, saber respeitar a opinião do outro, e também a socialização de idéias.
	Grupo II	(...) todos os momentos foram importantes. Tanto as leituras, trabalhos, exposição de idéias e trabalhos fizeram com que houvesse um crescimento nas idéias, práticas e conhecimento. As unidades didáticas foram muito boas, levando a um crescimento.
	Grupo III	Dos momentos mais marcantes destacamos as reflexões pois foram momentos relevantes que complementaram nossa formação como futuros educadores. Principalmente o Questionário I pois nos fez refletirmos sobre a postura do profissional educação e das metodologias adotadas.
	Grupo IV	[Aluno 1] Os momentos que mais são proveitosos é quando se houve as idéias distintas sobre mesmos assuntos. Isso enriquece e nos dá visões diferentes de ver um mesmo tema; [Aluno 2] (...) quando fizemos nossas unidades didáticas pois é fazendo que se aprende; [Aluno 3] (...) a construção das unidades didáticas, porém foram difíceis, pois exigiam muito esforço e atenção por parte do aluno.
	Grupo IV	Pensamos que é difícil caracterizar qual foi o momento foi mais significativo, já que todas as atividades desenvolvidas nos fizeram refletir, discutir e pensar (re-pensar) sobre as nossas ações como professores. Mas queremos apontar que alguns momentos foram mais marcantes, tais como a reflexão em pequeno e grande grupo, pois quando planejávamos as unidades didáticas e, quando pensamos sobre alguma ação/atitude

		referente a prática no professor, percebemos que as nossas concepções e crenças foram evoluindo ao longo, na medida que discutamos e elaborávamos (reelaborávamos) as atividades. Esses momentos se tornam significativos não somente para essa disciplina mas também porque nos orienta e ao mesmo tempo nos motiva a buscar e trocar idéias com colegas quando estamos já atuando em sala de aula, pois essa troca proporciona o desenvolvimento de um trabalho mais rico e significativo tanto para o aluno quanto para nós futuros professores.
2.	Grupo I	Achamos que essa disciplina (PEQI) se assemelha com as demais práticas de ensino do curso, sendo que nestas durante o semestre é construída apenas uma unidade didática. Percebemos que em PEQI construímos várias unidades didáticas o que fez com que enriquecesse bastante nosso conhecimento.
	Grupo II	Nas aulas de PQI tivemos muitas características semelhantes às disciplinas de LEC [Laboratórios de Ensino de Ciências Exatas], onde procuramos trabalhar com a interdisciplinaridade, explorando bem os conteúdos de uma forma prazerosa.
	Grupo III	Se assemelham aos pré-estágios, assemelhando se na organização da construção da unidade didática.
	Grupo IV	[Aluno 1] Não. Unidade didática é algo novo na sua preparação. Em alguma “cadeira” acho que Didática Geral, tivemos breve comentário sobre unidades didáticas. Digo de não haver semelhanças quanto às unidades didáticas já que foi o que marcou. [Aluno 2] Existe alguma semelhança, pois em PEQI cada aluno ou grupo teve que construir o seu conhecimento, se assemelha com PFI [Prática de Ensino de Física I]; [Aluno 3] Sim, pois planejando este trabalho nota-se o mesmo procedimento ou características de PEF I [Prática de Ensino de Física I] ou PEM I [Prática de Ensino de Matemática I] pois nestas disciplinas também estudávamos os conteúdos a serem trabalhados com os alunos juntamente com as atividades a serem expostas.
	Grupo V	Existem disciplinas no nosso curso que se assemelham em alguns pontos e características com PEQ I, em especial as disciplinas LECs [Laboratórios de Ensino de Ciências Exatas] e em algumas disciplinas de Química e de Física, as características que conseguimos identificar nessas disciplinas, são que também nos fazem refletir e discutir sobre as nossas idéias e essas são levadas em conta no planejamento das aulas; apresentam atividades de caráter investigativo; o papel do aluno é ativo e, o professor orienta e problematiza as atividades; e a avaliação é realizada mediante diversos instrumentos centrada na evolução das idéias dos alunos em direção a complexificação das idéias. E também apontamos a Prática [de Ensino] de Física, porque também se desenvolve um estudo de Unidade Didática com uma reflexão mais ampla sobre o que se está fazendo e pensando, nesta disciplina conseguimos formular e reformular nossas idéias perante a algumas dúvidas que tínhamos, ou seja, refletir mais a cerca de como, o que e para que elaboramos uma proposta didática sobre um tema específico. Além disso, queremos ressaltar que essas características apontadas por nós, dificilmente conseguimos as identificar, já que ainda não tínhamos parado para pensar sobre o mesmo, e como também não tínhamos conhecimento sobre o Modelo Didático Investigativo. Mas ao mesmo tempo, a disciplina de PEQ I, na nossa opinião, se mostrou mais coerente com esse modelo, já que em algumas disciplinas não conseguimos perceber essas características tão evidentemente.
3.	Grupo I	Planejar uma unidade didática requer tempo e dedicação do professor, contrapartida esta traz vários benefícios, como a organização, a sua prática pedagógica (refletir). O professor que planeja sua unidade didática, “entra” na sala de aula muito mais preparado e consciente da sua atuação.
	Grupo II	Para a Prática do professor, planejar uma unidade didática, faz com que haja uma certa interdisciplinaridade entre os conteúdos, matérias, aulas mais práticas ...
	Grupo III	Tem objetivo e sabem porque você esta ensinando, e tem organização para um planejamento.
	Grupo IV	[Aluno 1] A unidade didática serviu como um guia de planejamento. É um parâmetro onde o professor pode se auxiliar, mas qualquer unidade vai sofrendo modificações durante a sua aplicação. [Alunos 2 e 3] Para que ensinar? O que ensinar?
	Grupo V	Acreditamos, que quando planejamos uma Unidade Didática, conseguimos refletir e organizar as nossas idéias, as colocando no papel. É o

		momento que o professor pára e pensa, pois as propostas de ensino devem deixar de ser objetivos de ensino e passar a serem compreendidos como instrumentos para a compreensão do mundo que nos rodeia, para que os conhecimentos da Química sejam ferramentas a mais em suas formas de pensar e agir. Nessa linha de raciocínio, a prática pedagógica deixa de tomar como referência primeira “o quê ensinar de Química”, passando a centrar-se sobre o “para que ensinar Química”, explicitando a preocupação em atribuir ao conhecimento um significado no momento de seu aprendizado. Apontamos, que elas não são receitas prontas e acabadas, mas sim propostas didáticas, que estão sujeitas a reformulações. Já que, a unidade didática, na nossa opinião, não é apenas mais uma ferramenta a acrescentar na metodologia, e sim uma outra maneira de estimular o aprender de forma ampla e significativa. Por isso, o aluno é convidado a sair da rotina de ser apenas ouvinte, passando a ser também o investigador, que busca com seu conhecimentos as fontes que podem levá-lo a novas idéias.
4.	Grupo I	O grupo constatou que preparar uma didática aplicada ao modelo investigativo é muito mais prazeroso, pois pensamos ainda mais em nossos alunos e o que fazer para tornar as nossas aulas muito mais motivadoras.
	Grupo II	Não tivemos muitas dificuldades, levando em conta, que trabalhos dessa forma no Curso de Ciências Exatas.
	Grupo III	Primeiro relacionar e adaptar nossa unidade ao modelo didático investigativo, considerando que nosso modelo não tem necessidade de alterações já que no primeiro momento nos já havíamos planejado de forma investigativa.
	Grupo IV	[Aluno 1] Em momentos o professor sente-se investigador dos alunos, mas também temos que deixar os alunos ter espírito investigativo. Às vezes deveríamos deixar o aluno trabalhar mais, ser mais participativo nas atividades. [Aluno 2] O desconhecimento desse modelo, pois passamos estudando todo esse período e poucas vezes tivemos aulas baseada nesse modelo. [Aluno 3] Houveram muitas dificuldades, muitas vezes até um certo desconhecimento do assunto e como passar e, introduzir ou trabalhar com o aluno (de que forma) este conteúdo, também em relação as atividades, sempre se preocupando com a segurança dos alunos em aulas práticas.
	Grupo V	A maior dificuldade que encontramos foi quanto ao professor problematizar, ou seja, criar atividades investigativas, que não estivessem direcionados a uma resposta específica do aluno, ou seja, criar atividades e questionamentos mais “abertos” onde o aluno pudesse realmente explicitar as suas idéias.
5.	Grupo I	Acreditamos que a educação deve sempre colaborar com a formação de indivíduos críticos e capazes de compreender e interagir com o meio em que vivem e neste sentido o modelo investigativo contribui para que estas metas se concretizem.
	Grupo II	Com certeza o modelo didático investigativo traz muitas contribuições tanto para o professor como para o aluno. Sendo que o trabalho sempre andarà em parceria professor/aluno.
	Grupo III	Com certeza, pois além de ter objetivos, de ter organização, contribui para que a aula seja mais prazerosa e torna o professor investigador, sempre procurando saber o que os seus alunos pensam sobre o conteúdo ser trabalhado. Também faz com que o professor busque novos conhecimentos e novas formas de metodologia.
	Grupo IV	[Aluno 1] Sim. No momento em que se investiga, se aprofunda, a aprendizagem parece ser mais marcante. Instigar também estimula atitude tanto do professor como do aluno. [Aluno 2] Com certeza, esse modelo faz com que o conhecimento seja construído pelos alunos e não entregue pelo professor. Fica mais fácil para o aluno fazer relações. [Aluno 3] Sim, com certeza, na medida que vamos estudando, os conteúdos ou até mesmo as atividades dos colegas, poderemos nos aperfeiçoar cada vez mais para proporcionar um bom aprendizado aos alunos que se interessam no estudo de tal conteúdo.
	Grupo V	Acreditamos que sim, pois a investigação traz outro sentido para a sala de aula, onde o aluno é o “ator” principal, e o professor vai atuar como problematizador, questionando/propondo/gerando problemas, afim de que os alunos percebam o problema e procurem as ferramentas necessárias para solucioná-lo, e esse processo de aprendizagem, ocorre a partir dos interesses e das idéias dos alunos, já que essas são explicitadas ao longo de todo o trabalho. Queremos enfatizar, que esse modelo também contribui nas ações do professor quanto a aprendizagem dos alunos. Já que,

		<p>quando falamos em aprendizagem remetemos-nos a importância de se trabalhar com as idéias dos alunos, ou seja, aos conhecimentos/experiências/vivências que os alunos trazem para a sala de aula, coerente com isso, a proposta de trabalho do professor deve estar centrada em uma avaliação processual e não classificatória, que busca a evolução das idéias dos alunos, proporcionando momentos de aprendizagem significativa. Pois se o professor, leva em conta as idéias dos alunos em suas aulas a avaliação deve estar orientada e coerente com elas. Essa evolução dita aqui, no sentido de que as idéias dos alunos evoluam em qualquer âmbito, que as idéias se complexifiquem ao longo. Nesse sentido, assim como já foi relatado anteriormente, esse modelo de ensino faz com que o professor pare e reflita sobre “Para quê ensinar? O que ensinar? Como ensinar?”, contribuindo assim para com a aprendizagem dos alunos em busca da evolução das suas idéias.</p>
--	--	---

ANEXO D

Conteúdo de entrevista semi-estruturada, gravada em áudio e transcrita para análise. Entre chaves ({...}) aparecem as unidades de análise utilizadas na sessão 4.5 do capítulo 4.

Pesquisadora: Quais os motivos que te levaram a pensar na proposta de mudança metodológica para a disciplina de Prática de Ensino de Química I?

Formadora: *Bom, eu acho que, primeiramente, {eu já trabalhava com a idéia de modelos didáticos já nos Laboratórios de Ensino [de Ciências Exatas] e, quando tu trabalhas com modelos didáticos, tu trabalhas com toda estrutura de discussão do modelo didático investigativo. Quando tu vais para outras cadeiras [disciplinas], tu, de alguma maneira, tu te sente na necessidade de ser coerente com aquilo que tu tinhas ensinado. Então eu ensino para os meus alunos [futuros professores], eu tento ensinar para os meus alunos o modelo didático investigativo e acredito que ele é um dos melhores e, se eu não consigo fazer isso nas minhas próprias aulas, bom então eu me sinto incoerente}. Então esse foi um dos motivos e acho que até poderia dizer o principal, de que eu tenho tentado ser cada vez mais coerente na minha prática e naquilo que eu tento trabalhar com os meus alunos em termos de teoria. É nesse sentido, como aqui no Curso [de Ciências Exatas] a gente trabalha muito com a idéia do modelo didático investigativo, eu achei excelente a idéia de a gente poder modificar metodologicamente a disciplina.*

Pesquisadora: E as tuas aulas antes, de Prática de Ensino, não eram assim?

Formadora: *As disciplinas de Prática de Ensino?*

Pesquisadora: Sim.

Formadora: *Não, ela não era assim como está estruturada. Como é que eu vou te dizer. Era uma disciplina assim, eu vou te falar uma coisa que tu já sabe. {Ela estava estruturada para a gente tentar ver os três anos do Ensino Médio, de fazer uma discussão sobre os conteúdos desses três anos, tá, de forma que os alunos preparassem, de alguma maneira, unidades didáticas, mas não havia uma orientação para como tinha que ser essa unidade didática. Então, de alguma maneira, ela tinha por trás um caráter, vamos dizer assim, de certa forma, investigativo, porque se dava para os alunos um problema, e ai bom como tu vai ensinar determinado conteúdo de química, e ai a gente ia fazendo isso, e eles tinham que elaborar. Mas não tinha essa estrutura de tentar cada vez melhorar as unidades*

didáticas deles para que essas se tornassem mais coerentes. Agora eu noto que a disciplina está muito mais de caráter investigativo do que era antes}. Antes eu ainda me achava muito espontaneísta, comparando com agora. Eu deixava muita coisa livre, conforme eles iam querendo. E essa estrutura que foi feita agora, nesse semestre [2007/B], ela tem esse caráter mais investigativo até por ser mais orientada mesmo. Então {teve uma mudança de foco e apesar de não ter mudança no conteúdo, porque acabou se trabalhando unidades didáticas, não todos os conteúdos do Ensino Médio, a gente fez alguns, mas com a intenção de mudar essas unidades didáticas. Então isso tem bastante diferença}.

Pesquisadora: E tu percebeste melhora?

Formadora: *Ah, sem dúvida. Melhora tanto... {Eu achei que a aula ficou melhor, como eu achei que os alunos aprenderam mais. Por quê? A aula ficou melhor, primeiro porque eu estava com um objetivo mais bem definido, a gente conseguiu definir bem o que a gente queria com cada uma das atividades que se propunha a fazer. E eu acho que eles acabaram aprendendo mais, porque no momento que tu reelaboras a tua unidade didática, tu acabas agregando outros, vamos dizer assim, complexificando aquelas idéias que tu tinhas a respeito daquele conteúdo e, mesmo não tendo visto todos, aquele conteúdo ficou mais bem estruturado para eles, e como é que eles podem ensinar aquele conteúdo}. Então tanto para mim, como eu acho que para eles a disciplina melhorou bastante.*

Pesquisadora: E tu achas que o comprometimento deles foi maior então?

Formadora: *Sim, foi maior.*

Pesquisadora: Como era o comprometimento deles [dos futuros professores] antes e como foi nessa edição [da disciplina Prática de Ensino de Química I]?

Formadora: *É aquele negócio, o problema da aula espontaneísta é assim, eu não sou, vocês me conhecem, eu não sou de ficar cobrando o aluno, eu acho que quando chega na Prática de Ensino I, aí tu já está no sexto ou sétimo semestre do Curso. Eu espero que já tenha uma maturidade bastante grande, então não é do meu jeito ficar cobrando os trabalhos. Mas {o fato de tu apresentar a disciplina com uma estrutura maior e algumas atividades mais bem limitadas, isso faz também com que os alunos se comprometam também mais. Outra coisa que também faz com que os alunos se comprometam é o fato de tu mudar as atividades. Nas outras vezes que eu dava PEQ I, basicamente, era a mesma atividade, só mudava o conteúdo, ou seja, eles faziam uma unidade didática e eu não discutia afinal se a*

unidade em si, qual era o modelo didático que tava por trás, e agora não, o que aconteceu? Cada atividade tinha um desafio e o desafio não era só conceitual, não era só um desafio do conteúdo em si, era um desafio de melhorar a estrutura, de melhorar a metodologia de ensino propriamente dita}. Então também isso eu notei, acho que não foi tanto com relação a minha cobrança, eu não sou de cobrar, mas a estrutura da disciplina, o jeito que estavam organizadas as atividades, fez com que os alunos se comprometessem mais. Primeiro porque eles não enjoaram, imagino, porque tinham atividades diferentes, era uma diversidade muito grande, e segundo porque elas eram bem limitadas, termina uma, bom, vamos fazer uma outra coisa, termina outra, vamos partir para outra.

Pesquisadora: O que tu sentiu como professora quando tu ouviu meu relato de insatisfação com a disciplina de PEQI na edição passada?

Formadora: Olha, Flavi, para mim {tu estavas falando uma coisa que eu já esperava, que eu também não estava satisfeita com a disciplina, eu já estava, de alguma maneira, vendo que ela não estava legal}, né. Então, {não foi surpresa pra mim e eu não fiquei de maneira alguma constrangida}, até porque quando a gente estava falando da pesquisa, do que tu ia fazer, “ah eu queria mudar aquela cadeira porque achei que não foi proveitosa”. Então {para mim, a sensação que eu tive naquele momento foi de que “ai que coisa boa que é em uma cadeira minha” e, não do tipo “pô a cadeira tá ruim”, como se fosse uma crítica, eu não senti isso dessa maneira. Para mim eu levantei as mãos para o céu “ai que bom, tem alguém para me ajudar a melhorar essa cadeira”, eu fiquei sinceramente feliz}.

Pesquisadora: Tu chegou a te questionar sobre os possíveis motivos que levaram a insatisfação minha como aluna, ou dos outros alunos, tanto insatisfação dos alunos como a tua insatisfação? Quais eram os motivos da insatisfação?

Formadora: Bom, primeiro eu acho uma coisa tu tinha apontado antes quando tu me perguntou a respeito do comprometimento. Então, {uma das coisas que eu notava, que os alunos podiam começar bastante comprometidos a disciplina, mas depois eles iam meio que relaxando, não se envolvendo mais tanto. Eu acredito que isso era exatamente por causa daquela estrutura de tu ter que repetir a atividade, e a discussão que se fazia era meramente do conteúdo. Tudo bem que se falava de metodologia, mas não tinha um diferencial do conteúdo que eles estavam preparando na unidade didática do primeiro ano para o segundo e para o terceiro ano. A metodologia, basicamente, as unidades eles faziam da mesma forma, então realmente isso fica maçante}. {Segundo lugar, é porque era muita coisa, porque eu, de

alguma maneira, achava inicialmente que eu tinha que discutir todos os conteúdos de química, porque era uma reclamação que se tinha ali quando se chegava na metodologia}: “ah, a gente viu química ou a gente não aprendeu química até agora e tal e agora como que a gente vai ensinar química”. É aquele negócio, {eu ia precisar de dois semestres para discutir como eu gostaria, então eram muitos conteúdos, era uma estrutura de atividades muito maçantes e que exigia uma força de vontade muito grande dos alunos, porque afinal a pessoa ia ter que estar a fim de fazer aquilo sempre, porque não tinham atividades mais fragmentadas, atividades menores}, então o aluno para ‘encher o saco’ da disciplina não precisava muito. E isso {para mim também era maçante, porque tu nem fica refletindo em cima porque era sempre a mesma coisa. Sabe? Só muda o conteúdo. Então a insatisfação era muito mais porque eles não se envolviam mais tanto porque era sempre a mesma coisa e, eu já não estava me envolvendo tanto porque era sempre a mesma coisa e, claro, a insatisfação daquela incoerência, de ficar pensando “tá, mas espera aí, eu sou professora de LEC I, LEC II, LEC III e LEC IV e eu não consigo fazer isso na Prática?” Então isso dá uma dor de cabeça sim, se a gente se questiona quanto à coerência, a gente sofre com isso}.

Pesquisadora: **E depois desse trabalho de intervenção para mudança metodológica, o que tu avalia que mudou na formação dos alunos e em relação a tua formação?**

Formadora: *{Em relação aos alunos eu acredito que agora eles tenham uma clareza maior de como se dá a estrutura de um modelo didático investigativo ou pelo menos próximo ao investigativo}, porque teve grupos que não chegaram até ele, mas próximo ao investigativo, na prática. {Porque uma coisa é a gente ensinar o modelo didático, chegar e dizer “o modelo didático se caracteriza por isso, aquilo e tal”, outra coisa é a gente pegar e discutir “essa pergunta que tu está fazendo sobre esse assunto, esse problema que tu tá colocando, é um problema que caracteriza um modelo investigativo ou não?” Ou seja, tu colocar a coisa na prática tem muita diferença, então isso para a formação deles foi essencial}. Agora {para a minha formação é basicamente a idéia de eu conseguir aproximar aquilo que eu, de alguma maneira, acredito com aquilo que eu faço}. {Claro que me fez questionar um monte de coisas}, por exemplo, eu agora estou achando que o modelo didático investigativo já não é mais tudo isso, mas é bom porque ao tu colocar isso na prática, tu ver os alunos colocar isso na prática, tu vê quanta coisa legal tem e quanta coisa ainda dá para mudar, ou seja, {tu adotar um modelo em sala de aula e tu ver os alunos produzirem unidades didáticas orientadas por esse modelo faz tu ver tudo aquilo que tem concretamente*

no modelo e o que pode mudar daquele modelo. Para a minha formação isso foi muito importante}.

Pesquisadora: E tu achas que com essa intervenção houve uma aproximação do âmbito didático dos LECs com a Prática, pelo menos de Química?

Formadora: {Eu acho que sim}, nossa monstruosa. Sem dúvida. {Porque a gente trabalha em LEC I a apresentação dos modelos didáticos; no LEC II eu trabalho com as idéias dos alunos; no LEC III é a prática que tu faz com os alunos de Ensino Médio; e, no LEC IV, é uma pesquisa sobre o ensino. Então todos esses quatro conteúdos didáticos, vamos dizer assim, que foram trabalhados nos LECs, foram aplicados na Prática de certa forma: o trabalho com as idéias dos alunos tanto meu, quanto teu trabalho com as idéias dos futuros professores, quanto deles em pensar em formular, de considerar as idéias dos alunos na construção das atividades; o fato de saber da existência de outros modelos..}. Tudo bem, a gente estava propondo o investigativo, mas teve grupos que falaram que não conseguem ver aquilo ali aplicado e tal, colocam aquele modelo que eles acreditam em jogo. {A própria situação em tu pensar em atividades práticas, de como tu estas fazendo, de como tu vais fazer aquilo ali na prática e, claro né, muita pesquisa em jogo, porque cada vez que eles tiveram que preparar as unidades didáticas, teve que ter um monte de pesquisa e pesquisa em ensino, não foi meramente uma pesquisa bibliográfica, foi pesquisar o que os alunos pensam sobre aquilo, sobre material didático de como se ensina isso}. Ou seja, eu acho que praticamente tudo que é trabalhado nos quatro LECs apareceu nessa Prática de Ensino de Química, pelo menos.

Pesquisadora: E tu achas que nas edições anteriores isso não acontecia em nenhum nível?

Formadora: Bah! Espere aí. Deixe eu pensar. Eu {acho que acontecia em termos do estudo das idéias dos alunos}. Era muito freqüente, porque na prática o pessoal geralmente... {a gente [formador e estudantes] orientava nesse sentido de ver as utilidades considerando as idéias dos alunos, tanto que a gente discutia o esquema do macroscópio e do microscópio, a idéia de porque o modelo atômico vem evoluindo, a noção de modelo, que o aluno tem uma noção diferente de modelo da realidade}. Diferente não, ele acha que modelo e realidade, é a mesma coisa. Então tudo isso são considerações sobre as idéias dos alunos. Então isso é muito forte. {O que não aparecia especificamente é parte de tentar e pegar essa unidade didática e orientá-la para um determinado modelo didático, isso eu não exigia deles, a

disciplina não tinha essa intenção. Porque eu era muito relativista, eles fazem o que eles quiserem, eu achava que aquilo ali não ia fazer muita diferença no final das contas, mas faz uma tremenda diferença, tanto que agora os trabalhos ficaram bem melhores}. Agora, exatamente por tu orientar, por tentar fazer um modelo didático mais para isso.