

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

**A PRÁTICA DE ENSINO DE QUÍMICA
EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE
ENSINO MÉDIO:**

Inovação x Tradição

Cristina Cheib Tonidandel

Belo Horizonte
2007

Cristina Cheib Tonidandel

**A PRÁTICA DE ENSINO DE QUÍMICA
EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE
ENSINO MÉDIO:**

Inovação x Tradição

Dissertação apresentada ao Programa de Pós -Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Maria Inez Salgado de Souza

Belo Horizonte
2007

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

T665p Tonidandel, Cristina Cheib
A prática de ensino de química em uma instituição pública de ensino
médio : inovação X tradição / Cristina Cheib Tonidandel. – Belo
Horizonte, 2007.
120f . : il.

Orientadora : Prof^a Dr^a Maria Inez Salgado de Souza
Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas
Gerais, Programa de Pós Graduação Educação.
Bibliografia.

1. Currículos 2. Ensino médio 3. Prática de ensino. I. Souza, Maria Inez
Salgado de. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós Graduação III. Título.

CDU: 371.214

Bibliotecária : Simone Ângela Faleiro van Geleuk – CRB 6 /1661

**DISSERTAÇÃO: A prática de ensino de Química em
uma Instituição Pública de Ensino Médio:
Inovação x Tradição**

Autoria: Cristina Cheib Tonidandel

**Dissertação defendida no dia 20 de dezembro de 2007 e aprovada
pela banca examinadora constituída pelo(s) professores(as):**

Maria Inez Salgado de Souza

Prof^a. Dr^a. Maria Inez Salgado de Souza (Orientadora) – PUC/MG

Carlos Roberto Jamil Cury

Prof. Dr. Carlos Roberto Jamil Cury – PUC/MG

Andréa Horta Machado

Prof^a. Dr^a. Andréa Horta Machado – UFMG

*Dedico este trabalho à minha mãe, e à minha família.
À minha mãe, pois hoje consigo transformar um
sonho seu em realidade.*

E à minha família: Anderson – meu amado esposo, Rafael – meu querido irmão e à Dani – minha filha de coração, por serem a minha fonte de sustentação.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter derramado as suas bênçãos sobre mim, para que eu conseguisse vencer todos os obstáculos encontrados durante o percurso e concluir este trabalho tão especial.

À minha mãe, pelo seu amor incondicional, presença constante e forte, que a cada dia me ensina a ser uma pessoa melhor e me estimula a ter autoconfiança de uma forma ímpar: acreditando em mim sempre.

Ao meu querido irmão, que a cada dia leu e releu este trabalho minuciosamente. Foi rígido, exigente, mas, carinhoso e jamais me deixou abandonar essa caminhada.

À minha filha de coração Dani, que compreendeu a minha ausência por um longo período e nunca cobrou isso de mim.

À querida Professora e verdadeira Orientadora Maria Inez, que precisou recomeçar um trabalho, mas que também sempre demonstrou acreditar na minha capacidade.

A todos os professores do Programa de Mestrado em Educação da PUC/MG que contribuíram para o meu crescimento profissional.

Às colegas de turma e amigas Lorena e Priscila, que, além de tudo, foram companheiras de jornada.

Ao Professor Paulo Marcos Guimarães, que permitiu o desenvolvimento deste trabalho a partir da observação de suas aulas.

Aos alunos do segundo ano do Ensino Médio de Mecânica do CEFET, que contribuíram com a sua participação na pesquisa.

E, especialmente, ao meu querido e amado esposo Anderson, que, por muitas vezes, precisei deixar de dar atenção a ele e à nossa casa em função deste trabalho tão importante, e que soube compreender, ficando sempre ao meu lado e além de tudo me deu forças para a sua conclusão.

A todos, o meu sincero *muito obrigada!*

*A educação exige os maiores
cuidados, porque influí sobre
toda a vida.*
Séneca

RESUMO

Esta dissertação realizou um estudo de caso em uma escola pública considerada referência para o ensino médio de Belo Horizonte. Seu objetivo foi analisar a influência que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) vêm trazendo (ou não) aos Professores de Química no planejamento de sua prática pedagógica. Para a coleta de dados deste estudo de caso foram realizados: uma observação em sala de aula com duração de um semestre letivo, questionário estruturado dirigido aos alunos e entrevistas semi-estruturadas para o professor e para os alunos. A pesquisa investigou como a escola tem adequado o seu currículo em função das orientações presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais e das necessidades dos seus alunos. Os resultados mostram a dificuldade em aplicar todas as sugestões trazidas pelos PCN. Mas, pode-se perceber que há uma preocupação para com os alunos e com o seu processo de ensino-aprendizagem, uma vez que o professor passa a buscar sua atualização profissional e a refletir sobre a sua ação pedagógica.

Palavras-Chave: **Currículo, Ensino Médio, PCN.**

ABSTRACT

This dissertation conducted a case study in a public high-school of reference in Belo Horizonte. Its goal was to analyze the influence that the National Curricular Parameters (NCP) has been (or not) bringing to the Chemistry's Teachers in planning their pedagogical practice. The data collection of this case study was composed by: an observation in the classroom with duration of one academic semester, a structured questionnaire addressed to students and semi-structured interviews for teacher and students. The research investigated how the school has adequate its curriculum according to the guidelines in Parameters National Curricular and the needs of their students. The results show the difficulty of teachers in implementing all the suggestions made by NCP. However can be notice that there is a concern for the students and their teaching-learning process, since the teacher is looking for a professional upgrade and reflecting on his/her pedagogical action.

Keywords: Curriculum, high school, NCP.

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Por que você escolheu essa escola para estudar? | 64 |
| Gráfico 2: Qual o objetivo que você pretende alcançar com seus estudos? | 66 |
| Gráfico 3: Classifique as disciplinas de acordo com a legenda: (1) Excelente (2) Muito Bom | 68 |
| Gráfico 4: Sobre a sua matéria preferida, identifique os fatores que o levam a gostar mais dessa disciplina essa opinião..... | 69 |
| Gráfico 5: Sobre a matéria que você menos gosta, identifique os fatores que o levam a ter essa opinião. | 70 |
| Gráfico 6: Quais os recursos metodológicos mais eficazes, utilizados pelos seus professores | 72 |
| Gráfico 7: Escreva sobre como deveria ser uma escola ideal. (Considere processo de aprendizagem, processo de avaliação, professores, alunos, estrutura física, entre outros). | 74 |

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| INTRODUÇÃO | 10 |
| CAP 1 – CURRÍCULO, ENSINO MÉDIO E LEGISLAÇÃO..... | 15 |
| 1. 1 Teorias a respeito do Currículo | 15 |
| 1. 2 O currículo e as leis: diretrizes e parâmetros..... | 19 |
| 1.3 O ensino médio no Brasil | 23 |
| 1.3.1 Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) | 24 |
| 1.3.2 Críticas às reformas no ensino médio brasileiro..... | 27 |
| CAP 2 – O ENSINO DE QUÍMICA, SEUS DILEMAS E PARÂMETROS..... | 32 |
| 2.1 A História do Ensino de Química no Brasil | 32 |
| 2.2 O ensino de Química: fundamentos e seu papel dentro do currículo do Ensino Médio | 35 |
| 2.3 O ensino de Química hoje: inovações e influências | 37 |
| 2.4 As leis, diretrizes e parâmetros no ensino de Química..... | 40 |
| 2.4.1 Os PCN para o Ensino Médio e a disciplina de Química | 42 |
| CAP 3 - DESCRIÇÃO DA PESQUISA..... | 46 |
| 3.1 Primeiras Tentativas..... | 46 |
| 3.2 Escolha de Sucesso..... | 49 |
| 3.3 Considerações Metodológicas..... | 52 |
| 3.4- A vivência da sala de aula | 53 |
| 3.5 Além da Observação..... | 53 |
| CAP 4 - A PESQUISA E SEUS ACHADOS | 55 |
| 4.1. Observação em sala de aula..... | 55 |
| 4.1.1- Primeiras impressões..... | 55 |
| 4.1.2. Metodologia..... | 57 |
| 4.1.3 . Parênteses: sobre os alunos | 58 |
| 4.1.4. Avaliação e Regimento..... | 59 |
| 4.2. Análise Documental | 59 |
| 4.3. Percepções dos Alunos sobre o seu Processo de Aprendizagem | 63 |
| 4.4. O Professor e sua Prática | 75 |
| 4.5. Percepção dos Alunos (intencionalmente escolhidos) sobre a Química..... | 78 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 83 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 87 |
| ANEXOS | 114 |

INTRODUÇÃO

Em outubro de 2004, dezesseis respeitados pesquisadores seniores se reuniram em Portugal para analisar o que foi chamado de estado da arte da pesquisa em educação científica¹. Assim como vários outros aspectos da educação, também este se caracteriza por sua dinâmica e está sujeito à rápida evolução dos conhecimentos, à globalização econômica e mudanças sociais características da sociedade contemporânea.

A conclusão do encontro realçou a complexidade do tema. O ensino de ciências implica várias dimensões, como aspectos institucionais e organizacionais; teorias; pesquisas; metodologias e ferramentas.

Segundo o relatório *Proceedings of the International Seminar on “The state of the art in Science Education Research”*² , a política tem influenciado cada vez mais o ensino de ciências. As pesquisas têm sido orientadas por políticas governamentais e não pelos pesquisadores da área. A exigência de soluções rápidas no âmbito administrativo é muitas vezes incompatível com a complexidade das respostas encontradas por aqueles que zelam pelas pesquisas voltadas à melhoria do ensino científico.

O estudo mostra ainda um crescimento mundial no número de profissionais envolvidos com o ensino de ciências e a importância do professor na promoção de mudanças efetivas na qualidade deste ensino.

Aponta também a tendência crescente em vários países de buscar uma reforma curricular baseada nos componentes Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente (Science/Technology/Society/Environment -S/T/S/E)

No Brasil, a preocupação com o nível deste ensino mobiliza pesquisadores, porém com alguns agravantes. Por um lado, o país precisa criar as condições apropriadas para se inserir com êxito no mundo contemporâneo não apenas globalizado, mas competitivo e cada vez mais exigente; por outro, é preciso buscar um desenvolvimento humano sustentável. Segundo relatório da Unesco (2005), este

¹ state of the art in Science Education Research (SER)

² Disponível em <http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/Proceedings%20International%20Seminar.pdf> , acesso em 20 de Dez. de 2007

ciclo do crescer para distribuir e distribuir para crescer está diretamente relacionado ao ensino de Ciências.

Não há desenvolvimento econômico e social sem Educação. O presente e o futuro econômico e social do país dependem diretamente de como nossos governantes investirem em educação agora e nos próximos anos. O conhecimento é o maior recurso e, com ele, o desenvolvimento científico e tecnológico, que leva uma nação a se inserir com sucesso no mundo contemporâneo e possibilita o desenvolvimento humano sustentável. (UNESCO, 2005, p. 1)

Sendo assim, as áreas que dispõem de maior capacidade de gerar conhecimentos e educação de qualidade tendem a atrair mais atividades econômicas, gerar mais empregos de qualidade, produzir mais receita e melhorar as condições de vida de um país. Em contraste, as áreas que não se integram à sociedade do conhecimento apresentam mais desemprego, maior exclusão social, mais altos níveis de criminalidade, piores condições de vida, menor receita fiscal e maiores necessidades de gastos do Estado para resolver ou amenizar estes problemas. A estes países, ressalta o estudo da Unesco, estarão reservadas atividades como as industriais poluentes, o turismo sexual e um amplo setor informal de serviços. “A diferença entre avanço e atraso reside, em grande parte, na escola capaz de preparar a população para tempos mais exigentes” (UNESCO, 2005, p. 1)

Países que alcançaram desenvolvimento significativo, como Espanha, Irlanda, Japão, Coréia e outros efetuaram massivos investimentos em educação, especialmente no ensino de Ciências, o que se refletiu diretamente no desenvolvimento científico e tecnológico.

Estudos internacionais mostram que o Brasil está perdendo terreno na ciência e educação e, como resultado, no desenvolvimento econômico e social. Na avaliação do Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA 2000, a média do desempenho dos alunos brasileiros de 15 anos na área de Ciências (375 pontos) colocou o Brasil na penúltima posição (40º lugar), bem longe da Coréia, que foi a primeira colocada, com uma média de 552 pontos. Nos testes de matemática, os resultados foram similares: o Brasil ocupou também a 40ª posição (334 pontos), à frente apenas do Peru. O Japão obteve o primeiro lugar, com 557 pontos. Em comparação com outros países latino-americanos, a defasagem também foi

evidente. Na avaliação do PISA 2003, esse nível de desempenho na área de Ciências se repetiu, colocando o País na última posição.³

Outra importante questão apontada nos estudos realizados pela Unesco no país é a qualidade da formação do professor, considerada teórica, compartimentada e desarticulada da prática e da realidade dos alunos. Esses professores demonstram dificuldades em transformar a sala de aula e criar alternativas interessantes e motivadoras para o estudo de Ciências.

Na escola brasileira, 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. Assim, as Ciências experimentais são desenvolvidas sem relação com as experiências e, como resultado, poucos alunos se sentem atraídos por elas. A maioria se aborrece, acha o ensino difícil e perde o entusiasmo. Em outras palavras, a escola não está preparada para promover um ambiente estimulante de educação científica e tecnológica. (UNESCO, 2005, p. 3)

Dentro das diversas Ciências, o ensino da Química é de fundamental importância na formação da cidadania. Nas últimas décadas, as pesquisas em educação química têm crescido bastante e gerado importantes contribuições para a melhoria do trabalho docente. Apesar disso, o ensino de Química, em muitas escolas, continua sendo enfadonho e fragmentado, seguindo as tendências pedagógicas tradicionais: uma coleção de fatos, descrição de fenômenos, enunciados de teorias a decorar. Não há preocupação em fazer com que os alunos discutam as causas dos fenômenos, estabeleçam relações causais, enfim, entendam os mecanismos dos processos em estudo.

Em geral, o ensino fica limitado à apresentação dos chamados produtos da ciência. Assim, para muitos alunos, aprender Química é decorar um conjunto de nomes, fórmulas, descrições de instrumentos ou substâncias, enunciados de leis. Como resultado, o que poderia ser uma experiência intelectual estimulante passa a ser um processo doloroso que chega até a causar aversão. Sendo o professor o principal agente na atividade de ensinar e uma vez que informações sobre a atuação dos professores de Química do Ensino Médio são escassas, este trabalho procura lançar um olhar sobre os discursos e práticas deste ensino e analisar: 1) como um professor de Química de uma escola considerada referência⁴ no ensino de Belo

³ Disponível em <http://www.inep.gov.br/internacional/pisa/> acesso em 20 de Dez. de 2007

⁴ Neste trabalho entende-se por ensino de referência a formação do aluno baseada em competências e habilidades que serão cobradas do jovem contemporâneo pela sociedade; além da aprovação maciça em

Horizonte tem aplicado os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em sala de aula; 2) se essa escola se preocupa com questões para além do processo de ensino-aprendizagem e 3) como tem tentado adequar o currículo para atender às necessidades, competências e habilidades do jovem contemporâneo.

Além disso, pesquisaram-se as possíveis adequações ao currículo, a fim de motivar o jovem estudante com relação à escola. Conforme nos lembra Souza⁵ (2007), o ensino de Química motivou muitos dos principais estudiosos do currículo como Michael Young, na Grã-Bretanha, A.F. Moreira e Elizabeth Macedo, no Brasil. Não por coincidência, os temas estão profundamente entrelaçados. Como mostraram Macedo e Lopes, os estudos das disciplinas curriculares têm sido realizados juntamente com os que privilegiam a escola como sendo dotada de certa autonomia, onde o social e o cultural se apresentam mediatizados pelo pedagógico (SOUZA, 2007). Procurou-se também identificar as principais dificuldades encontradas pelo professor para a adequação de suas aulas aos PCN.

No **capítulo 1**, são apresentadas as diversas teorias de currículo que corroboram com a explicação do objeto estudado, a evolução histórica do ensino médio e a legislação brasileira sobre o tema. O **capítulo 2** aborda a história do ensino de Química, pesquisas realizadas em Ensino de Química e os PCN específicos sobre a disciplina.

No **capítulo 3** são descritos os passos que foram seguidos até conseguir alcançar os objetivos descritos na Introdução. O tópico *primeiras tentativas* descreve o primeiro campo de pesquisa que foi procurado, mas que não correspondia aos objetivos. Em seguida, descreve-se no item *Escolha de sucesso* a instituição que se foi buscar, numa segunda tentativa e que é o *locus* de desenvolvimento desse trabalho. A seguir, são descritas as *considerações metodológicas*. A abordagem metodológica utilizada foi a abordagem qualitativa, da qual faz parte o estudo de caso, constituído por uma turma do segundo ano do Ensino Médio do curso de Mecânica e o seu respectivo professor de Química. Os instrumentos de investigação utilizados foram: a observação das aulas durante um semestre letivo; questionários aplicados aos alunos e entrevistas semi-estruturadas realizadas com o professor e

vestibulares. Uma formação em que se vai além do processo de ensino-aprendizagem e que faz com que o aluno se sinta motivado com a escola.

⁵ Informação oral à autora em Dezembro de 2007

com uma amostra intencional de alunos, estes escolhidos após a análise dos questionários.

No **capítulo 4** foi feita a análise dos dados empíricos a partir das aulas do professor observado, a fim de identificar como a sua prática pedagógica é vista e sentida pelos alunos e quais são os fatores que influenciam essa prática. Ainda nesse capítulo, foram analisados o planejamento anual de Química, as avaliações, o Plano de Desenvolvimento Institucional e o livro didático adotado.

No último capítulo, são feitas as considerações finais, que conferem respostas aos objetivos anteriormente propostos.

CAP 1 – CURRÍCULO, ENSINO MÉDIO E LEGISLAÇÃO

1.1 Teorias a respeito do Currículo

Segundo Lopes (1999), o currículo, dentro de uma perspectiva tradicional, entende o processo de ensino-aprendizagem como mera transmissão de conhecimentos anteriormente selecionados. A cultura da sociedade, nessa perspectiva, é concebida como unitária, homogênea e universal.

Essa cultura, segundo Moraes (2003), é conseqüente do paradigma dominante da ciência moderna que provocou a fragmentação do pensamento, levando à crença no progresso material ilimitado, direcionando a educação à superespecialização, uma vez que, de acordo com esse paradigma, a complexidade deve ser compreendida a partir de suas partes.

Nessa perspectiva, o conhecimento escolar é tido como uma transmissão do conhecimento científico e erudito, o qual é inquestionável, pois traz consigo a verdade absoluta do que é produzido nos centros de pesquisa. Assim, a educação atual continua reproduzindo padrões de comportamento com base em um sistema no qual o aluno é um ser passivo; tempo e espaço são rígidos; o conhecimento é proveniente do mundo físico e social, os quais determinam o sujeito.

Já na concepção crítica,

o currículo é visto como um terreno de produção e criação simbólica, no qual os conhecimentos são continuamente (re)construídos. O currículo, entendido como conhecimentos, crenças, hábitos, valores selecionados no interior da cultura de uma dada sociedade, constituindo o conteúdo próprio da Educação, deve ser considerado em sua não universalidade e não-abstração. (LOPES, 1999).

Para Lopes, a organização do conhecimento escolar é um processo amplo de reconstrução dos saberes, cabendo à escola construir os saberes escolares. Segundo a mesma autora, mesmo o currículo sendo organizado em uma matriz disciplinar, isso não impede que sejam criados diversos mecanismos de integração, seja pela criação de disciplinas integradas, ou pela tentativa de articulação de disciplinas isoladas. Moraes complementa que é de fundamental importância uma

descoberta axiomática comum entre as disciplinas, o que leva à inter e à transdisciplinaridade, a fim de avançar mais qualitativamente na produção do conhecimento.

Atualmente, o mundo sofre transformações profundas e aceleradas. À medida que a sociedade vai se tornando mais complexa, a tecnologia invade o cotidiano avassaladoramente, proporcionando avanços científicos que multiplicam as informações, distribuem o conhecimento, influenciam sistemas políticos, econômicos e sociais no presente e no futuro. Essas transformações atingem também os ambientes de trabalho, os indivíduos e as organizações. A tendência da evolução tecnológica é superar barreiras relacionadas com o tempo, a distância e os idiomas.

Segundo Moraes (2003), com o rápido desenvolvimento das tecnologias digitais, percebeu-se que seria possível questionar o velho paradigma educacional. Para ela, o foco da questão estava na forma da utilização da tecnologia: a ciência tem cada vez mais exigido uma visão de mundo não-fragmentada, mas a maioria das propostas de uso de tecnologias informacionais se apoia numa visão tradicionalista do ensino.

De acordo com Lopes (1999), para que exista um verdadeiro desenvolvimento da autonomia e da criatividade do estudante, as múltiplas informações proporcionadas pela tecnologia devem ser incorporadas de críticas e problematizações relativas às ações cotidianas.

É preciso que as novas tecnologias sejam instrumentos para um processo reflexivo de construção do conhecimento, algo que parte de dentro do sujeito e de sua relação com os demais indivíduos, de acordo com sua realidade.

Acredita-se que uma nova visão mais complexa e sistêmica da ciência e de suas implicações na educação poderá promover uma compreensão mais abrangente e adequada dos aspectos envolvidos na multidimensionalidade do processo educacional.

O novo paradigma da ciência deixa de priorizar o ensino e passa a ter uma ênfase na aprendizagem. Tem como foco do processo educacional o aprendiz: um ser único, contextualizado, indiviso. Aquele que constrói o conhecimento na sua interação com os outros e com o mundo.

Sendo assim, a educação precisa passar a ser compreendida como uma educação global, baseada em princípios humanitários. Para isso, devem ser criados ambientes de aprendizagem que facilitem resgatar o potencial humano do

conhecimento. Isso requer novos métodos de ensino, novos currículos, novos valores e novas práticas educacionais bastante diferentes das que estamos acostumados a encontrar em nossas escolas.

Segundo Maia e Murrie (2000), o que se tem hoje é uma escola elitista e excludente, incapaz de corresponder tanto às necessidades sociais quanto às do mercado de trabalho.

Para que a escola corresponda a tais necessidades, torna-se necessário formar cidadãos autônomos e flexíveis, capazes de relacionar a teoria com a prática e de compreender os fundamentos tecnológicos e científicos dos processos de produção.

Além disso, a educação precisa ser concebida como um diálogo aberto. Ao educador cabe cuidar para que sua atuação não leve a interação professor-aluno a um fechamento, consequente de uma mecanização da forma de pensar, da apresentação de verdades absolutas ou de caminhos únicos para o desenvolvimento da aprendizagem. Ao contrário, o educador tem a responsabilidade de encorajar as diferentes formas de diálogo, procurando explorar diversas alternativas e visões, bem como as múltiplas perspectivas que surgem nos diversos momentos do processo de co-construção do conhecimento.

A ação do professor deveria integrar teoria e prática, o que implicaria alunos e professores envolvidos num processo de reflexão recursiva entre teorização e pragmatismo, examinando cada ação ocorrida como parte integrante de ações futuras.

Segundo Moreira (1997), são condições fundamentais para reorganizar o currículo e a escola: promover um ambiente escolar favorável para que os alunos sejam capazes de compreender profundamente a realidade existente; desenvolver novas concepções de conhecimento, ciência e verdade; aceitar e dialogar com as diferenças e culturas não hegemônicas ; comprometer-se com a solidariedade e com a construção da democracia.

O currículo das ciências sofreu grandes transformações desde a década de 1950, o que trouxe consequências tanto em nível de geração de ideais como em nível de resposta prática nas salas de aula.

Após a Segunda Guerra Mundial, o ensino de Ciências refletiu a situação do mundo ocidental. A industrialização e o desenvolvimento tecnológico e científico

provocaram mudanças drásticas no currículo escolar, pois os cientistas, que ocupavam posição de prestígio, viam no campo educacional uma importante área potencial de influência.

No Brasil, as propostas de transformação educacional advieram do Manifesto dos Pioneiros da Educação (1932). Uma delas era fazer a substituição dos métodos tradicionais por uma metodologia ativa, proporcionando maior liberdade e autonomia ao aluno para participar ativamente do processo de aquisição de conhecimentos.

Em Ciências, o método que tinha maior preponderância nessa metodologia eram as aulas práticas realizadas em laboratório, que deveriam propiciar atividades motivadoras aos alunos e auxiliá-los na compreensão do conhecimento específico.

Apesar de o currículo sofrer transformações devido ao contexto econômico, político e social e ao desenvolvimento tecnológico, não se discutia tal relação com a Ciência.

A partir de 1960, foi incorporada ao currículo a vivência do método científico. Considerava-se essa vivência necessária à formação do cidadão (não só ao futuro cientista) e à democratização do ensino. O homem comum passou a ser o foco do processo educacional. Nessa época, foram criados, no Brasil, seis Centros de Ciências pelo MEC.

Após um longo período de discussão, foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei nº 4.024, de 21 de dezembro de 1961, que ampliava o escopo do currículo de Ciências. Em 1964, o sistema educacional brasileiro passou por uma nova transformação: o ensino de Ciências passou a ser valorizado como contribuição à formação de mão de obra qualificada já que se passou a ter uma estreita vinculação como desenvolvimento econômico do país. Como consequência a tal fato, foi promulgada, em 1971, a Lei nº 5.692 de Diretrizes e Bases da Educação.

Na década seguinte (1970 – 1980), a crise energética mundial, consequência das agressões ao meio ambiente decorrentes do desenvolvimento industrial desenfreado, fez com que fosse agregado mais um importante objetivo ao currículo das Ciências: discutir com os alunos as implicações sociais do desenvolvimento tecnológico e científico.

Tal desenvolvimento demandou maior número de trabalhadores qualificados e, para tanto, a função da escola secundária mudou. O trabalhador passara a ser o

foco do ensino. Sendo assim, o currículo passou a priorizar disciplinas instrumentais e profissionalizantes, que gerou a fragmentação das disciplinas científicas.

A partir de 1980, devido à massificação da educação, as condições de trabalho dos professores pioraram, com consequente queda da qualidade do ensino. A tecnologia passa a ter importância crescente no currículo escolar, consequência dos avanços da micro-eletrônica que geraram a denominada “revolução informática”.

Tal revolução promoveu mudanças radicais na área do conhecimento. Não se podia mais admitir uma educação cujo processo é o simples acúmulo de informações perpassadas de geração a geração. Com a inserção das tecnologias digitais na sociedade brasileira, o volume de informações torna-se cada vez maior e constantemente superado, graças à velocidade do progresso científico-tecnológico e da transformação dos processos de produção. Daí a exigência de uma atualização contínua e uma nova formação para o cidadão.

Dessa maneira, a formação do aluno passa a ter como objetivo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação.

1. 2 O currículo e as leis: diretrizes e parâmetros

Durante a década de 1990, diversas iniciativas curriculares foram instituídas no Brasil. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental foram os primeiros a serem definidos pelo Ministério da Educação (MEC) e a virem a público. No final de 1995, professores e acadêmicos de várias instituições do país receberam uma versão preliminar para consulta e avaliação.

Em paralelo, no campo acadêmico, debates e estudos sobre o currículo geravam um importante acervo de conhecimentos e referências para a elaboração de pareceres e análise das propostas curriculares desenvolvidas em âmbito governamental (Saviani, 1994; Moreira & Silva, 1994; Silva & Moreira, 1995; Moreira, 1999).

A consulta feita pelo MEC resultou em diversos pareceres, discutidos pela Secretaria de Ensino Fundamental nas unidades federativas. A partir dos pareceres recebidos e das conclusões de encontros com professores, especialistas e

acadêmicos, uma versão preliminar dos PCN foi reelaborada pelo MEC. Esta nova versão foi então apresentada ao Conselho Nacional de Educação (CNE) em setembro de 1996, para que deliberasse sobre a proposta. Na avaliação de Bonamino e Martinez (2002, p. 369), “esse simples ato permitiria a explicitação da perspectiva que nortearia as formas de colaboração entre o MEC e o CNE em torno da questão curricular e a definição de espaços e competências desses dois atores políticos responsáveis pela educação nacional”.

Durante os anos 80, o retorno à democracia política levantou a expectativa de mudanças em toda a sociedade. No plano educacional, a abertura política levou vários prefeitos e governadores de oposição ao governo militar e seus secretários de educação a buscarem modificações no sistema educativo, que incluíam reformas estruturais e curriculares focalizadas na ampliação e melhoria da escola pública.

Essas reivindicações impactaram, inicialmente, nas propostas educacionais apresentadas durante a elaboração da nova Constituição Federal e, posteriormente, no processo de elaboração da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e nas iniciativas de reorganização do espaço político-institucional responsável pela educação.

Na Constituição de 1988, é possível encontrar uma série de artigos referentes direta ou indiretamente a uma formação básica comum, dimensão esta garantida após intensa discussão entre atores políticos que, durante a Assembléia Nacional Constituinte, tinham polemizado sobre questões curriculares. (Bonamino e Martinez, 2002)

O prosseguimento da discussão curricular deu-se em torno da LDB que tramitava no Congresso desde 1988. A nova LDB reafirmou a CF ao considerar ser incumbência da União, em colaboração com estados, Distrito Federal e municípios, estabelecer diretrizes para nortear os currículos e seus conteúdos mínimos de forma que se assegure a formação básica comum (art. 9º, IV).

Por sua vez, no plano político-institucional ou estatal, a criação do Conselho Nacional de Educação (CNE) pela Lei nº 9.131/95 procurou caracterizá-lo como um órgão representativo da sociedade brasileira. Nessa perspectiva, segundo Lüdke (1998, p. 35) caberia ao CNE um papel consultivo, e também deliberativo, de contraponto ao MEC, no sentido de “ajudá-lo a ver sob diferentes ângulos suas propostas para educação, possibilitando-lhe assim uma aproximação maior da realidade nacional”.

No que diz respeito à questão curricular, de acordo com a o art. 9º, § 1º, alínea C, da lei que cria o CNE, compete a este órgão “deliberar sobre as diretrizes curriculares propostas pelo Ministério da Educação e do Desporto”. Desse modo, no enquadramento legal fornecido pela Constituição, a nova LDB e a Lei nº 9.131/95, os currículos e conteúdos mínimos propostos pelo MEC teriam seu norte estabelecido pela mediação de diretrizes curriculares que deveriam ter como foro de deliberação a Câmara de Educação Básica (CEB) do CNE (Brasil, 1997).

No entanto, Bonamino e Martinez (2002) ressaltam que a divulgação da primeira versão dos PCN pelo MEC, antes mesmo de os conselheiros do CNE iniciarem seu novo mandato em fevereiro de 1996, marcou um dos primeiros descompassos entre os dois órgãos de Estado.

A professora Menga Lüdke (1999), participante do CNE por um mandato de dois anos, entre fevereiro de 1996 e fevereiro de 1998, oferece elementos importantes para a caracterização do desencontro desses dois atores políticos.

Lüdke (1999, p. 243-246) mostra que, já no início dos trabalhos na Câmara de Educação Básica do CNE, os conselheiros depararam-se com o problema da definição de competências. Se, de acordo com a Lei nº 9.131/95, compete ao CNE deliberar sobre as diretrizes curriculares propostas pelo MEC, essas diretrizes tinham chegado aos conselheiros por via indireta e após terem passado por um processo longo de elaboração e de detalhamento.

Quem conhece os PCN pode perceber claramente a distância existente entre o que poderia ser um conjunto de conteúdos mínimos e obrigatórios ou uma proposta de diretrizes curriculares, e uma complexa proposta curricular, que contém diretrizes axiológicas, orientações metodológicas, critérios de avaliação, conteúdos específicos de todas as áreas de ensino e conteúdos a serem trabalhados de modo transversal na escola. (BONAMINO E MARTINEZ, 2002, p. 371)

Com essa abrangente proposta curricular em mãos, a CEB/CNE voltou-se para a tarefa de tentar divisar nos PCNs as diretrizes curriculares sobre as quais deveria deliberar e que deveriam fundamentar a fixação de conteúdos mínimos para o ensino fundamental (Lüdke, 1999).

A análise da forma de encaminhamento e do teor da proposta curricular enviada pelo MEC ao CNE deixa claro que se tratou de uma política construída num movimento invertido, no qual os PCN, apesar de serem instrumentos normativos de

caráter mais específico, deveriam reorientar um instrumento de caráter mais geral como as DCN. (Bonamino e Martinez, 2002)

Essas autoras consideram que esse movimento invertido está na raiz das duas lógicas diferentes que passaram a orientar a elaboração curricular do MEC e do CNE e a definição política das competências desses dois órgãos de Estado em relação ao currículo escolar.

No entanto, se dimensões em comum podem ser encontradas nessas duas lógicas, elas dizem respeito ao fato de que as estratégias acionadas pelo CNE e pelo MEC em relação à elaboração curricular acabaram por condenar as possíveis formas de colaboração entre esses atores políticos à lógica da mútua omissão. (BONAMINO E MARTINEZ, 2002, p. 372)

Na lógica do MEC, mais importante do que inscrever a discussão das diretrizes curriculares na agenda política do Estado ou no debate público, era ver rapidamente os PCN aprovados pelo CNE e efetivados pelos professores nas redes de ensino. Na lógica do CNE, o papel de órgão representativo da sociedade não lhe permitia ignorar que a comunidade científica educacional considerava imprescindível discutir a concepção geral dos PCN e o conteúdo específico das diferentes áreas de conhecimento escolar, o processo de elaboração e divulgação dos parâmetros e as características das escolas e dos professores destinatários da posposta (Lüdke, 1999).

Aliás, o CNE já se tinha voltado para a tarefa de estabelecer os limites e as possibilidades de suas competências curriculares à luz dos dispositivos constitucionais e legais existentes. Em face dos “ímpetos curriculares” dos PCN e apoiada no contexto legal de referência que delegava ao CNE a competência de deliberar sobre as diretrizes curriculares do MEC, a Câmara de Educação Básica conseguiu chegar, na visão de Lüdke (1999, p. 244), “a uma solução razoável”, que reafirmava a importância da proposta pedagógica da escola e o caráter não-obrigatório dos PCN.

Assim, no posicionamento político do CNE, a fixação de diretrizes curriculares nacionais, tendo em vista uma formação básica comum a ser observada nas propostas curriculares para o ensino fundamental municipal, estadual ou da própria unidade escolar, teve, como contrapartida, a não-obrigatoriedade dos PCNs.

Que lições podem ser retiradas desses episódios? Na interpretação de Bonamino e Martinez (2002), os desentendimentos entre o MEC e o CNE em torno das definições curriculares

ilustram a lógica implícita à política educacional do governo, a partir da segunda metade dos anos de 1990: excessiva centralização das decisões no governo federal e escasso envolvimento das outras instâncias político-institucionais e da comunidade científica. (BONAMINO E MARTINEZ, 2002, p. 18)

Segundo essas autoras, a ausência de colaboração em torno da questão curricular entre o MEC e o CNE e, portanto, a falta de diálogo entre a produção curricular desses dois atores políticos iriam permanecer como uma constante durante a elaboração, divulgação e implementação dos PCN.

Apesar das críticas, há quem considere a utilidade nos parâmetros e sua legitimidade. Lopes (2002, p. 1) reconhece que muitos professores lerão os documentos com desinteresse e descrédito e acabarão por abandoná-los em uma gaveta qualquer. Ainda assim, a autora não entende “ser possível pensar na força de um cotidiano escolar que se constrói a despeito das orientações oficiais.” Mesmo considerando toda a oposição e resistência aos documentos gerados no âmbito governamental, Lopes acredita que

menosprezar o poder do currículo escrito oficial sobre o cotidiano das escolas significa desconsiderar toda uma série de mecanismos de difusão, simbólicos e materiais, desencadeados por uma reforma curricular, com o intuito de produzir uma retórica favorável às mudanças projetadas e orientar a produção do conhecimento escolar. (LOPES, 2002, p. 1)

1.3 O ensino médio no Brasil

A Lei nº 9394/96 propõe reformulou a concepção do Ensino Médio no Brasil: um ensino cuja formação do estudante seja geral, que o leve a desenvolver a capacidade de pesquisar e analisar, em contraposição ao ensino que leve à especialização, à profissionalização e ao simples exercício de memorização, pois este tipo de escola mantém-se à margem das mudanças sociais.

A nova concepção de educação busca desenvolver as competências básicas necessárias ao desenvolvimento humano e à inserção no processo de produção, fazendo surgir o novo papel da educação: o de desenvolvimento social. São

algumas das competências: abstração, desenvolvimento do pensamento sistêmico, da criatividade, do pensamento divergente e do trabalho em equipe.

Considerando-se o contexto do mundo globalizado, a reformulação curricular do Ensino Médio buscou comprometer-se concomitantemente com o novo significado do trabalho e com o sujeito ativo, capaz de se apropriar dos conhecimentos a fim de se aprimorar no mundo do trabalho e na prática social. Para tanto, há a necessidade de rompimento com os modelos tradicionais.

Pensando nisso, a educação foi estruturada em quatro alicerces presentes no Relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI (UNESCO): aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser.

O primeiro alicerce, *aprender a conhecer*, prioriza o domínio dos próprios instrumentos do conhecimento. Constitui o passaporte para a educação permanente, uma vez que fornece as bases para continuar aprendendo ao longo da vida.

O segundo, *aprender a fazer*, refere-se ao desenvolvimento de habilidades e de aptidões capazes de enfrentar as novas situações, uma vez que existe a possibilidade de aplicar a teoria à prática.

Já o terceiro alicerce, *aprender a viver*, trata de aprender a perceber o outro e conhecê-lo, permitindo a realização de projetos comuns ou a gestão inteligente dos conflitos inevitáveis.

O quarto e último alicerce, *aprender a ser*, supõe a educação comprometida com o pleno desenvolvimento de pessoas, capazes de elaborar críticas, julgamentos e desenvolver o poder de decisão frente às diferentes circunstâncias da vida, exercendo a sua liberdade de pensamento e discernimento.

1.3.1 Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)

Os PCN afetaram diretamente o Currículo do Ensino Médio, corroborando para mudanças paradigmáticas deste campo educacional.

Lopes (1999) enfatiza como o discurso dos PCN para o Ensino Médio sobre competências, interdisciplinaridade, tecnologias e contextualização - marca da reforma do Ensino Médio - é interpretado diferentemente nos textos das disciplinas da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Aponta para o questionamento do modelo das políticas curriculares como uma produção de textos homogêneos pelo poder central.

As propostas curriculares oficiais inseridas em uma dada reforma visam organizar um discurso legitimado e legitimador de determinadas orientações curriculares, capazes portanto de institucionalizar determinadas relações de poder, bem como construir processos de controle ou de regulação social. Tão mais facilmente tais discursos se disseminam quanto mais estiverem sintonizados com significados previamente aceitos nos diferentes grupos sociais. (LOPES, 1999).

O currículo proposto pelos PCN é baseado no domínio de competências básicas, não simplesmente no acúmulo de informações. “A formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação” (BRASIL, 1999).

Para Maia e Murrie (2000), os Parâmetros Curriculares Nacionais são um avanço para conquistar a eqüidade efetiva em educação.

Essas autoras desenvolveram um projeto chamado “Escola e Cidadania para Todos”, que caracteriza-se pela flexibilidade para atender à diversidade de experiências, conhecimentos e ritmos dos alunos, características essas presentes nas exigências da reforma do Ensino Médio. Propõem um trabalho inter e transdisciplinar, considerando como eixos centrais os princípios de contextualização e o desenvolvimento de competências e habilidades, tendo como fins da educação à preparação para a cidadania, o trabalho e a continuidade dos estudos.

Nesse projeto, as autoras consideram que todos os conhecimentos trabalhados pressupõem a mobilização de competências, seja “pela problematização dos conteúdos, seja pelas situações de aprendizagem oferecidas”. (Maia e Murrie, 2000).

As competências consideradas básicas para um aluno egresso do Ensino Médio são: 1) capacidade de abstração, desenvolvimento do pensamento sistêmico; 2) criatividade; 3) capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema; 4) capacidade de trabalhar em equipe; 5) disposição para procurar e aceitar críticas; 6) disposição para o risco; 7) desenvolvimento do pensamento crítico; 8) saber comunicar-se; 9) capacidade de buscar conhecimento. Estas deverão estar presentes nas esferas social e cultural.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem-se a trabalhar com a interdisciplinaridade, evitando a compartmentalização, e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender.

A Lei 9394/96 determina a construção dos currículos no Ensino Médio com uma Base Nacional Comum, que deve levar ao desenvolvimento do educando, assegurando o exercício da cidadania e fornecendo meios para a inserção no mercado de trabalho e o prosseguimento aos estudos.

Para isso, a escola necessita levar o aluno a: colocar-se como protagonista no meio social; ser capaz de construir a sua própria identidade a partir dos diferentes pontos de vista; desenvolver competências e habilidades inerentes à realização de qualquer trabalho; sistematizar seu próprio conhecimento.

A reforma curricular do Ensino Médio estabelece a divisão do conhecimento escolar em três áreas: 1) Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, 2) Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 3) Ciências Humanas e suas Tecnologias. Este modelo é uma tentativa de romper com a distância existente entre o sujeito e o seu objeto de conhecimento, além da fragmentação das disciplinas que caracterizam o currículo escolar.

A aprendizagem das Ciências da Natureza, área em que a Química é constituinte,

deve contemplar formas de apropriação e construção de sistemas de pensamento mais abstratos e ressignificados, que as trate como processo cumulativo de saber e de ruptura de consensos e pressupostos metodológicos (BRASIL, 1999, p.33).

Considerando-se que o desinteresse dos alunos pela escola é consequência do distanciamento entre o que é aprendido e o dia-a-dia dos alunos, torna-se necessário implementar a abordagem interdisciplinar, a qual lança mão dos diversos conhecimentos das variadas disciplinas a fim de resolver uma questão real a partir de diferentes pontos de vista.

No entanto, os professores precisam ter o cuidado para que a intenção de se trabalhar interdisciplinarmente não passe a ser um trabalho multidisciplinar, o qual, segundo Maia e Murrie (2000), reproduz a prática pedagógica tradicional. Isto significa que o tema seria tratado isoladamente no âmbito de cada disciplina.

Por isso, Maia e Murrie (2000) propõem que o professor procure criar situações de aprendizagem que permitam a participação dos alunos e a interação com os professores e colegas na escola e para além dela.

1.3.2 Críticas às reformas no ensino médio brasileiro

Uma pesquisa a respeito do que foi escrito sobre ensino médio no Brasil mostra que quase todos os estudos discutem a reforma aprovada pelo Conselho Nacional de Educação de forma bastante crítica. Um aspecto muito referido é a separação entre ensino médio e educação profissional. Outros diversos questionamentos são constantes como a sua inconsistência enquanto guia para a prática pedagógica e a forma pela qual as reformas têm sido impostas, sem o envolvimento e a negociação com os atores envolvidos. Outra crítica freqüente diz respeito à ausência de condições institucionais e materiais necessárias para implementá-las e, em especial, a insuficiência das políticas voltadas para a formação de professores.

Oliveira (2000) é um dos autores que questiona veementemente a separação, no ensino médio, entre educação geral e profissionalizante. Para ele, a proposta estaria na contramão das tendências internacionais, sem evidências suficientes para justificar a crença de que o ensino acadêmico seja melhor para todos.

O que mais impressiona, é como, diante de um problema tão complexo e com alternativas e posições tão polêmicas em todo o mundo, o governo federal proponha uma só forma e uma só alternativa. E, impressiona mais, o fato dessa proposta, conforme argumentado no presente documento, conter todos os elementos que sempre caracterizaram a exclusão, o elitismo e a inequidade típicas das políticas educacionais no Brasil. (OLIVEIRA, 2000, p. 32)

Também Cunha (2000), ao analisar as políticas de relação entre ensino médio e técnicos no Brasil, Argentina e Chile, conclui que Brasil e Argentina tendem a implementar políticas que realçam a dualidade, enquanto o Chile busca medidas atenuantes.

O Chile, que foi o laboratório das políticas educacionais orientadas pelo neoliberalismo, tornou-se, nos anos 90, nos governos da concertación, um exemplo de tentativa no sentido da retomada de antigas aspirações liberais e socialistas, isto é, de concepções de escolas que juntam ou até mesmo integrem os estudos acadêmicos e profissionais. Enquanto isso, o Brasil e a Argentina assumiram o lugar do Chile como laboratórios daquelas medidas, pela ênfase na apartação entre o ensino médio/polimodal e o ensino técnico-profissional. (CUNHA, 2000)

Para ilustrar, o autor chama atenção para o fato de que, nos estados, após a reforma, ocorreu a transferência da educação técnico-profissional sob responsabilidade das secretarias de educação para as de ciência e tecnologia. Enquanto isso, o plano de expansão da educação profissional previa crescimento, em particular, dos segmentos que contaram com a participação do setor privado. (CUNHA, 2000)

Kuenzer (2000) acredita que a proposta de reforma errou ao tratar de forma igual aqueles que são diferentes, sendo, portanto, discriminatória e excludente. Ela discordou, desde o início, do slogan oficial de propaganda “o ensino médio agora é para a vida”. A proposta de ensino teria passado a ser para o trabalho, entendido, neste caso, como a negação da vida.

[...] para os “bem incluídos”, compre-se no mercado. Para os demais, a velha escola risonha e franca, com todas as suas antigas mazelas, agora pomposamente chamada de única e “para a vida”... sofrida, precarizada, “não vida” na ausência dos direitos! (Kuenzer, 2000)

Outro crítico das reformas é Celso Ferreti (2000). O autor considerou que a rapidez com que os processos de adaptação ocorreram à época em que as reformas foram anunciadas foi muito preocupante. Ele temia, principalmente, em relação à qualidade dos cursos técnicos federais, que conseguiram um “relativo nível de qualidade, apesar do que acontecia com o ensino público brasileiro” (FERRETI, 2000).

Chamando as constantes mudanças no campo educacional de “administração ziguezague”, na qual cada ministro tem uma saída pessoal e milagrosa para a crise da educação, esse autor foca o pouco debate ocorrido em torno das mudanças.

De acordo com Abromovay e Castro (2003), ao lado desse aspecto mais estrutural da reforma do ensino médio, que consiste na desvinculação entre formação profissional e formação geral, seus aspectos propriamente pedagógicos também foram alvo de críticas diversas.

Uma primeira vertente de argumentos focaliza a adoção do conceito de competências básicas como principal vetor da organização curricular, denunciando sua filiação a modelos empresariais de seleção e treinamento de trabalhadores. Os autores que adotam essa perspectiva analítica esforçam-se por desvelar, por trás de uma pretensa orientação humanista que caracteriza os fundamentos das diretrizes curriculares, a existência de

um paradigma tecnicista, que sujeita a educação aos interesses do capital. (ABRAMOVAY e CASTRO, 2003, p.)

Esta é, por exemplo, a posição expressa por Lopes:

Se por um lado o currículo por competências tenta superar limitações do currículo por objetivos, introduzindo princípios mais humanistas, visando à formação de comportamentos e operações de pensamentos mais complexos, que hoje se mostram mais adequados ao mundo do trabalho pós-fordista, por outro lado, permanece no contexto do eficientismo social. Ou seja, tem por base o princípio de que a educação deve se adequar aos interesses do mundo produtivo e não contestar o modelo de sociedade na qual está inserida. (LOPES, 2001, p. 9)

Também discutindo o modelo de competências na regulamentação curricular, Machado (1998) adverte que a sua adoção pelo discurso pedagógico seria uma forma de naturalizar e legitimar a natureza excludente da economia pós-industrial, na medida em que se busca preparar o trabalhador para suportar condições de instabilidade geradas pela escassez de empregos. Machado acredita que a noção de competência é forte e pode ser recuperada em uma perspectiva diferente desta, voltada às competências necessárias à transgressão frente à ordem econômica vigente.

Posição semelhante expressa Philippe Perrenoud (1999), que tem sido uma referência central na discussão do ensino baseado em competências:

Concebidas dessa maneira, as competências são importantes metas da formação. Elas podem responder a uma demanda social dirigida para a adaptação ao mercado e às mudanças e também podem fornecer os meios para apreender a realidade e não ficar indefeso nas relações sociais. Procuremos aqui nos equilibrar entre um otimismo beato e um negativismo de princípio. (Perrenoud, 1999, p. 32)

Abramovay e Castro (2003) comentam que essas abordagens tratam basicamente de disputas teóricas que remetem a problemas macroestruturais relacionados às funções sociais da educação, outras se preocupam com os efeitos mais imediatos do discurso pedagógico empregado na regulamentação curricular sobre a prática escolar.

Este é o caso de Barreto (2000), que aponta vários pontos da reforma considerados por ela como “pouco operacionalizável”. Segundo ela, falta clareza do que se entende pelas competências e referências mais específicas para os educadores quando se fala em contextualização e interdisciplinaridade. Observa também uma certa arbitrariedade não explicitada no agrupamento dos conteúdos nas três áreas do conhecimento. Reconhecendo a insuficiência das normas e dos decretos na efetivação de reformas educacionais, Barreto avalia como incertos os efeitos que as diretrizes provocarão nas escolas:

Como as formulações não são muito precisas, ou como, para além do discurso prolixo das normas legais, muitas das orientações não se reportam a elementos referenciados numa prática escolar vivenciada por nós, ao lado das inúmeras dúvidas, perplexidades e questionamentos que as diretrizes poderão provocar entre os educadores e estudantes, abrem-se também variadas possibilidades para que os atores dos sistemas educacionais se apropriem não apenas do projeto educacional da escola e o reconstruam, mas do próprio sentido da reforma ora proposta. (Barreto, 2000, p. 95)

Carvalho (2001), analisando alguns conceitos fundamentais das Diretrizes Curriculares, ressalta que o documento lança mão de expressões que se transformam em jargões sem que seu significado teórico e implicações práticas mereçam uma análise mais detida. Entende que ao adotar esse tipo de discurso, os documentos oficiais impregnam as instituições escolares com preceitos pedagógicos tão sagrados como vagos e ambíguos, geram uma retórica vazia incapaz de orientar transformações ou mesmo favorecer a compreensão das ações educacionais.

Dizer a um professor que ele deve, por meio de seu ensino, tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente., como o faz a deliberação, é quase como dizer a um time de futebol que para ganhar a partida ele deve marcar mais gols do que o time adversário, embora tudo isto venha embalado em uma linguagem bem mais sofisticada. Tornar sua aula atraente e significativa para o aluno, quase todo professor quer. (CARVALHO, 2001, p. 164)

Abramovay e Castro (2003, p. 229) avaliam que o que se pode extrair do alerta expresso por esses autores é que, ainda que se esteja de acordo com o princípio geral do ensino baseado em competências, interdisciplinaridade e contextualização, “é preciso ter enorme cuidado quanto à transição de paradigmas

curriculares, sob pena de termos o pior dos mundos: uma completa desorientação da prática real, convivendo com um faz-de-conta de discursos pedagógicos prolixos.” As autoras alertam:

Neste sentido, a determinação aprovada no Plano Nacional de Educação (Lei 10.172/2001) de implantar e consolidar, no prazo de cinco anos, a nova concepção curricular elaborada pelo Conselho Nacional de Educação. pode ser, se entendida de forma a tentar obrigar os sistemas de ensino, as escolas e os professores a fazer o que não entendem, extremamente perigosa. (ABRAMOVAY e CASTRO, 2003, p. 229)

Assim, vê-se que a reforma do Ensino Médio foi bastante polêmica e contestada seja no plano pedagógico geral, seja no plano das discussões sobre o currículo e sua formulação.

Por isso, os PCN devem ser vistos como um fio condutor para vermos a proposta do ensino de química do CEFET, mas nunca uma “camisa de força” para o professor.

CAP 2 – O ENSINO DE QUÍMICA, SEUS DILEMAS E PARÂMETROS

2.1 A História do Ensino de Química no Brasil

As primeiras atividades educativas de Química surgiram no século XIX, como consequência das transformações políticas e econômicas que ocorriam na Europa.

Segundo Chassot (1995), os currículos antigos de Química foram construídos com base em três documentos históricos: 1) as diretrizes para a cadeira de Química da Bahia do Conde da Barca, que reconhecem a importância da Química para o progresso dos estudos de diversas áreas tais como a medicina e a farmácia; 2) o texto de Lavoisier intitulado *Sobre a maneira de ensinar Química*, já que o livro texto de sua autoria era adotado pelas escolas militares brasileiras e pelas escolas preparatórias para o ensino superior e 3) as normas do curso de filosofia do Estatuto da Universidade de Coimbra, que marcaram todo o período imperial brasileiro.

Após a Primeira Guerra Mundial, o Brasil teve um maior desenvolvimento industrial, ocasionando um aumento da demanda pelos químicos.

Devido a essa demanda, em 1919 foi aprovado um projeto para a criação do Curso de Química Industrial, de nível superior. Em 1922, foi realizado no Rio de Janeiro, o primeiro Congresso Brasileiro de Química. Esse evento teve grande repercussão: proporcionou a fundação da Sociedade Brasileira de Química, a criação da Sociedade Brasileira da Educação e o movimento de modernização para o Ensino Brasileiro, com a criação da Academia Brasileira de Ciências. E em 1938, foi criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Paraná.

Segundo Krasilchick (1987), no período de 1950 a 1960, o movimento institucionalizado em prol da melhoria do ensino de Ciências no Brasil antecedeu o dos Estados Unidos.

No início dos anos 50, foi organizado no Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) em São Paulo, um grupo de professores universitários que também aspirava à melhoria do ensino das Ciências.

Seu trabalho buscava a atualização do conteúdo ensinado e do material utilizado em aulas práticas no laboratório. Mas, essa reforma teve como obstáculos os programas oficiais do Ministério da Educação, em âmbito nacional, que tinham como objetivo principal transmitir informações sobre o produto da Ciência.

As décadas entre 1950 e 1970 foram caracterizadas pelo método positivista de ensino de ciências, cujo objetivo era formar cientistas.

Na década de 1960 a 1970, foram desenvolvidas atividades de fundamental importância que requeriam a resolução mental de problemas em detrimento do manuseio de materiais pelos alunos. Nessa década, os primeiros projetos curriculares atingiram o seu auge e passaram a inspirar mudanças ao ensino de Ciências.

Para o desenvolvimento de tais projetos, foram criados os Centros de Ciências, que analisavam o material existente para o ensino, planejavam o projeto e elaboravam os materiais propriamente ditos.

Em Minas Gerais, o centro de ciências ficou situado dentro da Universidade Federal, mantendo fortes vínculos com a comunidade acadêmica, apesar de servirem aos sistemas educacionais de ensino e realizarem programas conjuntos com as Secretarias de Educação.

Em 1968, nasceu o movimento estudantil nacional que reivindicava por maior número de vagas nas Universidades que teve como consequência uma proliferação dos cursos de formação de professores de Ciências de curta duração, o que gerou um número grande de profissionais mal preparados.

O período de 1970 a 1980 foi caracterizado pela promulgação da Lei nº 5692/71, que direcionava a escola secundária para a formação do trabalhador. Essa lei afetou profundamente vários aspectos do sistema educacional. No entanto, era controversa quanto ao objetivo do ensino de Ciências, (formação do indivíduo com espírito crítico e capacidade de refletir e especular sobre a realidade), o que dificultava uma real transformação no processo educacional.

Os anos 80 foram marcados pela necessidade de uma redefinição dos conteúdos que envolvem o desenvolvimento da capacidade de comunicação escrita e verbal, o desenvolvimento do ensino de tecnologia e a devida valorização de todas as disciplinas.

Ao final da década de 70, prosseguindo até o fim da década de 1980, popularizou-se o método construtivista, que visava levar o aluno a relacionar as suas concepções de aprendiz com o conceito científico pré-estabelecido.

A partir de 1990, muda-se o foco do processo educacional. O aluno deixa de ser o centro do processo de aprendizagem e passa-se a valorizar a dimensão sócio-interacionista do processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, para a construção

do conhecimento eram fundamentais as interações discursivas e a negociação social dos significados.

De acordo com essa concepção, a superação de obstáculos passa necessariamente por um processo de interações discursivas, no qual o professor é o representante da cultura científica. Nesse processo, objetiva-se um aluno capaz de refletir sobre as interações entre essa cultura e a cultura do senso comum, a fim de ampliar o seu universo cultural, sem que seja preciso substituir as suas concepções anteriores.

Com relação a pesquisas na área de Educação em Química, as primeiras investigações tiveram início nos anos 60 e se caracterizaram em simples aplicações de teorias e modelos das Ciências Humanas. (Schnetzler, 2002).

O interesse pela pesquisa do ensino de química foi consequência do movimento de reforma curricular nos Estados Unidos e na Inglaterra, que orientava enfaticamente o uso do laboratório, o que não ocorria em cursos de Química com currículos tradicionais.

Mas, em fins dos anos 70, o resultado da avaliação de tal projeto curricular fez com que educadores em Ciências desenvolvessem pesquisas sobre como os alunos aprendiam os conceitos científicos a fim de que os resultados fossem mais satisfatórios do que haviam sido em 1960 com o ensino voltado para a concepção empirista da ciência.

Esse novo tipo de preocupação levou os pesquisadores a utilizarem novos instrumentos para coleta de dados. Se antes a pesquisa era quantitativa, baseada em estatísticas, desta vez passou a ser qualitativa baseada em observação em sala de aula e realização de entrevistas, dentre outras técnicas.

No início dos anos 80, a partir do movimento das concepções alternativas, a pesquisa em ensino de química passou a fazer parte da Didática das Ciências, que desde então, vem se consolidando como um campo de investigação, a fim de formar um novo tipo de profissional acadêmico: o pesquisador em Ensino de Química.

Nesse período, foram realizadas em média 4000 pesquisas que eram fundamentadas em contribuições da Psicologia cognitivista, a qual concebia a aprendizagem como reorganização, evolução ou mudança das concepções dos alunos. (Schnetzler, 2002, p. 4).

Os resultados dessas pesquisas foram alarmantes: os alunos, mesmo após freqüentarem e serem aprovados em cursos de ciências, permaneciam com concepções erradas sobre diversos conceitos científicos.

A análise de tais resultados apontava para 1º) a resistência dos alunos em mudar conceitos pré-estabelecidos e 2º) o fato de os professores não levarem tais concepções dos alunos em consideração.

A relevância da pesquisa nessa área justifica-se pela necessária alfabetização científica dos cidadãos de um mundo científico-tecnologicamente desenvolvido e pelo fracasso escolar em ciências, que denuncia deficiência nesse ensino.

2.2 O ensino de Química: fundamentos e seu papel dentro do currículo do Ensino Médio

A Química, segundo Mortimer (2000), é uma ciência que tem por objetivo conceber novos materiais. Sendo assim, a Química pode responder às exigências da demanda da sociedade tecnológica pelo desenvolvimento de materiais sofisticados a partir do conhecimento sobre substâncias, materiais e sua constituição, suas propriedades e suas transformações.

Em contrapartida, tanto a produção quanto a utilização dessas substâncias têm trazido sérias consequências ambientais.

Segundo Astolfi e Develay (1995), a função do ensino científico é dupla: dar aos alunos condições de responder a questões científicas e técnicas em sua vida cotidiana - o que para Lopes (1997) tem sido objeto de interesse dos educadores no decorrer da história – e, ao mesmo tempo, desenvolver nos alunos atitudes e métodos de pensamento científicos.

Os autores salientam que um mesmo fato científico pode ser interpretado diferentemente segundo a importância que lhe é atribuída.

Lopes (1997) afirma ainda que, especialmente no Brasil, a correlação existente entre ciência e vida cotidiana tem sido apontada como uma das formas de melhorar os processos de ensino-aprendizagem em Ciências. Essa correlação tem por objetivo levar à superação de um ensino verbalista e academicista, gerando o

interesse por parte dos alunos, a fim de buscar a aprendizagem de conceitos científicos.

A autora ainda lembra a importância de compreender o conhecimento cotidiano como a soma de conhecimentos sobre a realidade, que são utilizados de modo efetivo o dia-a-dia.

Segundo Mortimer (2000), os currículos tradicionais têm abordado a Química como uma ciência repleta de conceitos sem significação para o aluno, o qual não consegue perceber a relação com qualquer contexto social ou tecnológico.

O ensino de Química atual, segundo o mesmo autor, é consequência de um processo histórico que teve início nos anos 70, quando substituiu-se uma abordagem teórica (fruto da reforma curricular da década de 60) por uma abordagem tecnicista, aprofundando na tendência obsoleta de classificações no ensino de Química.

De acordo com Astolfi e Develay (1995), ensinar um conceito de Química não pode mais se limitar à transmissão de informações e de estruturas científicas, mesmo se estas forem eminentemente necessárias. Só há verdadeira aprendizagem científica quando o indivíduo é, no mínimo, capaz de reconhecer as transformações conceituais a partir das rupturas epistemológicas e do consequente saber produzido, pois a compreensão não pode ser transmitida, ela só é conseguida mediante a participação do aluno como centro do processo de aprendizagem.

Tais autores são apoiados por Piaget, que afirma que a escola não pode ser eficaz se impuser um sistema de coações não compreendidas, funcionando como molde normalizador. É preciso fornecer aos alunos ocasiões de modificar os “esquemas” através dos quais ele constrói seu mundo cognitivo.

Astolfi e Develay complementam que os progressos intelectuais só serão maiores quando estiverem ancorados nas estruturas cognitivas do aluno. Para esses autores, o professor, ao desenvolver um conteúdo de Química, deve questionar:

- O objeto de trabalho
- O problema científico
- As atitudes e funções sociais
- Os instrumentos materiais e intelectuais correspondentes
- O saber produzido a partir da atividade. (Astolfi e Develay, 1995).

Ao propor uma atividade qualquer, o professor de Química estará determinando: a) o domínio empírico sobre o qual será apoiado o ensino científico; b) a questão ou problema a ser estudado cientificamente e c) a imagem da ciência que será fornecida aos alunos.

Para Nanni (2004), a abordagem experimental é importante porque caracteriza o seu papel investigativo e auxilia o aluno na explicitação, problematização, discussão e na consequente elaboração dos conceitos.

É preciso, no entanto, segundo Astolfi e Develay (1995), ter o cuidado ao elaborar aulas práticas, pois estas precisam ter um objetivo de estudo. Um trabalho científico deve-se orientar, efetivamente, no método baseado em uma pergunta e em um problema.

A maioria dos professores atuantes no Ensino Médio aprendeu química como um conjunto de fórmulas e nomes complexos e estes continuam repassando a Química aos seus alunos da forma como aprenderam.

Torna-se necessário romper com a transmissão linear de conteúdos descontextualizados presentes nos livros didáticos. É preciso provocar o interesse e a curiosidade do aluno por conceitos químicos, tendo o cuidado para não se fazer de analogias que podem levar a um aprendizado equivocado da Química e ao ensino de conceitos imprecisos ou desvinculados do seu contexto. (SEE - PR, 2006)

Torna-se, pois, função da escola possibilitar ao aluno o desenvolvimento do conhecimento científico, fazendo-o apropriar-se dos conceitos da Química para que ele torne-se capaz de comprometer-se com a sociedade.

2.3 O ensino de Química hoje: inovações e influências

Atualmente, a educação deve responder às transformações sociais e culturais da sociedade contemporânea levando em consideração as leis e diretrizes que redirecionam a educação básica. (BRASIL, 2002).

A Química, como disciplina constituinte do Ensino Médio, deve estar em consonância com a reforma realizada nesse nível de ensino, a partir da Lei nº 9394/96.

Tal lei procurou atender às necessidades de atualização da educação brasileira, a fim de impulsionar a democratização social e cultural mais efetiva da

juventude e responder a desafios impostos pela globalização que exclui os trabalhadores não-qualificados.

O novo ensino médio passa a assumir a responsabilidade de completar a educação básica, o que significa “preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho”. (BRASIL, 2002, p. 8).

No mundo atual, estar formado para a vida significa:

- saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir;
- enfrentar problemas de diferentes naturezas;
- participar socialmente, de forma prática e solidária;
- ser capaz de elaborar críticas ou propostas;
- adquirir uma atitude de permanente aprendizado (BRASIL, 2002, p.9).

Para rever o paradigma educacional cujos currículos são estritamente disciplinares e cada vez menos adequados para a sociedade vigente, é necessário perceber a consciência da sociedade sobre a importância da educação e tentar adequar a escola a essa sociedade.

A cultura de massa, segundo Moreira (1997), é constituinte da cultura cotidiana e precisa ser considerada seriamente, deixando de ser vista como instrumento de alienação.

Em Minas Gerais, segundo Mortimer, Machado e Romanelli (2000), foi elaborada uma proposta curricular voltada para uma concepção de currículo modular – uma das idéias básicas do Programa Piloto de Inovação Curricular e de Capacitação Docente para o Ensino Médio da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais.⁶

Tal concepção de currículo confere uma flexibilização ao professor da composição do currículo de acordo com a realidade da sua região e as características dos alunos.

Para Mortimer, Machado e Romanelli (2000), esse Programa constituiu um avanço se comparado à maioria das propostas de reformulação curricular já existentes, uma vez que teve como preocupação colocar o professor como sujeito participativo desse processo.

⁶ Experiência da qual a autora dessa pesquisa participou.

Essa proposta curricular buscou contemplar os conceitos químicos, visando levar o aluno a compreender a constituição, as propriedades dos materiais e suas transformações, e a inter-relacioná-los com as devidas implicações sociais, possibilitando, assim, uma interação entre o discurso químico e o discurso cotidiano.

Para que o currículo atenda às demandas da sociedade atual, “é importante repensar a abordagem cartesiana da estruturação superordenada dos conteúdos”, uma vez que o que se deseja é preparar o cidadão para a vida, para a inserção no mercado de trabalho e ao prosseguimento dos estudos. (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000).

Entretanto, são muitos os obstáculos que deverão ser enfrentados, tais como a tradição disciplinar do ensino médio, de transmissão de informações descontextualizadas, cujo foco é a preparação para o ensino superior.

A nova escola de ensino médio deveria estar comprometida com o aprendizado a partir de situações reais e atender às perspectivas de vida de seus alunos, desenvolvendo suas competências gerais, suas habilidades pessoais e suas preferências culturais. Deveria também, segundo Lopes (1997), assinalar a pluralidade de saberes como uma característica da cultura.

Hoje, é necessário ao cidadão compreender conceitos e desenvolver a capacidade de tomar decisões. Não basta adquirir e memorizar as informações disponibilizadas nos diversos meios de comunicação, mas o educando deve ser capaz de buscá-las, relacioná-las e aplicá-las, além de saber selecionar as fontes confiáveis.

Segundo Moreira (1997, p. 20), é preciso “desacomodar, desenvolver o pensamento crítico e enfatizar que as realidades sociais, sendo historicamente construídas pelos indivíduos, podem ser transformadas”.

Para Chassot (2003), a concepção de ensino de Química que romperia com as abordagens tradicionais do objeto de estudo da disciplina precisa levar à alfabetização científica do sujeito. Para tanto, tal ensino deveria estar centrado na inter-relação do conhecimento químico e do contexto social.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM – é necessário que haja uma contextualização dos conteúdos. Este é o recurso que a escola tem para que o aluno deixe a condição de espectador passivo do seu próprio processo de aprendizagem e passe a compreender as inter-relações entre ciência, sociedade e tecnologia.

Segundo Veiga-Neto (1997), o movimento pela interdisciplinaridade tem por objetivo recuperar a totalidade de pensamento perdida pela fragmentação consequente do paradigma da ciência moderna.

De acordo com Maia e Murrie (2000), o professor passa a exercer o papel de organizador do trabalho pedagógico e de orientador do processo de ensino-aprendizagem, e estar disposto a abrir espaço para discussões e críticas.

Chassot (1995) afirma que, para se ter um ensino de Química com utilidade, o professor precisa:

- 1) estabelecer uma relação dialógica em sala de aula, a fim de enriquecer os significados que o aluno tem sobre a Química;
- 2) contemplar as várias perspectivas do seu próprio discurso para que o aluno possa comparar as formas de pensar;
- 3) facilitar a leitura de mundo, oferecendo oportunidades ao aluno de pensar mais criticamente sobre o seu mundo, refletir sobre as causas dos problemas sociais, além de levá-lo a perceber que muitos dos problemas que a sociedade impõe à Química, podem ser resolvidos com a própria Química.

Os professores, segundo Veiga-Neto (1997), precisam ter o cuidado de não reduzir as dimensões social, cultural, antropológica, biológica e histórica à dimensão epistemológica, como ferramentas de sua prática pedagógica. Mas sim conhecê-las, modificá-las, fazê-las mais igualitárias e mais justas, para alimentar as suas práticas pedagógicas.

É necessário que o aluno perceba que a Química é uma Ciência em busca de novos produtos e por isso, é cada vez mais solicitada em novas áreas, tais como a biotecnologia, química fina, oferta de medicamentos e alimentos (SEE-PR, 2006).

2.4 As leis, diretrizes e parâmetros no ensino de Química

De acordo com o Art.35 da LDB 9394/96, o currículo do Ensino Médio destacará a educação tecnológica básica, levando o aluno a compreender os fundamentos tecnológicos dos processos produtivos e a relacionar a teoria com a prática no ensino de cada disciplina.

O conhecimento escolar foi dividido em três áreas: 1) Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; 2) Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; 3) Ciências Humanas e suas Tecnologias. Essa divisão se deve à reunião de conhecimentos que compartilham objetos de estudo.

A Química está inserida na segunda área de conhecimento: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

A aprendizagem das Ciências da Natureza tem como principal objetivo a aprendizagem de concepções científicas, físicas e naturais atualizadas e o desenvolvimento de metodologia que utilize estratégias para a resolução de problemas, a fim de aproximar o aluno do trabalho de um químico, de um físico, de um engenheiro.

O ensino das Ciências Naturais trabalha com a re-significação do pensamento dos alunos, pois estes chegam à sala de aula com muitas idéias baseadas no senso comum. A Química é uma ciência que busca compreender os fenômenos naturais de forma empírica e centra-se principalmente na concepção de novos materiais.

Na sociedade tecnológica atual, tem aumentado significativamente a demanda pelo uso de materiais sofisticados em atividades cada vez mais específicas. E a Química tem capacidade de responder a tais demandas por meio do conhecimento científico específico. Mas, muitas vezes, a produção e a utilização desses materiais têm provocado problemas de ordem ambiental.

O currículo tradicional de Química tem priorizado aspectos químicos apenas conceituais que muitas vezes, não chegam a ser conceitos propriamente, mas uma justaposição de definições, as quais não levam o aluno a resolver nenhum problema de ordem prática, mas somente à aplicação direta de fórmulas. Essa metodologia vem transformando a Química em uma ciência totalmente desvinculada da realidade, e consequentemente, muito pouco significativa para a vida do aluno.

Logo, a Química tal qual é ensinada até os dias atuais é descontextualizada e prioriza em demasia o conteúdo programático, consequência de um processo histórico de repetição de fórmulas, método relativamente bem sucedido didaticamente falando.

Tal repetição de modo acrítico tem levado ao crescente distanciamento entre a Química escolar, a Química propriamente dita e suas aplicações sociais, deixando-se de lado os fenômenos reais.

De acordo com MORTIMER, MACHADO E ROMANELLI (2000, p. 4) “nossa química escolar se alimenta principalmente da tradição, o que explica, por exemplo, que se encontre conceitos e sistemas de classificação semelhantes em livros de 1830 e nos atuais”.

Levando-se em consideração que a distância existente entre os conteúdos e o cotidiano dos alunos poderia ser a causa do desinteresse e até mesmo, da desistência nas escolas, alguns autores defendem a necessidade de se lançar mão da interdisciplinaridade, a fim de que a aprendizagem se torne significativa. Para esses autores, os conhecimentos das diversas disciplinas seriam o caminho para levar à resolução de um problema concreto ou à compreensão de um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista.

Com relação aos conhecimentos de Química, percebe-se que muitos alunos criam uma determinada resistência devido a fatores como:

- 1) As crenças populares, na maioria das vezes, reforçam uma visão distorcida do cientista e da sua atividade;
- 2) As informações veiculadas pela mídia são, em sua maioria, errôneas, superficiais ou extremamente técnicas;
- 3) Na escola, enfatizam-se conteúdos distantes da realidade do aluno, o que torna o ensino monótono e cansativo.

2.4.1 Os PCN para o Ensino Médio e a disciplina de Química

Para explicar a proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais, seus fundamentos e pressupostos, utilizou-se o artigo de Eduardo Fleury Mortimer, Andréa H. Machado e Lilavate I. Romanelli, publicado na Revista Química Nova, em 2000, uma vez que tais autores foram precursores do Programa de Capacitação de Professores no Estado de Minas Gerais.

De acordo com esses autores,

uma das idéias básicas do Programa é a concepção de um currículo modular que propicia ao professor flexibilidade de compor o currículo de acordo com seus interesses e aptidões, sua realidade regional e as características de seus alunos. (MORTIMER, MACHADO, ROMANELLI, 2000, p. 2)

Os autores colocam ainda que esse Programa teve como um dos seus objetivos principais a participação dos professores, para que os mesmos se sentissem fazendo parte do processo de elaboração da proposta curricular, e consequentemente, motivados a implementá-la em sala de aula.

Para os PCN, os conhecimentos difundidos no ensino da Química necessitam permitir a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo sinta-se como participante de um mundo em constante transformação.

Sugere-se que o redimensionamento do conteúdo e da metodologia seja feito dentro de duas perspectivas: a que considera a vivência individual de cada aluno e a que considera o coletivo em sua interação com o mundo físico.

Nunca se deve perder de vista que o ensino de Química visa a contribuir para a formação da cidadania e, dessa forma, deve permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo.(BRASIL, 1999, p. 248).

Na Química, é possível trabalhar com diversos assuntos desse tipo. Como exemplo, podem ser citados: a “Reciclagem do lixo” como um dos Processos de Separação de Misturas; os “Diversos tipos de Dieta Alimentar”, um assunto tão necessário a ser discutido com adolescentes que estão em busca do ideal colocado pela mídia e é inerente ao assunto Termoquímica; “Drogas”, um tema primordial ao desenvolvimento do jovem, já que os adolescentes nos dias de hoje são afetados por vários tipos de drogas em larga escala e cujas drogas são derivadas das Funções Orgânicas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram uma tentativa de resolver esses problemas e procurar orientar os professores sobre o aperfeiçoamento da prática educativa.

No que tange o ensino da disciplina de química, os PCN sugerem que “... o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados , mas sim uma construção da mente humana em contínua mudança.”

Também enfatizam que “*a memorização indiscriminada de símbolos, fórmulas e nomes de substâncias não contribui para a formação de competências e habilidades desejáveis no Ensino Médio*”.

Com o objetivo de formar um ser crítico e social, o texto-documento de sugestões do Ministério da Educação prega um ensino de química centrado na interface entre informação científica e contexto social. Isto significa dizer, em outras palavras, praticar um ensino contextualizado, onde a química é relacionada com o cotidiano de homens e mulheres, respeitando-se o meio onde estão inseridos, visando a formação do cidadão, com os conhecimentos necessários para o exercício de seu senso crítico, o que faz de sua participação na sociedade mais efetiva, enquanto cidadão, e com isto trás uma maior relevância do ensino de química à vida das pessoas.

Pela troca de experiências nesses estudos, foi constatado que muitos alunos apresentavam dificuldade em acompanhar o conteúdo de Química, não por dificuldade em Química, propriamente, mas por dificuldades em Matemática.

Além disso, foi percebido que apenas o estudo exaustivo da teoria não seria capaz de sustentar a maneira ímpar de cada um lecionar. Isso depende, principalmente, da história de vida tanto do professor quanto do aluno.

Durante os anos de 1997 e 1998, o Governo do Estado de Minas Gerais começou a investir na capacitação docente e no desenvolvimento profissional integrado e articulado com a elaboração de novas propostas curriculares e recurso didáticos que suportassem sua implementação.

Os professores de Química do Estado de Minas Gerais foram convocados a participar de uma capacitação denominada PRÓ-Ciências. Esta capacitação era proporcionada por professores da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, a professores da área de Ciências (Matemática, Química, Física e Biologia) do Ensino Médio de Escolas Estaduais, sendo os cursos ministrados na própria Universidade.

O curso foi desenvolvido em 3 módulos semestrais de 40 horas cada um. No primeiro módulo, os especialistas discutiram, junto aos professores, os pressupostos teóricos que orientavam as propostas curriculares existentes. Formularam novos pressupostos para serem compartilhados com os professores e também foram formulados módulos exemplares para que os professores pudessem ter a visão de como produzir materiais didáticos modulares, além de permitirem aos professores avaliar as dificuldades relacionadas tanto à implementação da nova proposta

curricular quanto à desses módulos em suas salas de aula. Após as discussões, os professores faziam as atividades que constavam nos módulos produzidos pelos especialistas, a fim de discutir questões metodológicas relacionadas à elaboração dos módulos e à sua aplicação em sala de aula. (MORTIMER, MACHADO E ROMANELLI, 2000)

Concomitante a esse trabalho, os professores eram levados a escolher, em grupo, um dos temas propostos pelos especialistas para o currículo e iniciar a elaboração de um módulo didático sobre esse tema.

Além dessa produção de módulos pelos professores, foram realizadas discussões metodológicas, tais como, avaliação, elaboração de provas e o uso de ferramentas tecnológicas no ensino de química.

CAP 3 - DESCRIÇÃO DA PESQUISA

3.1 Primeiras Tentativas...

Para a realização desta pesquisa, foi feita, além da pesquisa bibliográfica, uma pesquisa de campo. Para a escolha do locus da pesquisa, priorizou-se uma instituição que proporcionasse um ensino de referência⁷ aos seus alunos.

Tal instituição aceitou participar da pesquisa com prontidão, permitindo assim a realização desse trabalho.

O colégio analisado tem o seu Projeto Político Pedagógico elaborado a partir da necessidade de ter-se um elemento norteador da ação pedagógica, o qual foi fundamentado na ação coletiva e participativa, buscando integrar os valores éticos, políticos, pastorais e epistemológicos com os pressupostos didático-metodológicos, em uma perspectiva construtivista sócio-interacionista.

Esse Projeto conta com três dimensões implícitas: a política, como base, a filosofia educativa cujo pressuposto é a visão humanista cristã e a dimensão pedagógica, como busca constante de uma ação comum dos educadores.

A instituição tem como intenção educativa o desenvolvimento das potencialidades do aluno com ênfase na cooperação e na solidariedade.

O professor passa a ser mais valorizado e assume papel facilitador para a instrumentação da apropriação científica por parte do aluno, estabelecendo condições para o desenvolvimento da cultura e da descoberta de valores éticos e humanos.

Segundo tal Projeto (2007), a missão da escola é

oferecer uma educação inovadora e de qualidade, em um ambiente acolhedor, que possibilite o desenvolvimento de nossos alunos como cidadãos conscientes e felizes capazes de gerir a sua própria vida e de atuar como membros ativos na sociedade. (p. 3).

Tem como princípios e valores norteadores o respeito à individualidade; a socialização através da vivência do espírito de equipe e da participação de projetos

⁷ Ver conceito no rodapé da introdução.

e práticas comuns; formação do espírito crítico, a fim de buscar fontes de informação adequadas, analisar os fatos e formar a própria opinião; nível de disciplina adequado, traduzido pela firmeza, segurança e postura estimuladora a fim de levar à superação dos desafios; constante aprimoramento pessoal e profissional.

A filosofia da instituição toma por base que a educação é uma das chaves do conhecimento humano e, portanto, busca: estabelecer uma relação dialógica no processo ensino-aprendizagem como ponto essencial; a valorização do ser em lugar do ter; ser um centro de excelência no ensino de vanguarda na educação, assumindo o compromisso de formar cidadãos críticos autônomos, conscientes e intelectualmente preparados. Tudo isso em um clima afetivo, de amizade, respeito e generosidade.

Para a escola, as características principais do aluno dessa instituição devem ser: formação ampla, sólida e transdisciplinar; capacidade de analisar os fenômenos políticos, sociais e econômicos articulados com os avanços científicos e suas inter-relações; capacidade de trabalhar em equipe; dominar a leitura e a escrita; ética; responsabilidade; preocupação com o auto-conhecimento.

Ao educador, cabem as seguintes características: coerência entre o discurso e a prática; dinamismo, auto-exigência; ética nas relações com pares e alunos; criatividade e inovação; domínio das transformações tecnológicas a fim de fazer sua ação educativa ousada e transformadora; atualização e interação do seu conhecimento específico com os demais saberes.

Essa escola propõe, assim, uma educação conscientizadora, humanista e humanizadora, engajada, pluralista e futurista.

O colégio trabalha com a pedagogia de projetos, pois acredita que os projetos recuperam o papel da escola como instituição cultural, resgatando a função social dos saberes escolares. São trabalhados também temas transversais, segundo orientações dos PCN e das Diretrizes Curriculares.

O processo avaliativo abrange as seguintes funções da avaliação: diagnóstica, somativa e formativa, tendo como objetivo principal alcançar o sucesso de todos aqueles que buscaram a construção de seus conhecimentos.

Para isso, são utilizados diversos instrumentos avaliativos, tais como: observação, debate, pesquisa, prova, auto-avaliação, registro e portfólio.

Como a pesquisa foi delimitada por um estudo de caso, optou-se por acompanhar uma única turma do segundo ano do Ensino Médio.

A pesquisa iniciou-se em 12 de fevereiro de 2007, com o intuito de procurar respostas para os objetivos anteriormente mencionados.

Durante a observação realizada, foram identificados os seguintes aspectos gerais:

- ❑ A professora sempre procurava relacionar a explicação do conteúdo com problemas cotidianos;
- ❑ Na maioria das vezes em que corrigia os exercícios, procurava explicar como um profissional Químico deveria agir nas indústrias;
- ❑ Em diversos momentos, detectou-se que apesar de a professora tentar instigar os alunos com perguntas desafiadoras, ela não permitia aos mesmos pensarem, pois ela mesma respondia.
- ❑ A relação entre professora e alunos era de extremo respeito mútuo, mas a professora muitas vezes conseguia o respeito através de ameaças com notas:
 - *“Daqui pra frente, eu me dou ao direito de colocar qualquer assunto em qualquer prova durante o ano. Eu não vou estar avisando.”*
 - *“Aqueles que perderam média nessa primeira prova têm que estudar muito, pois a matéria a ser iniciada é bem mais complicada: concentração das soluções. O que é difícil, é a interpretação dos exercícios”.*
- ❑ A maioria das aulas era expositiva, sem propiciar a participação dos alunos;
- ❑ A professora se mostrava atenciosa às dúvidas dos alunos;
- ❑ A professora, quando não conseguia o silêncio da turma, exigia-o, alterando sua voz, a fim de conseguir a disciplina desejada;
- ❑ Quando havia aula destinada aos alunos para resolução de exercícios da matéria anteriormente explicada, os alunos permaneciam sozinhos. Não foi constatado nenhum tipo de trabalho em equipe;
- ❑ Muitas vezes, a professora ignorou a falta de participação dos alunos, atendendo individualmente apenas as dúvidas daqueles que estavam fazendo exercícios delegados;
- ❑ Os alunos se mostravam desinteressados, apáticos e dispersos pelas aulas em que apenas a professora tinha voz ativa em sala de aula: dormiam, faziam atividade de outra disciplina, etc.;
- ❑ Em reunião improvisada com os professores do Ensino Médio, o coordenador de tal segmento solicitou aos mesmos que diminuíssem a tolerância para com

os alunos. Pediu ainda que cada professor anotasse todos os para-casas todos os dias, na pasta de cada turma;

- Nessa instituição, as aulas e as provas são voltadas única e exclusivamente para o Vestibular;
- A professora não fazia o planejamento das aulas por escrito nem o uso do “Diário de Classe” diariamente, justificando tal atitude por não tolerar a burocracia. Além disso, disse que prepara as aulas de cabeça, pois já sabe o conteúdo.

Apesar de o Colégio demonstrar, através do Projeto Político Pedagógico, que está bastante preocupado com as questões da sociedade atual e propor ações baseadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, a professora analisada não correspondia aos objetivos de tal documento e, consequentemente, aos da presente pesquisa.

Sendo assim, tal pesquisa de campo nessa instituição foi realizada até o dia 21 de maio de 2007, quando se constatou que os dados até então coletados não estavam sendo consistentes para análise do trabalho, já que não correspondiam aos quesitos relacionados ao objeto de estudo, os PCN.

Devido a tais fatos, decidiu-se buscar outro *locus* de pesquisa, a fim de que a proposta pedagógica pudesse ser acompanhada de forma efetiva e satisfatória. Desta vez, a instituição escolhida foi o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG).

3.2 Escolha de Sucesso...

O documento que rege a Instituição é o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). Este documento é válido durante cinco anos, no período de 2005 a 2010, quando deverá ser atualizado.

O CEFET-MG é uma Instituição Federal de Ensino Superior – IFES, no âmbito da Educação Tecnológica, abrangendo os níveis médio e superior de ensino e contemplando, de forma indissociada, o ensino, a pesquisa e a extensão, na área tecnológica e no âmbito da pesquisa aplicada.

Desde a sua criação, a Instituição passou por várias denominações e funções sociais.

1910: Escola de Aprendizes Artífices – Ensino Primário.

1941: Liceu Industrial de Minas Gerais.

1942: Escola Industrial de Belo Horizonte e Escola Técnica de Belo Horizonte.

1969: Escola Técnica Federal de Minas Gerais. A escola é autorizada a organizar e ministrar cursos de curta duração de Engenharia de Operação.

1971: Implantação de Cursos de Formação de Tecnólogos.

1972: Cursos Superiores de Engenharia de Operação Elétrica e Mecânica.

1978: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – Instituição Federal de Ensino Superior Pública (IFESP). Tinha como objetivos a realização de cursos técnicos industriais, de graduação e pós-graduação visando à formação de profissionais em Engenharia Industrial e de Tecnólogos.

1979: Cursos de Engenharia Industrial Elétrica e Mecânica.

1981: Cursos para Formação de Professores da Parte de Formação Especial do Currículo do Ensino Médio, em convênio com a Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais.

1982: Passa a ter atuação em toda a área tecnológica, porém exclusivamente nessa área, sendo o seu curso superior diferenciado do ensino universitário.

1987: Aprovada a criação de cursos de Pós-graduação.

1988: Mestrado em Educação Tecnológica em caráter experimental.

A década de 1980 foi um período de ênfase no Ensino de 2º grau, devido à verticalização da oferta educacional pública e gratuita do nível médio ao superior.

1993: Ampliação da autonomia dos Centros para a realização de atividades de ensino, pesquisa e extensão relativas a toda a área tecnológica, sem exclusividade desse campo de atuação.

Neste ano, foi elaborado o Plano Institucional do CEFET, com participação da comunidade interna e de representantes da Federação das Indústrias do estado de Minas Gerais – FIEMG e do MEC.

1998: Três modalidades: concomitância interna, concomitância externa e subsequente (Pós- Médio), devido à inviabilização da oferta do Ensino Técnico integrado ao Ensino Médio.

De acordo com o Professor Doutor Márcio Basílio, atual coordenador do Departamento de Química, quando a Lei que definia o fim do curso técnico integrado

ao ensino médio foi promulgada, houve uma mudança muito grande em toda estrutura do sistema educacional do CEFET.

Essa ruptura gerou uma insegurança muito grande por parte dos professores, principalmente por não saberem o tipo de público que o CEFET passaria a receber, já que alunos de outras instituições poderiam fazer o curso técnico naquela instituição educacional.

A primeira turma formada pelo sistema de concomitância externa era uma turma bastante heterogênea, na qual havia alunos que não possuíam, às vezes, o conhecimento mínimo necessário. Isso foi sendo mudado e adaptado com a inserção de processo seletivo para tais modalidades de ensino.

Se, antes, os alunos possuíam uma única matrícula, o aluno do Ensino Médio do CEFET passou a possuir duas matrículas distintas. Os curso técnicos passaram a ser semestrais, distribuídos em módulos.

O aluno começou a ter de 40 a 50 aulas semanais, o que gerou um cansaço muito grande e uma consequente perda na qualidade da aprendizagem dos alunos.

A transição foi penosa para todas as partes: corpo docente, corpo discente e corpo administrativo do CEFET sofreram consequências penosas.

2005: Integrado. Com a saída do então Ministro da Educação Paulo Renato Souza, foi permitida a educação integrada novamente. Forma-se neste ano de 2007 a primeira turma do novo regime integrado.

Entretanto, nunca deixou de comprometer-se com a construção de práticas educativas e processos formativos que vão ao encontro do seu papel e das demandas da sociedade que lhe foram sendo postas no decorrer de sua História. Além disso, sempre se buscou a integração entre o ensino profissional e o acadêmico.

O CEFET foi se consolidando em uma organização educacional de reconhecida excelência, centro de formação tecnológica de profissionais que atuam no setor produtivo, na pesquisa aplicada e no magistério do ensino técnico. O papel que a Instituição exerce vai além da formação profissional e assume a necessidade de dialogar de forma crítica e construtiva com a sociedade, no sentido da assimilação de conhecimentos e de novas tecnologias e da relação entre a escola, o setor produtivo e o de serviços, dado o fato de a Educação Tecnológica ser o âmbito da atuação da instituição.

O CEFET-MG tem como preocupação maior a formação de um cidadão voltado para a participação social, a pesquisa, a produção científico-tecnológica e o exercício profissional relacionados com o desenvolvimento societário inclusivo e sustentável nas esferas cultural e sócio-econômica, particularmente em Minas Gerais.

3.3 Considerações Metodológicas

Nesta pesquisa, utilizou-se uma investigação qualitativa a fim de estudar um fenômeno específico: o cotidiano da sala de aula.

De acordo com Bogdan e Biklen (1982), a pesquisa qualitativa define-se de acordo com cinco características básicas:

- 1) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento;
- 2) Os dados coletados são predominantemente descritivos;
- 3) O interesse do investigador é muito maior com o processo do que com o produto;
- 4) Os dados são analisados de forma indutiva;
- 5) O significado que diferentes pessoas dão às suas vidas é de importância vital para o pesquisador.

Como o presente trabalho teve por objeto de estudo uma única turma da escola em questão, ele se “destaca por se constituir numa unidade dentro de um sistema mais amplo” (Lüdke,M. e André M.E.D., 1986, p.17), tendo por interesse estudar o que as aulas de química da turma investigada têm de único, de particular, levando-se, portanto, a considerá-lo um estudo de caso.

Seguem-se abaixo os instrumentos utilizados para a coleta de dados:

- Observação em sala, com descrição das aulas e do comportamento dos alunos e do professor durante as mesmas;
- Análise documental;
- Questionário dirigido aos alunos;⁸
- Entrevistas semi-estruturadas dirigidas ao professor⁹ e aos alunos¹⁰

⁸ Apêndice A

⁹ Apêndice B

A pesquisa de campo iniciou-se, nesta Instituição, a partir do contato direto com o Coordenador de Química, ao qual foi solicitado que disponibilizasse turmas de 2º ano do Ensino Médio. Essa escolha se justifica pelo fato de esses alunos já terem uma autonomia que os alunos do 1º ano ainda não têm, além de não terem supostamente o foco do processo de ensino-aprendizagem voltado diretamente para o Vestibular.

3.4- A vivência da sala de aula

Em 13 de junho de 2007, foi dado início à observação das aulas do Professor Paulo Marcos Guimarães em uma turma do 2º ano do Ensino Médio do curso de Mecânica, a fim de detectar na prática pedagógica do professor quais os recursos utilizados por ele durante as aulas e verificar se os Parâmetros Curriculares Nacionais influenciavam no planejamento de suas aulas (em caso afirmativo, como?). Ou ainda, quais critérios eram por ele utilizados para atingir o principal objetivo educacional: a aprendizagem dos alunos.

A observação se deu a partir de anotações dos conteúdos a respeito do livro didático adotado, da atitude pedagógica do professor perante os alunos, dentre outras coisas igualmente relevantes, que serão descritas posteriormente no capítulo 4. Este trabalho foi realizado de 13 de junho a 17 de outubro de 2007, totalizando 30 h/a, período que corresponde a dois bimestres letivos.

A carga horária de Química no Ensino Médio do CEFET restringe-se a 2h/a semanais. Devido a tal fato, explicou o professor, não era possível o desenvolvimento de aulas práticas. Ainda assim, apesar do curto tempo para o desenvolvimento de um conteúdo programático extenso, o professor utiliza uma metodologia bastante diversificada.

3.5 Além da Observação

¹⁰ Apêndice C

A partir do momento em que já se haviam coletado dados suficientes para análise, foi realizado um questionário com todos os 37 alunos da turma. Tão logo analisados, foi escolhida, de forma direcionada, uma amostra de 10 alunos para a realização de uma entrevista individual, a fim de conversar sobre alguns dos resultados obtidos.

Os alunos escolhidos para tal entrevista foram: 5 alunos para os quais a Química era a disciplina que mais gostavam (classificada como excelente na escala de resposta do questionário) e 5 alunos para os quais a Química era a disciplina que menos gostavam (classificada como ruim ou regular na escala de resposta do questionário).

Além da realização de pesquisa junto aos alunos, foi realizada uma entrevista semi-estruturada com o professor Paulo para complementação dos dados e melhor compreensão sobre a sua visão em relação ao processo de ensino-aprendizagem.

Foi feita também uma análise documental que permitiu: 1) um melhor embasamento sobre o funcionamento da Instituição a partir da análise do Projeto de Desenvolvimento Institucional; 2) uma melhor apreensão sobre a prática pedagógica do Professor a partir de avaliações, trabalhos em grupo, planejamento anual de conteúdo, livro didático, entre outros.

CAP 4 - A PESQUISA E SEUS ACHADOS

Neste capítulo será analisada a prática do professor observado. Os dados obtidos serão apresentados e, concomitantemente analisados.

Para a obtenção desses dados, foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Observação direta em sala de aula.
- Questionário dirigido aos alunos, a fim de identificar como percebem o seu próprio processo de aprendizagem.
- Entrevista direcionada ao professor, a fim de compreender melhor a sua prática em sala de aula.
- Entrevista direcionada a alunos escolhidos intencionalmente, a fim de compreender melhor a percepção dos alunos em relação à Química. A escolha da amostra se deu a partir da análise dos questionários.
- Análise documental: Projeto de Desenvolvimento Institucional, Planejamento Anual de Química, Avaliações, Diários, etc.
- A análise dos dados será feita à luz dos aportes teóricos descritos no capítulo.

4.1. Observação em sala de aula

4.1.1- *Primeiras impressões*

Desde o primeiro contato, o professor mostrou-se bastante à vontade com a realização da pesquisa. Apesar de não me ter apresentado formalmente aos alunos, ele explicou que eu era uma professora de Química que estava fazendo um trabalho diferente e que iria assistir a algumas aulas.

A turma constitui-se de 37 alunos, sendo 32 do sexo masculino e apenas 5 do sexo feminino. Os alunos parecem ter uma relação fria com o professor, apesar de este ser extremamente dedicado a eles. Parece, ao contrário do que se observa em outras escolas, que a relação professor-aluno é formal e distante. E isto não é exclusividade das aulas de Química. Os alunos se sentem mais amadurecidos, devido ao rigoroso processo seletivo a que foram submetidos.

O início da pesquisa coincidiu com a terceira semana de aula. Mas, na verdade, aquela era a segunda semana do professor, pois ele havia estado doente na semana anterior.

Como estava há muito tempo sem contato com os alunos, ele começou a sua aula fazendo um *feedback* do que já havia sido tratado na primeira semana de aula.

Em geral, ao explicar uma matéria, o professor sempre procura contextualizá-la.

- “O iogurte apodrece rápido. Tem data de vencimento. Conservantes ou inibidores servem para fazer o alimento durar mais tempo. O inibidor é consumido durante a reação, pois reage com a bactéria...”

À medida que explica o conteúdo, ele procura a participação dos alunos. Quando ele nota que há dispersão, ele procura se locomover pela sala.

Ele está sempre incentivando os alunos a pensar e não apenas resolver exercícios mecanicamente.

- “Vamos brincar um pouquinho de pensar! Vamos largar um pouco de lado as fórmulas! Fórmula só serve para encher a carteira quando se quer ‘colar!’”

O professor demonstra ser extremamente extrovertido e espontâneo.

- “Como é que resolve ppm? Não é TPM, não, é ppm. TPM só mulher pode ter. Nós temos é andropausa. Na minha idade é andropausa. Começa a cair cabelo e (...).”

Ao final de uma determinada aula, disse: “*-Depois dessa aula excelente que vocês acabaram de ter, vocês irão fazer os grupos e a professora poderá se juntar ao grupo que ela quiser para ela sentir como é o trabalho aqui.*”

Além disso, o professor dá voz aos alunos. Quando um aluno questiona um outro modo de resolver os exercícios, ele pensa junto com o aluno e o valoriza perante os colegas.

Em uma determinada situação, o professor estava resolvendo alguns exercícios sobre soluções. Quando o professor ia começar a resolver um determinado item, um aluno (Davidson) perguntou:

“– *Não seria mais fácil dividir tudo por cinco?*

- *Não sei, não pensei nisso ainda* - respondeu o professor. *Mas vamos lá!*

Quando o solvente evapora, o volume diminui e a solução fica mais concentrada, certo? Então não seria dividir, mas multiplicar. Vamos ver! Você só errou as operações.”

Então, o professor resolveu as letras *a* e *b* e perguntou ao aluno se dava certo. O aluno respondeu afirmativamente. E ele continuou:

“- Então vamos resolver as outras apenas multiplicando por cinco.”

Em seguida, ele se dirigiu ao aluno: *“- Como você pensou?*

“- $10L : 5 = 2L$. Eu só não sabia esse ‘negócio’ de concentração.”

O professor explicou, mostrando que concentração e volume são grandezas inversamente proporcionais.

E disse ao aluno: *“- Na prova, enquanto os seus colegas estiverem fazendo contas, você só coloca $x5$, $x5$, $x5$ e pode sair, namorar, beijar a ‘mina’, enquanto os ‘caras’ ficam fazendo prova.”*

O professor mostra-se muito seguro de si, mas possui humildade suficiente para reconhecer os erros e seguir em frente.

Enquanto resolia uma questão, ele errou a potência de 10 e um aluno o alertou. Ele disse: *“- Errei! Mas, cuidado! Eu posso errar, vocês não!”*

Em outra situação, foi detectado um erro de cálculo e os alunos ficaram comentando. Em resposta ao comentário, disse: *“- Professor em sala pode errar. Quem não pode errar é o médico na sala de cirurgia. Minha mãe dizia para eu ser médico e eu dizia: e se eu errar? Aqui não, eu errei e não matei ninguém. Eu só mudei a vírgula.”*

Além disso, o professor demonstra ter total confiança nos alunos. Ele entrega o seu diário de classe para que os alunos possam conferir a sua nota.

4.1.2. Metodologia

Paulo é um professor experiente, mas está sempre em busca de novos aprendizados, a fim de conseguir acompanhar as várias gerações.

O professor adota uma metodologia diferente da utilizada em escola tradicional. Tal metodologia passou a ser adotada por ele, graças à vivência da sua experiência profissional.

Nas situações em que o professor dava início a um novo conteúdo instigava os alunos com situações contextualizadas ao cotidiano deles, levando-os a desenvolver o pensamento autônomo e crítico, o que causava uma certa agitação entre os alunos. Eles desejavam ser ouvidos pelo professor além de ficarem

ansiosos por comentar com o colega ao lado alguma situação vivenciada. Essas aulas foram percebidas como um dos momentos mais ricos no processo de aprendizagem.

Ao encerrar o conteúdo, os alunos se reuniam em grupos (sempre os mesmos integrantes) escolhidos inicialmente a critério dos alunos para a realização de atividades. Os exercícios eram do livro didático e geralmente coincidiam com praticamente todos os exercícios do capítulo.

Apesar de ser um número consideravelmente grande de exercícios, os alunos poderiam dividir o trabalho entre eles e no restante da aula o professor servia como suporte para ajudar os alunos nas dificuldades que viessem a ter. Durante todas as suas aulas, o professor se colocava disponível, circulando por entre os grupos.

Durante as aulas, dava total liberdade aos alunos para que resolvessem os exercícios da maneira que eles desejassem. Alguns grupos fazem juntos, cada questão para discutir, outros selecionam as questões que cada um fará, e, quando o aluno não é capaz de resolver sozinho, o grupo se empenha em ajudá-lo. Nos momentos em que o grupo como um todo não consegue solucionar o problema, o professor é solicitado e atende prontamente aos alunos.

Enfim, suas aulas possuíam um caráter dialógico, permitindo ao aluno pensar e expressar suas idéias e dúvidas.

4.1.3 . Parênteses: sobre os alunos

Os discentes dessa turma são, em sua maioria, disciplinados. Em algumas situações, pôde-se notar casos de indisciplina, tais como o uso de celular, mas sempre de uma forma camuflada, impedindo que o professor pudesse observar tal atitude.

Os alunos foram percebidos com uma autonomia bem desenvolvida, sendo capazes de, na maioria das vezes, resolver as atividades de química propostas dentro do próprio grupo.

Em algumas situações, houve grupos que não realizavam a atividade em sala de aula. Nesses momentos, o professor os advertia, implicando uma posterior perda de pontuação.

4.1.4. Avaliação e Regimento

As provas bimestrais são realizadas em grupo. Mas, o aluno com duas ou mais faltas, deve fazer tanto o trabalho quanto a prova individualmente, o que não ocorreu durante o período de desenvolvimento da pesquisa.

A cada bimestre, totalizavam-se oito semanas de aula. Para controle de presença e realização das atividades, o professor entregava aos alunos uma ficha de controle¹¹, a qual possuía espaço para data, nome do aluno e assinatura do professor. Em todos os dias de aula, o professor dava o visto nesta ficha.

As provas¹² eram realizadas em um curto intervalo de tempo (às vezes em até 20 minutos). Isto se devia ao fato de os alunos terem estudado durante todo o tempo em grupo, realizando diversos tipos de atividades. Para os alunos, fazer uma avaliação era como fazer uma outra atividade qualquer. Para os alunos, a avaliação não era um instrumento punitivo.

As notas dos alunos¹³ eram relativamente altas.

Ao final de cada semestre, há uma avaliação institucional denominada A.S. (Avaliação Somativa), em que todo o conteúdo até então estudado é cobrado. Ela é única para todas as turmas de uma mesma série. Esta avaliação é a única realizada individualmente pelos alunos. A partir das notas obtidas por eles nessa avaliação, os grupos são re-divididos.

Por isso, os alunos parecem levar com seriedade o trabalho a ser desenvolvido, pois quem não obtém bons resultados na A.S. será re-agrupado com aqueles que também não obtiverem resultados satisfatórios, o que poderá fazer com que as notas em provas futuras não sejam as mais desejadas.

4.2. Análise Documental

□ Plano de Desenvolvimento Institucional

¹¹ Anexo 1

¹² Anexo 2

¹³ Anexo 3

O Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI – é entendido como o registro formal da realidade atual do CEFET-MG renovado a cada cinco anos. Reafirma, dessa forma, o princípio de sua construção democrática e coletiva. Essas características se confirmam, uma vez que foi apresentado à comunidade sob a forma de seminários e foram aceitas contribuições da mesma.

A partir de atividades relacionadas com a construção do Projeto Político-Pedagógico da Educação Profissional Tecnológica, a Diretoria de Ensino elaborou uma primeira proposta de princípios para os Planos de Curso do Ensino Técnico, envolvendo a integração curricular entre o ensino médio e o técnico.

Tem como meta ofertar a Educação Profissional Técnica de nível médio a fim de preparar o aluno para exercer a sua profissão e, ao mesmo tempo, para dar continuidade aos estudos.

Segundo os PCN + (2002),

é importante que continuem existindo e se disseminem escolas que promovam especialização profissional em nível médio, mas que essa especialização não comprometa a formação geral para a vida pessoal e cultural em qualquer tipo de atividade. (BRASIL, 2002, p.8)

Assim, o projeto integrado do CEFET mostra-se em consonância com os PCN, uma vez que ele busca desenvolver uma formação mais ampla e abrangente das disciplinas do currículo básico do ensino médio, além de desenvolver o aspecto técnico, que leva o aluno a inserir-se no mercado de trabalho.

Consta nesse documento que a Educação Profissional e Tecnológica tem como princípios norteadores:

- 1) ensino de boa qualidade, levando à formação crítica do aluno e à sua autonomia intelectual e produtiva, visando à formação integral do educando;
- 2) formação não restrita à sala de aula;
- 3) avaliação processual.

Tal modalidade de Educação tem como principais objetivos:

- Aprimorar os currículos para consolidar a formação científica, tecnológica e humanística;
- Incentivar projetos de cunho científico-tecnológico, cultural, social e esportivo;
- Ampliar e consolidar políticas de inclusão social;
- Combater a evasão e a repetência escolar;

- Fomentar a capacitação docente;
- Buscar a ampliação do acervo bibliográfico e da infra-estrutura dos laboratórios.

O papel que a Instituição exerce vai além da formação profissional e assume a necessidade de dialogar de forma crítica e construtiva com a sociedade, no sentido: da assimilação crítica e construção da cultura, de conhecimentos e de novas tecnologias, e da relação entre a escola e o setor produtivo e de serviços, dado o fato de a Educação Tecnológica ser o âmbito da atuação institucional.

□ Planejamento Anual

O Planejamento anual é produzido coletivamente pela coordenação e por alguns professores, portanto não carrega consigo uma marca pessoal do professor.

Esse planejamento contém apenas as unidades programáticas divididas em quatro bimestres e seis unidades.

Em relação à Química, há um conteúdo não-contemplado que se refere à unidade de Equilíbrio Químico, não sendo abordada a relação entre a Solubilidade e Equilíbrio Químico.

A ordem dos conteúdos não segue a ordem do livro didático, mas coincide com a programação anual de outras escolas.

O documento que consta de objetivos do ensino, de acordo com o coordenador de Química do Ensino Médio, Marcelo Marques da Fonseca, ainda está sendo confeccionado em reuniões que começaram a acontecer ainda este ano.

□ Avaliações

A instituição propõe a avaliação processual, orientada à melhoria da qualidade do ensino.

As avaliações mensais aplicadas durante o período de realização da pesquisa foram realizadas pelos alunos em grupo de quatro ou cinco componentes.

As avaliações eram consideradas de nível fácil pelos alunos, que conseguiam resolver a prova em um curto espaço de tempo. Suas notas comprovam o nível de aprendizagem.

O professor Paulo demonstra preocupação de fazer uma avaliação coerente com as suas aulas.

Além disso, como os alunos realizavam diversas atividades em grupo, eles se sentiam seguros o suficiente para a realização da prova, que era vista, na realidade, como mais uma atividade a ser desenvolvida por eles.

A avaliação somativa, que é a avaliação que ocorre ao final de cada semestre tem como proposta ser uma avaliação única, comum a todo o departamento.

Porém, no departamento de Química, apenas alguns professores se reuniram para fazer a prova. Entretanto, o professor Paulo optou por elaborar a sua prova sozinho.

Neste ponto, o professor se mostrou contra a corrente pedagógica proposta pelos PCN.

Segundo as Orientações Educacionais Complementares aos PCN (2002), a organização do aprendizado na nova concepção de Ensino Médio, não deve ser conduzida de forma solitária pelo professor de cada disciplina, já que as escolhas pedagógicas de uma disciplina devem estar relacionadas com todas as demais, uma vez que é a ação interdisciplinar que é capaz de promover um aprendizado baseado em competências.

□ Livro Didático

O livro didático é escolhido democraticamente pelos professores de Química junto à coordenação de Química do Ensino Médio.

Este ano, foi realizada uma reunião com este objetivo – escolher o livro a ser adotado. Os professores optaram por continuar utilizando o mesmo material.

O livro adotado é Química: Físico-Química, de João Usberco e Edgard Salvador, v.2, Editora Saraiva.

Este livro apresenta textos e artigos extraídos de jornais e revistas relativos a fatos interessantes do dia-a-dia, as novas descobertas e os novos processos tecnológicos. Trata também da utilização e dos efeitos do uso da Química no ambiente e no organismo humano.

Os autores preocupam-se em adequar o material aos PCN e ao ENEM, procurando, assim, demonstrar a inter-relação da Química com outras ciências e com a vida cotidiana. Isto é demonstrado em três seções do livro:

- *Faça você mesmo*, que contém experimentos que podem ser feitos pelos alunos em sua própria casa.
- *Integrando seu conhecimento*, que apresenta um texto com tema da atualidade.

- *Química e....*, que contém textos complementares de diversos assuntos.

Entretanto os conteúdos são abordados em uma seqüência linear, forma esta de pensar já ultrapassada. Mortimer, Machado e Romanelli (2000) consideram de fundamental importância adequar os currículos às demandas da sociedade atual.

O livro didático deve ser capaz de influenciar o professor à prática inter e transdisciplinar. Não deve abrir espaço para conceitos fechados e pensamentos estanques. Não que o livro possua tais conceitos, mas peca em relação à linearidade e, às vezes, à falta de transdisciplinaridade.

4.3. Percepções dos Alunos sobre o seu Processo de Aprendizagem

O questionário aplicado consta de 7 questões, sendo 4 questões objetivas e 3 dissertativas.

As questões que compunham esse instrumento são:

- ❑ Por que você escolheu essa escola para estudar?
- ❑ Qual o objetivo que você pretende alcançar com seus estudos?
- ❑ Classifique as disciplinas de acordo com a legenda:
(1) Excelente (2) Muito Bom (3) Bom (4) Regular (5) Ruim
- ❑ Sobre sua matéria preferida, identifique os fatores que o levam a gostar mais dessa disciplina.
- ❑ Sobre a matéria que você menos gosta, identifique os fatores que o levam a ter essa opinião.
- ❑ Quais os recursos metodológicos mais eficazes, utilizados pelos seus professores para o seu processo de aprendizagem?
- ❑ Escreva sobre como deveria ser uma escola ideal. (Considere processo de aprendizagem, processo de avaliação, professores, alunos, estrutura física, entre outros).

Os dados obtidos a partir do questionário foram convertidos em gráficos. Para cada uma das perguntas supracitadas, há um gráfico representativo. Seguem-se abaixo os gráficos supracitados e suas respectivas análises.

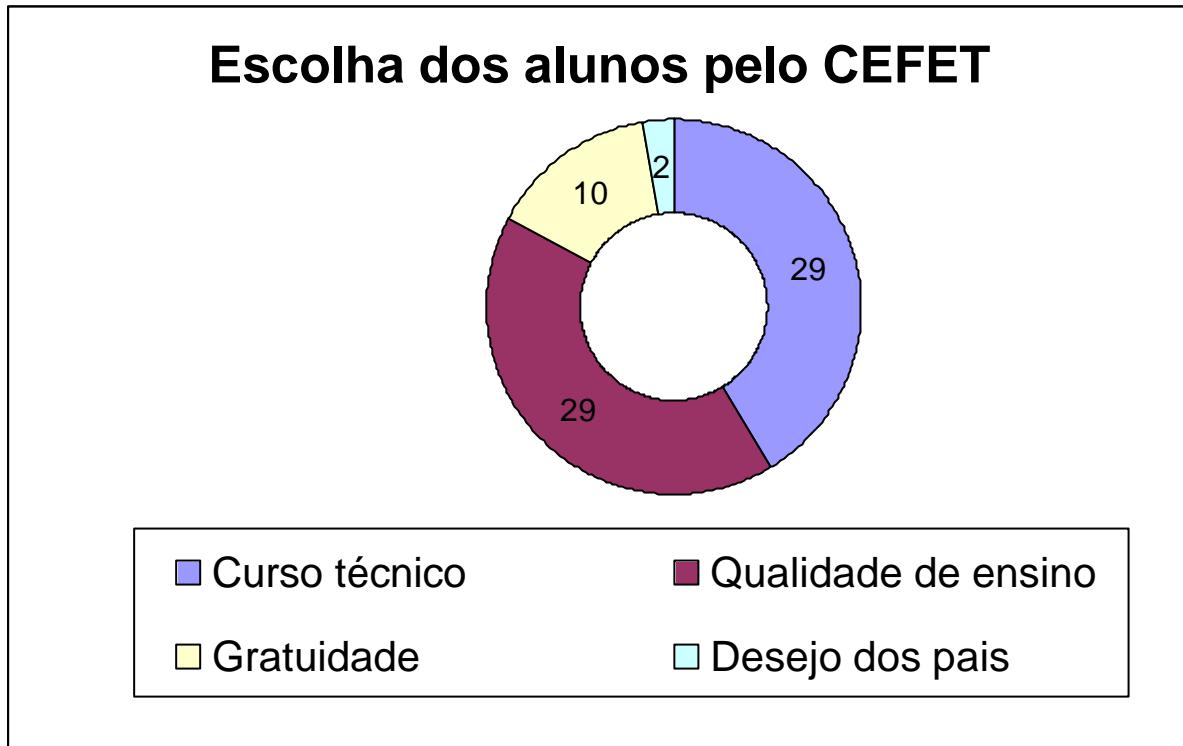


Gráfico 1: Por que você escolheu essa escola para estudar?

Os alunos, quando questionados sobre a escolha feita por eles para estudarem no CEFET, disseram que escolha foi feita prioritariamente devido à qualidade do ensino e da existência de um curso técnico (Graf. 1).

Tais respostas demonstram que a sociedade atual tem se preocupado cada vez mais com a questão profissional, uma vez que o que se deseja obter da educação básica é um ensino de boa qualidade e a possibilidade de inserção no mercado de trabalho, a partir da conclusão do curso técnico.

As repostas dos alunos coincidem com o aporte teórico da pesquisa, uma vez que o CEFET-MG foi considerado uma escola de referência, ou seja, uma escola capaz de fornecer uma educação ao aluno baseada em competências e habilidades que vai além do processo de ensino-aprendizagem e que faz com que o aluno se sinta motivado com a escola, apesar de ainda hoje prevalecer a idéia de que a melhor escola é aquela que mais aprova nos vestibulares mais concorridos (BRASIL,2006).

Além disso, esses resultados mostram como a Lei de Diretrizes e Bases nº 9394/96 está afinada com a contemporaneidade, uma vez que propõe que o Ensino Médio esteja vinculado ao mundo do trabalho e à prática social. Segundo tal

documento, o ensino médio deve responder aos desafios impostos pela globalização que exclui os trabalhadores não-qualificados. (BRASIL, 2002).

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), a integração do ensino médio à educação profissional rompeu com a dualidade entre os estudos preparatórios para a educação superior e a formação profissional, visando contribuir para a melhoria da qualidade desse nível de ensino.

Levando-se em consideração que se vive hoje na era do conhecimento, essas propõem a reformulação da concepção do Ensino Médio, não mais bastando que o ensino leve apenas à profissionalização e ao simples exercício de memorização, mas, sim, ao desenvolvimento do pensamento abstrato, sistêmico e divergente, da criatividade e do trabalho em equipe, pois, conforme afirma Moraes (2003), a ciência está exigindo uma visão de mundo não-fragmentada.

Com relação à gratuidade, pode-se perceber que não é fator fundamental, pois a família não se importa em pagar pela educação, desde que esta satisfaça as exigências do mundo contemporâneo. Pode-se inferir que a educação tem sido considerada um investimento.

Além disso, os alunos parecem ter autonomia, já que apenas dois dos trinta e sete alunos que responderam ao questionário, afirmaram que a escolha pela escola tenha sido desejo dos pais. Tal fato mostra-se em conformidade ao que Maia e Murrie (2000) afirmam: para que a escola corresponda às necessidades sociais é necessário formar cidadãos autônomos.

Objetivo dos alunos com os estudos

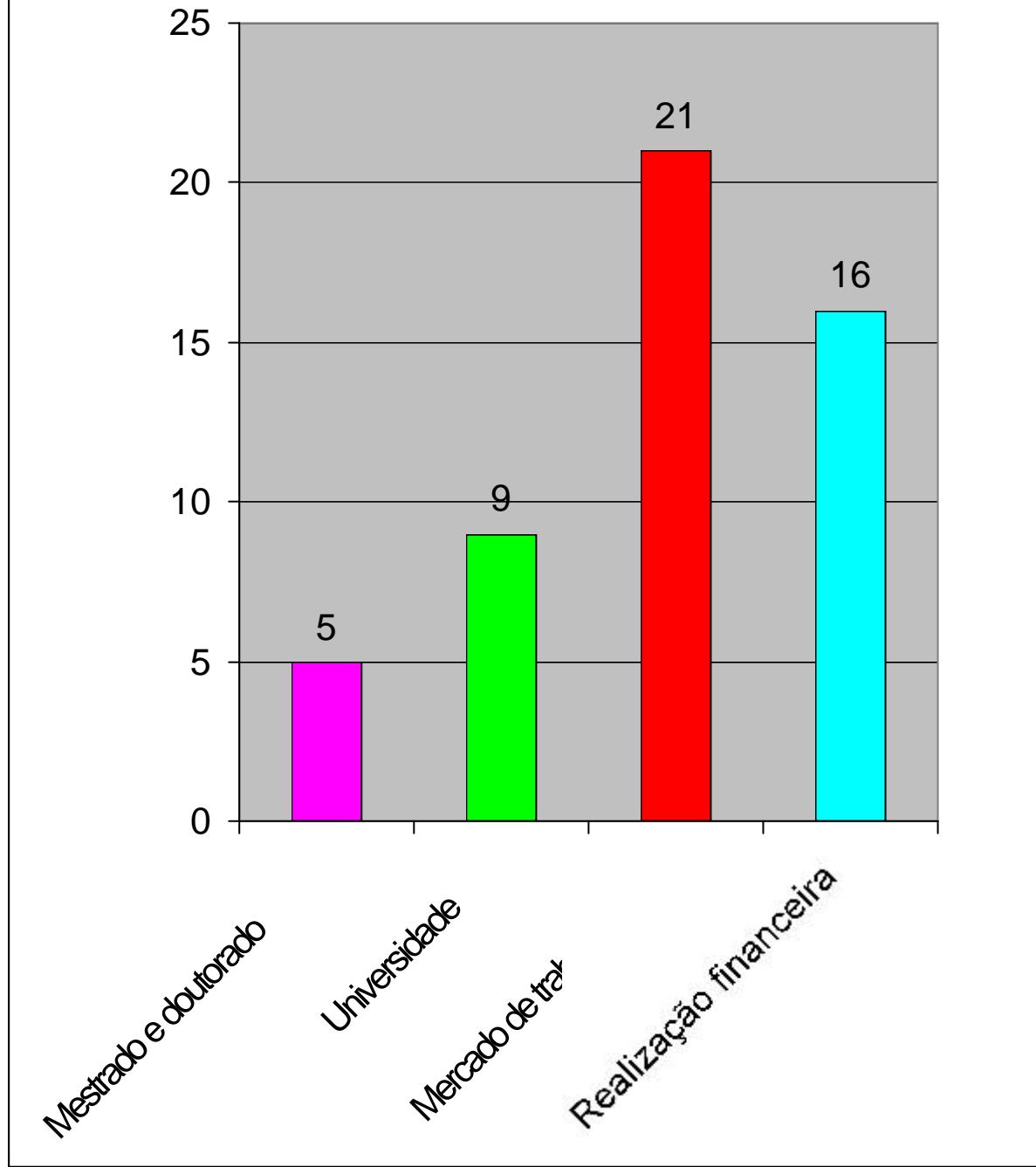


Gráfico 2: Qual o objetivo que você pretende alcançar com seus estudos?

Quando questionados sobre o objetivo que tinham com os seus estudos, pode-se perceber a partir do gráfico 2, que a maioria dos alunos está preocupada com a sua inserção no mercado de trabalho e desejam que tal trabalho leve à

realização financeira. A preocupação com o prosseguimento dos estudos não corresponde nem à metade das respostas obtidas.

Essa falta de preocupação em dar prosseguimento aos estudos parece ser devido ao fato de que a escola tem utilizado currículos estritamente disciplinares e cada vez menos adequados para a sociedade contemporânea (BRASIL,2002).

Por isso, as Orientações Curriculares aos PCN (2002) propõem que a nova escola de ensino médio esteja comprometida com o aprendizado de seus alunos a partir de situações reais e atenda às suas perspectivas de vida, a fim de diminuir o distanciamento existente entre o cotidiano do aluno e os conteúdos programáticos, gerando um maior interesse desse aluno para com a escola.

Assim, também não se justifica a resistência em aderir à nova proposta curricular devido ao objetivo de preparação para o ingresso no ensino superior.

Por outro lado, aqueles que se preocupam em dar continuidade aos estudos, já pensam em chegar a um nível mais alto de escolaridade (mestrado e doutorado), uma vez que a competição no mercado de trabalho encontra-se cada vez mais acirrada e exigindo uma formação acadêmica mais abrangente.

Nessa análise gráfica, pode-se perceber a existência de dois tipos diferentes de mercado na concepção dos alunos. Os alunos que possuem a idéia de que mercado de trabalho significa a relação imediata entre causa e efeito chegam no máximo a concluir uma graduação. Já os alunos que concebem o mercado a partir das exigências da sociedade contemporânea tendem a buscar uma atualização cada vez maior, chegando ao doutorado e ao pós-doutoramento.

As escolas devem ter a consciência de que têm o dever de promover todos os seus alunos, emancipá-los para a participação social e valorizá-los em suas diferenças individuais.

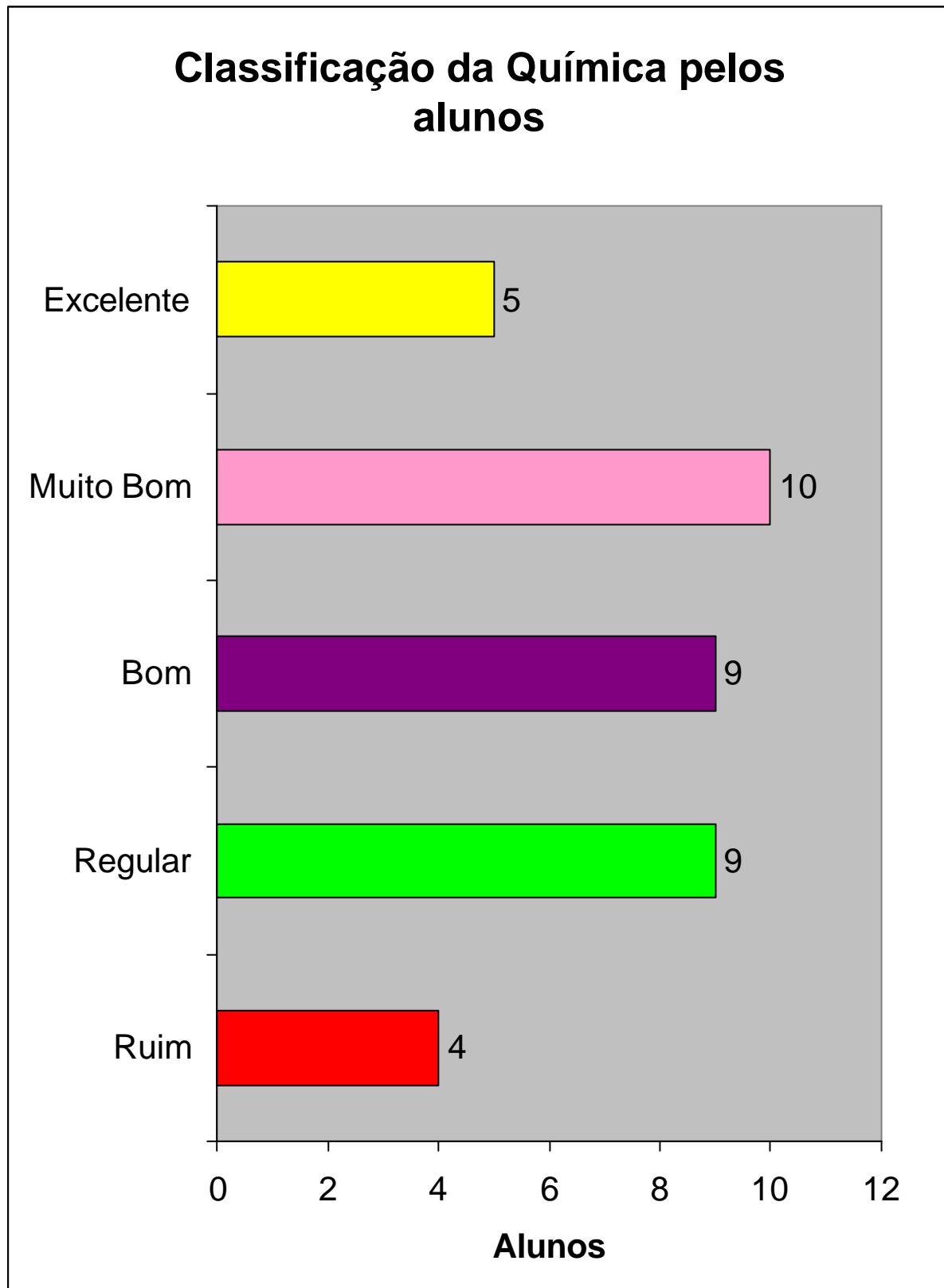


Gráfico 3: Classifique as disciplinas de acordo com a legenda: (1) Excelente (2) Muito Bom (3) Bom (4) Regular (5) Ruim

A maioria dos alunos considera que a disciplina Química é muito boa. Metade dos alunos classificam a Química entre bom e regular. Dentre o total de alunos da turma, apenas cinco a consideram excelente e quatro, ruim.

Pela análise do gráfico 3, os alunos dessa turma tendem a gostar de Química, apesar de esta ser uma disciplina que os alunos costumam não gostar muito, pois, na maioria das escolas, a Química é ainda ensinada de forma compartmentada, com ênfase em conceitos químicos descontextualizados do cotidiano do aluno, o que leva a uma aprendizagem sem significado, ou melhor dizendo, não leva a uma efetiva aprendizagem.

No entanto, o professor desta turma busca contextualizar os conteúdos abordados, além de utilizar uma metodologia diferenciada da tradicional, que se sobressai pelo excesso de aulas expositivas. Ao contrário, o professor permite aos alunos o trabalho em equipe, o que gera uma ajuda mútua entre os colegas, que se sentem mais seguros ao serem avaliados.

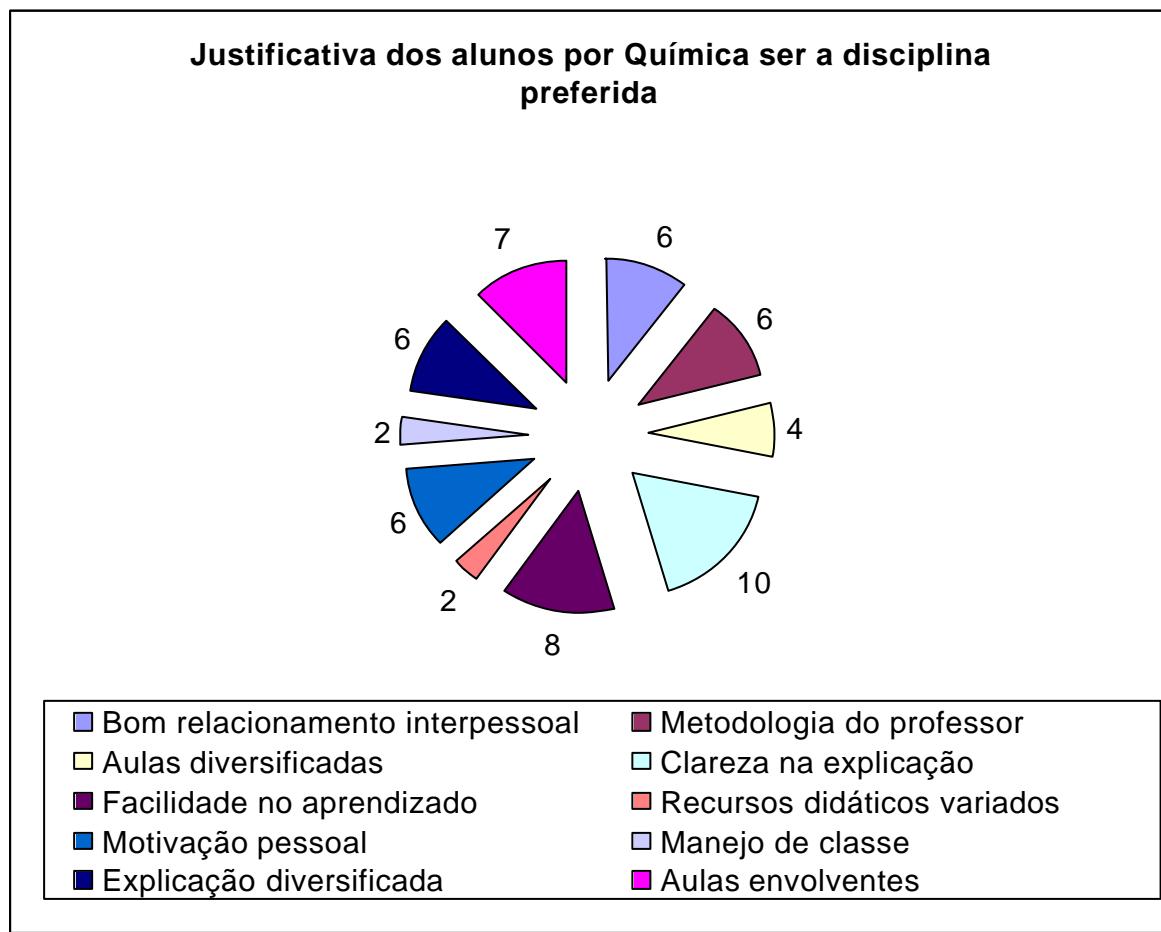


Gráfico 4: Sobre sua matéria preferida, identifique os fatores que o levam a gostar mais dessa disciplina

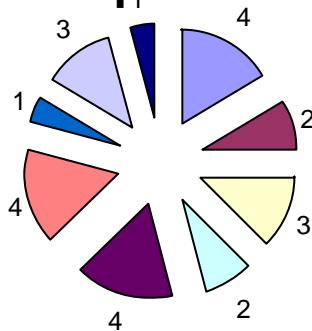
Dentre os alunos que têm a Química como disciplina preferida, o fator que mais contribui é a clareza na explicação, seguida pela facilidade no aprendizado e pelas aulas envolventes (Graf. 4).

Tais alunos consideram que a explicação do professor possui bastante clareza já que este sempre contextualiza os assuntos a serem tratados.

Tal atitude pedagógica do professor coincide com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), que reafirma a contextualização como um dos eixos centrais organizador das dinâmicas interativas no ensino de Química e que facilita no processo de aprendizagem desses alunos.

As aulas do professor observado são consideradas envolventes, pois tal professor permite-se brincar com os alunos, é bastante dinâmico e extrovertido.

Justificativa dos alunos por Química ser a matéria que menos gostam



- Falta de clareza ou explicação
- Indisciplina da turma
- Aulas monótonas
- Atividades descontextualizadas
- Falta de interesse pessoal
- Falta de entrosamento professor - aluno
- Falta de manejo de classe
- Dificuldade de aprendizagem
- Metodologia do professor (outros)

Gráfico 5: Sobre a matéria que você menos gosta, identifique os fatores que o levam a ter essa opinião.

Como se pode perceber, são vários os fatores para o aluno não gostar de Química. Dentre os mais citados (Graf. 5), estão a falta de clareza da explicação do professor, a falta de interesse pessoal e a falta de entrosamento professor-aluno.

O primeiro fator – falta de clareza da explicação – parece ser contraditório, uma vez, que o fator que mais contribui para que os alunos tenham a Química como disciplina preferida é exatamente a clareza da explicação do professor.

Já a falta de interesse pessoal pode ser explicada pelo fato de que estes alunos não têm aulas práticas, o que leve, talvez, a uma aprendizagem pouco significativa. Além disso, apesar de o professor utilizar uma metodologia diferenciada, para esses alunos, o conteúdo pode ser de um grau elevado de dificuldade.

Além disso, o aluno pode apresentar uma defasagem em matemática, o que contribui para que o aluno não consiga entender a matéria, uma vez que o conteúdo do segundo ano do Ensino Médio possui uma grande abordagem quantitativa.

Esses fatores podem levar o aluno a se desinteressar pela disciplina em questão – a Química. Petraglia (1995) acrescenta que, segundo Morin, a capacidade de aprender do indivíduo está ligada ao desenvolvimento das competências associadas às influências e estímulos externos da cultura.

O terceiro fator, a falta de entrosamento professor-aluno, parece advir mais dos alunos do que do próprio professor. Este procura interagir com os seus alunos através de brincadeiras e anedotas durante a explanação da matéria e mostra-se disponível para atender a cada grupo ou aluno individualmente, a fim de esclarecer as dúvidas oriundas da resolução dos exercícios. Além de tais atitudes, o professor coloca-se em posição de igualdade aos alunos, aceitando sugestões dos alunos sobre uma nova possibilidade de se resolver exercícios, de “brincar” com os próprios erros.

Já os alunos, parecem manter um relacionamento mais distanciado dos professores devido ao tipo de instituição da qual fazem parte: menos paternalista, que exige maior autonomia dos seus alunos.

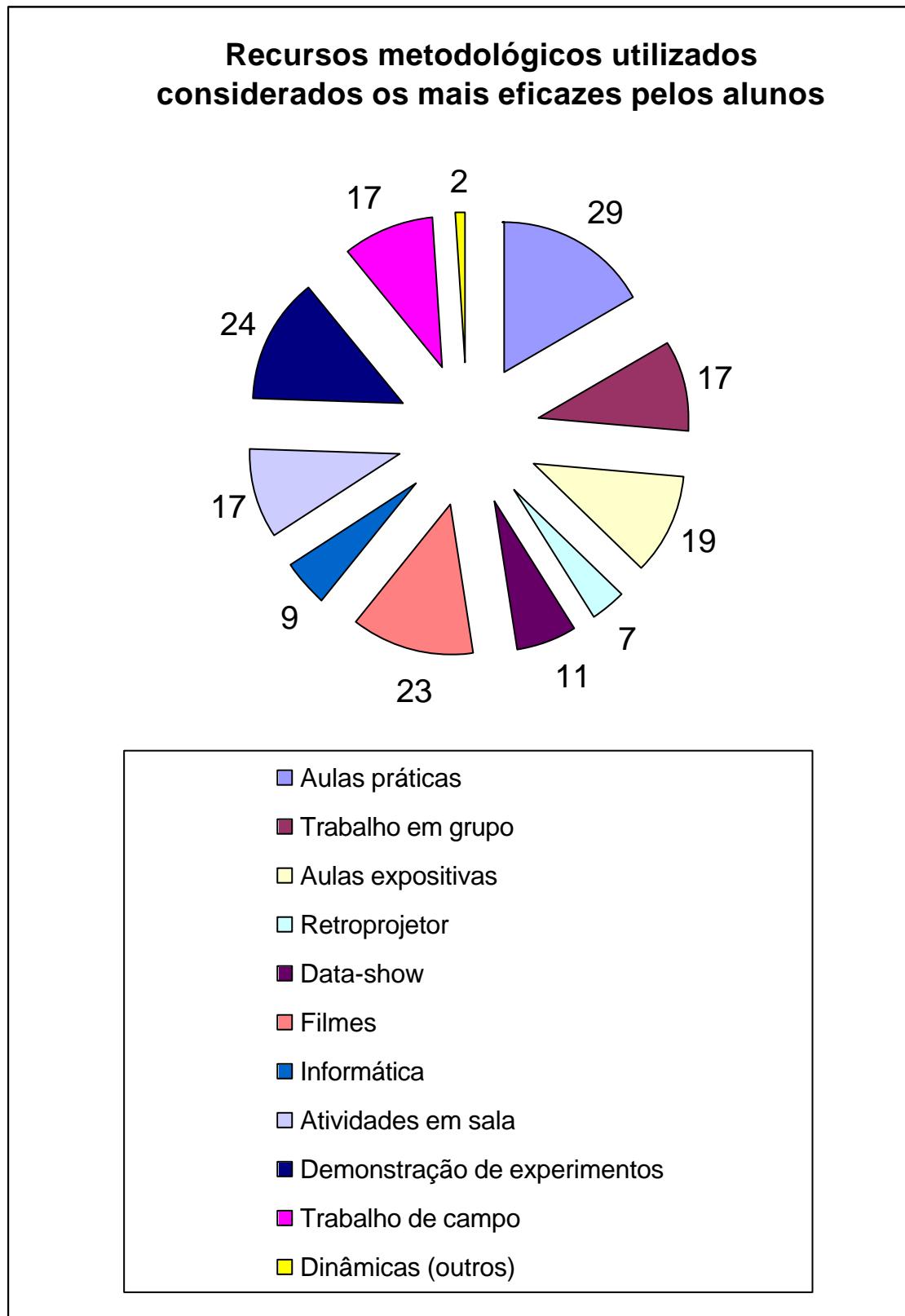


Gráfico 6: Quais os recursos metodológicos mais eficazes, utilizados pelos seus professores para o seu processo de aprendizagem?

As aulas práticas e a demonstração de experimentos são consideradas pelos alunos como os recursos metodológicos mais eficazes para a sua aprendizagem (Graf. 6).

Entretanto, uma considerável parcela afirma que as aulas expositivas também contribuem eficazmente para com o seu processo de aprendizagem.

Segundo os PCN + (BRASIL, 2002), as atividades experimentais merecem atenção especial no ensino de Química.

Porém, a experimentação, por si só, não assegura a produção de conhecimentos químicos de nível teórico-conceitual significativos e duradouros. Portanto, é essencial que as atividades práticas permitam momentos de estudo e discussão teórico-prática, a fim de contribuir na compreensão teórico-conceitual da situação real.

Assim, à medida que os alunos se envolvem em discussões teóricas relativas a situações reais, produzindo novas interpretações e explicações diversas, o ensino de química supera a visão linear e alienante.

Entretanto, esses alunos não possuem aulas práticas de Química e o professor durante o semestre de realização da pesquisa, não realizou qualquer demonstração de experimentos.

Embora as aulas práticas sejam, no caso da Química, indispensáveis, o mesmo acaba não ocorrendo quando se trata de novas tecnologias.

Conforme pode-se observar no gráfico 6, a informática e o data-show são recursos pouco destacados pelos alunos como eficazes em seu processo de aprendizagem. Isso se deve à forma de utilização desses meios. Conforme afirmam Hargreaves, Earl e Ryan (2001),

nem toda a tecnologia melhora a educação. Se não há nada além de acrescentar gravuras e sons a palavras e aos números, a tecnologia ainda é baseada em um modelo de aprendizagem que vê a mente como um espaço a ser preenchido. (p. 195).

Por isso, torna-se necessário aos professores conceber a educação a partir de uma nova forma de pensar para que o uso de tecnologia contribua para a criação de “ambientes de aprendizado ricos, onde as inteligências múltiplas e os estilos de aprendizagem sejam atendidos ao mesmo tempo” (HARGREAVES, EARL e RYAN,

2001, p.194-195) tornando os alunos mais participativos, capazes de adquirir informações necessárias à resolução de problemas.

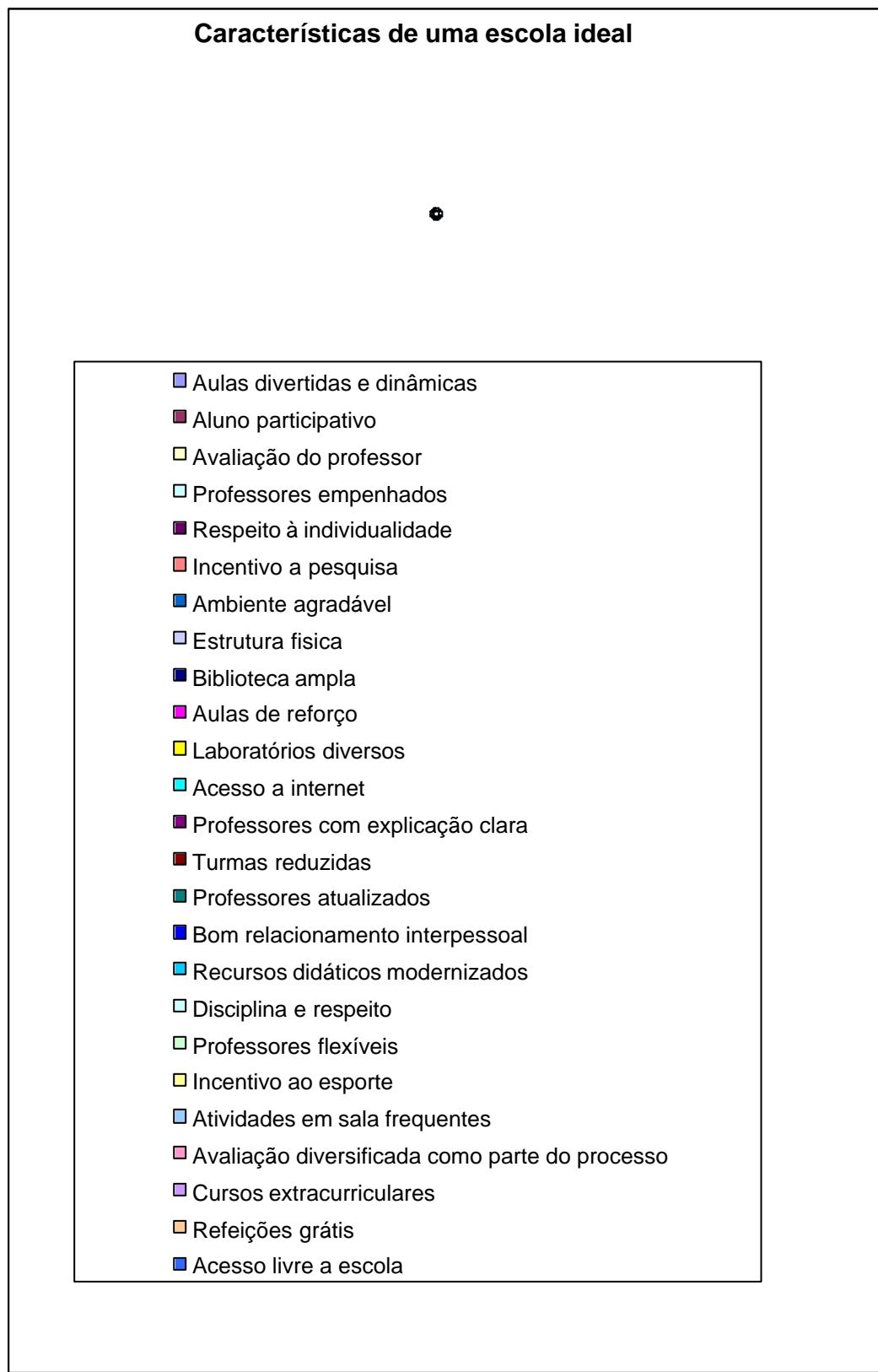


Gráfico 7: Escreva sobre como deveria ser uma escola ideal. (Considere processo de aprendizagem, processo de avaliação, professores, alunos, estrutura física, entre outros).

Para os alunos, uma escola ideal deve, principalmente: ter professores empenhados, que gostem da profissão; propiciar aulas divertidas e dinâmicas; ter uma boa estrutura física; ter professores competentes (capazes de explicar a matéria com clareza); possuir recursos didáticos modernizados.

Como se pode perceber, muitas das características de uma escola ideal, para estes alunos dependem da ação do professor.

Esses dados levam à seguinte reflexão: para que uma escola atenda aos ideais de seus alunos deve, primeiramente, constituir-se de um corpo docente competente, qualificado e comprometido com o sucesso de seus alunos, antes de se preocupar com os bens materiais disponíveis aos alunos.

Note-se também que quase todas as reivindicações apontadas pelos alunos são compatíveis com as propostas dos PCN.

4.4. O Professor e sua Prática

No dia 17 de outubro de 2007, data que coincide com o término da observação em sala de aula, foi realizada uma entrevista direcionada ao professor. O objetivo de tal procedimento foi captar as concepções de ensino e aprendizagem que o professor possui, bem como sua história de vida.

Para o professor, foram formuladas as seguintes questões:

- Como você se tornou professor de Química?
- Há quanto tempo leciona?
- Há quanto tempo leciona nesta instituição?
- Como você ingressou nesta instituição?
- Como você classifica seus alunos em relação ao interesse, aprendizagem e domínio?
- Conte-me um pouco da sua experiência profissional.
- Quais características devem possuir um bom professor?
- E quais as características de um bom educador?
- Você tem conhecimento sobre o Projeto de Desenvolvimento Institucional do CEFET?
- O que você entende por PCN?
- Em que você se baseia para planejar suas aulas?
- Você procura adequar o currículo de Química aos PCN? Como?

- Agora eu gostaria que o senhor falasse um pouco sobre a metodologia que o senhor trabalha hoje e como começou a utilizá-la.

O professor leciona há 38 anos, sendo 18 deles no CEFET e possui uma vasta experiência profissional.

Tornou-se docente da área de Química graças a um professor de terceiro ano do Ensino Médio - nas suas palavras - “espetacular”. Segundo ele, tal professor o fez aprender e gostar de Química apesar de seu fraco desempenho nos dois anos anteriores nessa disciplina.

Paulo afirma que seus alunos do curso de mecânica não gostam muito de Química. Entretanto, ele procura adequar suas aulas de acordo com a necessidade dos seus alunos.

“Os alunos da turma de mecânica não gostam muito de Química, mas eles são muito inteligentes e eu procuro incentivar ao máximo, dando umas aulas diferentes, bem movimentadas...”

Para ele, o conhecimento de Química desses alunos é muito superficial e o seu aprofundamento é feito a cada etapa vencida pelos estudantes no processo de aprendizagem conforme o interesse dos mesmos. Os PCN + recomendam que os temas sejam selecionados de acordo com as condições e os interesses dos sujeitos no âmbito da comunidade escolar.

Paulo demonstra gostar de ser professor e enfatiza que *“as características de um bom professor é gostar do que faz, gostar do que faz, gostar do que faz...”*

Para ele, ser um bom educador deve possuir mais conhecimento e manter-se atualizado, a fim de acompanhar as novas gerações, e estar mais próximo dos alunos.

A respeito do Plano de Desenvolvimento Institucional do CEFET, o professor demonstra não ter conhecimento. Ao ser questionado sobre tal documento, ele responde da seguinte forma:

“Olha, a parte técnica possui projetos, mas eu não dou aula para a parte técnica. Existem também projetos para o Ensino Fundamental. (...) Há projetos aqui, por exemplo, tem a meta, que todos os anos nós temos como se fosse uma grande feira de Ciências e há alguns

projetos em andamento, mais para os cursos técnicos. Para os cursos médios a gente tenta dar o conhecimento básico pra eles.”

Sobre os PCN, o professor entende o que é, mas não se preocupa em adequar o currículo de Química a tais parâmetros. Ele justifica tal atitude pedagógica pelo pequeno número de aulas semanais e afirma que o programa é planejado pela coordenação.

Segundo Mortimer, Machado e Romanelli (2000), há uma grande dificuldade que os professores enfrentam para implementar qualquer mudança em sua prática pedagógica. Para o professor analisado, além das questões citadas por ele, a falta de um projeto pedagógico consistente parece atrapalhar tal implementação.

Apesar do grande investimento para o melhoramento da educação, a partir da elaboração de currículos e cursos de atualização de professores e de formação de lideranças, Krasilchick (1987), reconhece que ainda não se conseguiu obter uma resposta satisfatória para tal empreendimento.

Entretanto, mesmo não se preocupando em seguir as orientações dos PCN, Paulo planeja suas aulas de acordo com a especificidade de cada turma, procurando enfatizar o conteúdo de maior relevância.

Sua fala ilustra tal fato:

“Na turma de mecânica procuramos desenvolver mais a parte de cristais, a parte de ligas, com a qual eles trabalham muito.”

O professor justifica a ausência de aulas práticas pelo pequeno número de aulas e mostra-se insatisfeito com tal fato:

“Eles estão querendo montar um laboratório, que a gente não tem. Nós estamos pedindo mais aulas de Química, mais aulas de Física, mais aula de Biologia, mas está difícil.”

Sua metodologia não se mostra convencional. Ele a define como “trabalho em grupo com divisão por notas obtidas.”¹⁴

Apesar de ele não ter mencionado durante a entrevista, em outras conversas informais, Paulo afirma que a metodologia adotada é proveniente da sua prática em

¹⁴ Conforme detalhadamente explicado no item 4.1.2 - Metodologia.

sala de aula e foi escolhida por ele por defini-la como a mais eficiente para o aprendizado dos alunos.

Apesar de a metodologia utilizada pelo professor ser diferente da tradicional, ela ainda é a que mais se aproxima desta, podendo a aprendizagem dos alunos ser classificada como “aprendizagem por transmissão – recepção”. (Astolfi e Develay, 1995).¹⁵ Tal concepção de aprendizagem é caracterizada pelo “diálogo essencialmente comandado pelo professor que orienta um projeto preciso”. (p.118). As diversas técnicas, entre elas, trabalhos em grupo, servem principalmente como instrumentos para esse procedimento.

As atividades que sintetizam tal tipo de aprendizagem são resultados de atividades documentacionais, de exercícios sistemáticos e da retomada comparada de várias aquisições, caracterizadas pela preocupação de validar o que foi adquirido pontualmente.

Em sua prática como docente, Paulo demonstra ser bastante reflexivo, pois mostra-se capaz de refletir sobre sua prática e direcioná-la segundo a realidade em que atua, voltada aos interesses e às necessidades dos alunos.

4.5. Percepção dos Alunos (intencionalmente escolhidos) sobre a Química

Como mencionado anteriormente, foi aplicada uma entrevista apenas aos alunos escolhidos intencionalmente: os que vêem a Química como disciplina preferida e os que vêem a Química como matéria preterida.

As perguntas comuns tanto aos alunos que tinham Química como sua matéria preferida como aos alunos que não gostam de Química são:

01. Qual a importância da Química em sua vida cotidiana?

02. Para você, existe alguma relação entre o conteúdo estudado em Química com o conteúdo de outras disciplinas?

03. Você consegue relacionar algum tema social com a Química?

04. Quando você precisa fazer uma pesquisa, quais fontes de informações você procura?

05. Explique-me o significado dessas unidades:

¹⁵ Em anexo, encontra-se um quadro comparativo dos diferentes tipo de aprendizagem, presentes em Astolfi e Develay (1995) páginas 118 e 119.

g/L; Kcal; ppm; mol/L; g/mL; %p/p, p/v, v/v.

06. Você é capaz de interpretar qualquer tipo de gráfico e tabela?

07. O que você diria em relação às expressões?

- a) produto natural b) sabonete neutro c) alface orgânica

08. Explique como você prepararia uma solução aquosa de NaCl 0,1 mol/L em laboratório.

09. Em que situações são criados novos modelos em Química?

10. Como o conhecimento químico pode ajudar a resolver problemas sociais, econômicos e ambientais?

11. Como você classifica o seu professor?

A pergunta que distingue a entrevista para os dois grupos de alunos é:

- a. Por que você não gosta de Química?
 - b. Por que você gosta de Química?

Essa entrevista teve como objetivo tornar perceptível a concepção que o aluno tem a respeito da Química, a fim de comparar os dados obtidos dos alunos que gostam de Química com os dados dos alunos que não gostam.

A maioria dos alunos entrevistados percebe a importância da Química no seu cotidiano, seja na sua higiene, nos produtos utilizados, na produção de armamentos..., além de perceberem sua importância no próprio curso técnico e sua importância propedêutica para aprovação no vestibular.

Segundo Santos (2003), é necessário que os cidadãos conheçam como utilizar as substâncias no seu cotidiano, o que parece se alcançar com tais alunos.

Alguns alunos conseguem perceber a relação entre a Química e outras disciplinas, apesar de conseguirem constatar tal fato apenas em áreas afins. Por isso, para que os alunos consigam relacionar as várias disciplinas, faz-se necessária a abordagem interdisciplinar no Ensino Médio, a fim de fornecer ao aluno instrumentos que o auxiliem na leitura de mundo (MORTIMER, MACHADO, ROMANELLI, 2000).

Os alunos não são capazes de relacionar um tema social com a Química, em sua maioria. Aqueles que conseguiram responder a tal questionamento elaboraram respostas vagas, imprecisas.

Segundo Mortimer (2000), isto se deve à abordagem tradicional de enfatizar a química apenas nos seus aspectos conceituais, transformando, assim, a química escolar distante de qualquer contexto social ou tecnológico.

Nesse caso, o professor deveria privilegiar a resolução de problemas abertos (não têm uma solução única) como enfoque contextual, levando o aluno a avaliar constantemente caminhos alternativos e a tomar decisões.

Para isso, o aluno deverá considerar diversos aspectos: sociais, políticos, econômicos, ambientais, além do caráter técnico.

Os alunos, em sua totalidade, quando precisam fazer pesquisa, têm a internet como o principal meio de informação. Esses dados confirmam a necessidade do uso do computador no ensino e a sua importância nos dias de hoje, conforme explicitado nos PCN + (BRASIL, 2002). As informações são facilitadas pelos dados disponíveis na internet. Além disso, pode ser usado como meio de comunicação entre professor e alunos, além de permitir o uso de programas disponíveis para o ensino de Química.

Entretanto, nesse mesmo documento, ressalta-se a necessidade de o professor estar atento à confiabilidade das fontes de informações, à qualidade dos programas e o seu devido enfoque pedagógico.

Na pergunta número 05, quando questionados sobre algumas unidades, muito utilizadas em química, especialmente no conteúdo do segundo ano do Ensino Médio, os alunos, em sua maioria, não foram capazes de definir o conceito. Os alunos apenas identificavam as unidades, sem conseguir explicar o seu significado.

Os alunos confirmam o que Mortimer, Machado e Romanelli (2000) afirmam em seu artigo na Revista Química Nova: nesse caso, o aluno não aprendeu o conceito dos conteúdos, mas apenas a sua definição.

Com relação à habilidade de interpretação de gráficos e tabelas, a maioria se diz capaz de interpretar qualquer tipo, salvo algumas exceções. Segundo os PCNEM, esta é uma das habilidades que deve ser desenvolvida a partir do conjunto de competências da comunicação e representação (BRASIL, 2002).

Ao serem abordados sobre expressões que fazem o uso conotativo inadequado a respeito da Química, tais como produto natural, sabonete neutro e alface orgânica, os alunos não são capazes de perceber tal ocorrência e explicam o significado utilizado pelo senso comum, que utiliza a química ou os produtos dela derivados como prejudiciais à saúde humana.

Santos (2003) coloca que os alunos devem ser capazes de se posicionarem criticamente quanto à utilização da Química, a fim de solucionar os problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda do seu desenvolvimento. O autor cita Newbold (1987) que afirma que “é essencial que se faça com que cada cidadão ao menos tome consciência de algumas das enormes contribuições da química à vida moderna”. (SANTOS, 2003, p.48).

Com exceção de apenas um dos alunos entrevistados, os alunos não se mostram capazes de realizar experiências em laboratório.

Estes alunos parecem não ter o que Mortimer, Machado e Romanelli (2000) explicam como conhecimento ritual. “Conhecimento ritual é um tipo particular de conhecimento relacionado aos procedimentos, ao saber fazer alguma coisa”. Nesse caso, os alunos afirmam não saber realizar procedimentos básicos, tais como o preparo de uma solução, em laboratório.

Com relação a modelos relacionados à Química, desconhecem tal termo e não entendem como surgem novos modelos em Química.

Saulo é o único que demonstra compreender a pergunta: “*Quando você vê que não atende mais ao parâmetro, procura evoluir, quando o sistema não é suficiente para isso*”.

Os alunos em questão não compreendem a natureza do conhecimento científico como uma atividade humana sócio-históricamente construída, cujo caráter é provisório e limitado.

Para superar tal situação, o MEC, nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), sugere o uso de livros paradidáticos que contribuem com um conteúdo histórico.

Quando questionados sobre como o conhecimento químico poderia ajudar a resolver problemas sociais, econômicos e ambientais, a maioria só consegue relacionar a Química com problemas ambientais.

O ensino tal como é, restringe-se ao estudo de conceitos químicos, que ainda são descontextualizados para o aluno, apesar da tentativa do professor contextualizar cada assunto por ele abordado. Dessa forma, o ensino permanece compartmentado, uma vez que o aluno não consegue inter-relacionar a Química com outras áreas do conhecimento.

Os alunos que têm a Química por disciplina preferida, afirmam que tal fato ocorre devido à facilidade que têm em compreender a matéria além de o seu conteúdo estar diretamente ligado ao seu cotidiano. Além disso, afirmam gostar muito do professor, pois conseguem entender a matéria com ele. Isso se deve à sua metodologia e ao fato de suas aulas serem bastante interativas.

Já os alunos que não gostam de Química, fazem afirmações variadas. Alguns alunos possuem dificuldade de aprendizado e, por isso, sentem-se desmotivados; outros não possuem interesse pela matéria. Um deles não gosta de Química devido ao professor. Para este aluno, o professor não sabe explicar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, realizou-se um estudo de caso sobre a prática de ensino de Química em uma Instituição Pública de Ensino Médio, abordando aspectos relacionados às novas tendências curriculares cujas idéias e pressupostos foram preferencialmente influenciados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Para tanto, fez-se, primeiramente, uma análise das orientações relativas à proposta trazida pelos PCN, descrevendo seu posicionamento epistemológico em relação às finalidades do Ensino Médio. Essa análise permitiu o entendimento: da estrutura curricular cuja construção deu-se a partir da divisão por áreas do conhecimento; da concepção a respeito do desenvolvimento das competências básicas necessárias à formação do cidadão e à inserção no processo de produção; do posicionamento em relação à necessidade de uma alfabetização digital; e das propostas diretamente relacionadas à área das Ciências da Natureza, onde está inserida a Química.

Este trabalho buscou situar o ensino da Química a partir de concepções da Teoria do Currículo, através de uma recapitulação de seus fundamentos, sua função dentro do currículo do Ensino Médio e as influências e tendências do ensino da Química. Percebe-se que a contribuição desta disciplina no Ensino Médio é importante dado para se conhecer e analisar o pedagógico ao lado do cultural e do político que cercam as definições curriculares.

Com os PCN não é diferente: como instrumento de controle, mesclado às vivências dos professores em sala de aula, ainda precisam ser desvendados e analisados.

Em relação ao CEFET, verificou-se que a estrutura curricular da instituição corresponde ao recomendado nos PCN. Entretanto, não foi verificado um trabalho interdisciplinar, pelo menos envolvendo o ensino de Química durante o tempo da observação de campo. Observou-se que, com respeito às competências, a escola se dedica a capacitar para o trabalho e encaminhar os jovens para o prosseguimento na vida adulta. Quanto às propostas diretamente ligadas à área das Ciências da Natureza, onde se inclui a Química uma das estratégias mais comuns encontradas durante as aulas da disciplina foi o trabalho de equipe. No entanto, as aulas de Química não fazem uso das novas tecnologias e nem utilizam o laboratório. Isso

mostra que, apesar de ser considerada uma escola de referência, as teorias e técnicas pedagógicas ali não são valorizadas por todos os professores. Sua preocupação máxima é ainda o cumprimento do conteúdo programático.

De um modo geral, percebe-se que a metodologia utilizada pelo professor é consequência da sua experiência profissional. Não há preocupação em orientar-se pelas propostas contidas nos PCN.

Nesta pesquisa, analisou-se também o ponto de vista dos alunos em relação à escola e à prática em sala de aula. Eles anseiam por uma escola que os prepare para o mercado de trabalho e/ou para o prosseguimento dos estudos. Anseiam também por uma escola cujo corpo docente esteja preparado para desenvolver aulas diversificadas, dinâmicas, envolventes e contextualizadas, além de recursos didáticos modernizados.

A análise documental realizada permitiu verificar grande preocupação da escola com questões para além do processo de ensino-aprendizagem. O PDI traz vários pressupostos consentâneos com as atuais tendências curriculares, como, aliás, já está objetivado acima.

O CEFET- ainda segundo os dizeres do PDI - propõe-se a formar um cidadão crítico, competente, autônomo e solidário, tornando-o participativo no desenvolvimento tecnológico, científico e sócio-cultural. Propõe-se também a integrar teoria e prática, possibilitando ao aluno a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, bem como a aplicação dos conhecimentos construídos na escola às situações da vida cotidiana na sociedade, no trabalho e em outros contextos, sempre avaliando de forma processual seu corpo discente a fim de melhorar a qualidade de ensino. Nesse sentido o professor observado realmente avalia seus alunos de forma processual.

Nas nossas observações, pudemos constatar o forte hibridismo entre a proposta curricular, as políticas escolares, a cultura da escola e a atuação do professor em sala de aula. Apesar de não seguir expressamente as orientações do PCN, o professor revela-se capaz de aplicar, mesmo que intuitivamente, muitas das recomendações expressas nos Parâmetros. Essas ações, advindas de sua vivência profissional, fazem a diferença na prática do dia-a-dia, no que poderíamos nos referir como o “currículo em ação”. O professor considera a vivência dos alunos, busca contextualizar suas aulas, permite a participação e se apóia amplamente nos

trabalhos em grupo, conseguindo, à sua maneira, superar os desafios da carga horária e da falta de laboratório numa disciplina essencialmente prática.

Percebemos ainda que, de maneira parcial, o CEFET tenta adequar a sua estrutura curricular de forma a atender às necessidades dos alunos e adequá-las a uma pedagogia atualizada.

Com relação ao currículo de Química, sua estrutura permanece inalterada, uma vez que os conteúdos são abordados linearmente, o que reflete uma certa cristalização do ensino na abordagem tradicional.

O livro didático adotado é um exemplo dessa situação. A abordagem dos conteúdos ainda é proposta de forma linear, embora demonstre preocupação em atender a algumas orientações dos PCN tais como a contextualização e a inter-relação da Química com outras ciências.

Outro fato observado que ilustra a precariedade dessa tentativa de adequação às necessidades do corpo discente é a falta de integração entre os professores e a falta de coesão entre o corpo docente e o corpo administrativo. Prova disso é o desconhecimento do professor pesquisado do Plano de Desenvolvimento Institucional e o seu distanciamento em relação aos outros professores da mesma área frente a algumas questões pedagógicas.

O estudo de caso aqui descrito permite avaliar o uso do PCN como um discurso integrado a Projetos Políticos Pedagógicos, porém nem sempre entendidos o suficiente para integrarem amplamente as práticas escolares e atingirem a sala de aula de forma coerente e consistente. As orientações dos PCN acabam sendo seguidas conforme a percepção ou não do próprio professor da necessidade de implementar mudanças na sua prática docente a fim de melhorar a qualidade das aulas e o desempenho dos alunos.

Para que haja modificação neste cenário, é necessária uma mudança desde a formação inicial dos professores para que estes sejam capazes de colocar em prática as ações pedagógicas que possam, de fato, romper com o paradigma tradicional. A flexibilidade curricular deve ser entendida como um processo amplo e parte da cultura de cada escola. Infra-estrutura e recursos didáticos precisam caminhar em consonância com as propostas descritas nos planejamentos.

A educação científica, tal como é, purista e neutra, desvinculada dos aspectos sociais, não contribui para reverter o atual quadro da sociedade moderna. Por isso, é necessário que se transforme a química da sala de aula em um instrumento de

conscientização, com o qual, além de serem trabalhados os conceitos químicos, também serão trabalhados os aspectos econômicos, sociais, éticos, morais e ambientais relacionados.

Na nossa visão, os Parâmetros tornaram-se emblemáticos e tendem cada vez mais a servir de guias, ainda que os professores permaneçam com as suas certezas. Quanto mais cedo as propostas políticas procurarem compreender e se integrar às boas vivências profissionais em sala de aula e estes profissionais participarem ativamente das discussões políticas, mais rapidamente perceberemos os resultados e a conquista dos objetivos de excelência. Nossos alunos estarão mais preparados para um mundo de mudanças globalmente sustentáveis e, quem sabe, a sociedade como um todo.

Mesmo em se tratando de uma modesta primeira tentativa de entendermos como se processa o ensino de Química no Currículo do Ensino Médio, em uma escola de destaque no cenário mineiro, esperamos que esta contribuição venha a juntar-se a outras e que num futuro próximo, possamos melhor compreender o intrincado processo de representação do currículo na nossa realidade escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVAY, M. & CASTRO, M. G., **Ensino médio: múltiplas vozes**. UNESCO, MEC, Brasília, 2003.
- ALVES, Nilda; OLIVEIRA, Inês Barbosa de. **Uma história da contribuição dos estudos do cotidiano escolar ao campo de currículo**. In: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth (orgs). *Curriculum: debates contemporâneos*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2005. (Série cultura, memória e currículo, v.2).
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. (Coleção Ciências da Educação).
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Básica. **Exposição de motivos ao encaminhamento das diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF: CNE, 1997.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução nº 3 de 26/6/1998. Brasília: MEC/CNE/CEB, 1999a.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei 9394 de 20/12/1996. Brasília: MEC, 1999b.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Área Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/ Semtec, 1999c.
- BRASIL. PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Área Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.
- CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS – CEFET-MG. **Plano de Desenvolvimento Institucional -PDI**: política institucional: 2005-2010; organizado por Benedita Aparecida da Silva [et al.]. Belo Horizonte: CFET-MG, 2006.
- CARVALHO, José Sérgio **The pedagogical discourse of the national curricular directives: critical competence and inter disciplinarity**. Cadernos de Pesquisa, 2001, vol., n. 112, ISSN 0100-1574.
- CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** Canoas: Ed. Da Ulbra, 1995.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2003.
- CHASSOT, A. **A educação no ensino de química**. Ijuí: Livraria UNIJUÍ Ed, 1990.
- CUNHA, Luiz Antônio. **Ensino médio e ensino técnico na América Latina: Brasil, Argentina e Chile**. Cadernos de Pesquisa, 2000, nº 111, p. 47-70.

EDWARDS, Verônica. **Os sujeitos no universo da escola: um estudo etnográfico no ensino primário.** São Paulo: Editora Ática, 1997.

FERRETTI, CELSO J. **Educação/Trabalho.** Cadernos de Pesquisa, 2000, São Paulo (SP), p.75-86.

GOODSON, Ivor F. **Curriculum: Teoria e história.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1995. (Coleção Ciências sociais da educação).

HARGREAVES, Andy; EARL, Lorna; RYAN, Jim. **Educação para mudança: recriando a escola para adolescentes.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

JULIÁ, Dominique. **Disciplinas escolares: objetivos, ensino e apropriação.** In: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth (orgs). *Disciplinas e Integração Curricular: Histórias e Políticas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

KRASILCHICK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987. (Temas básicos de educação e ensino)

KRASILCHICK, Myriam. **Reformas e realidade:** o caso do ensino das ciências. Revista São Paulo em Perspectiva. Vol.14 nº.1 São Paulo jan/mar. 2000.

KUENZER, Acacia Zeneida. **High school now is for life: among what's intended, what's said and what's done.** Educação & Sociedade, 2000, vol.21, n. 70, ISSN 0101-7330.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Encontro de química e conhecimento cotidiano.** Versão ampliada do trabalho apresentado, sob a forma de painel, na Divisão de Ensino de Química da XX Reunião Anual da SBQ, Poços de Caldas, maio de 1997.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Identidades pedagógicas projetadas pela reforma do ensino médio no Brasil.** In: Moreira, A.F. & Macedo, E. *Curriculum, práticas pedagógicas e identidades*. Porto: Porto, 1999 , p.93-118.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. Competências na organização curricular da reforma do Ensino Médio. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 1-20, 2001.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização.** Educ. Soc., Campinas, vol.23, n.80, setembro/2002, p.386-400. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Parâmetros curriculares para o ensino médio: quando a integração perde seu potencial crítico.** In: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth (orgs). *Disciplinas e Integração Curricular: Histórias e Políticas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A . **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. (Coleção Temas básicos de educação e ensino).

_____. **A profissionalização do magistério vista em duas perspectivas.** Educação Brasileira, Brasília, DF, v. 21, n. 42, p. 239-253, jan./jun. 1999.

MACEDO, Elizabeth. **Novas Tecnologias e Currículo.** In: In: Antônio F.B. Moreira (Org). Currículo: Questões Atuais. Campinas: Papirus, 1997. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

MACEDO, Elizabeth; LOPES, Alice Casimiro. **A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências.** In: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth (orgs). Disciplinas e Integração Curricular: Histórias e Políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MACEDO, Elizabeth. **Curriculum e competência.** In: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth (orgs). Disciplinas e Integração Curricular: Histórias e Políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MACEDO, Elizabeth; LOPES, Alice Casimiro. **O pensamento curricular no Brasil.** In: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth (orgs). Currículo: debates contemporâneos. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2005. (Série cultura, memória e currículo, v.2).

MACHADO, Lúcilia. **O "Modelo de Competências" e a regulamentação da base curricular nacional e de organização do ensino médio.** Trabalho & Educação, Belo Horizonte, Núcleo de Estudos sobre Trabalho e Educação, UFMG, nº 4, jul/dez 1998, p.79-95.

MURRIE, Zuleika de Felice & MAIA, Eny Marisa (Coords.). **Projeto Escola e Cidadania.** São Paulo: Editora do Brasil, 2000.

MORAES, Maria Cândida. **O Paradigma Educacional Emergente.** 9^a ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa. **Curriculum, Utopia e Pós Modernidade.** In: Antônio F.B. Moreira (Org). Currículo: Questões Atuais. Campinas: Papirus, 1997. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. **A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos.** Química Nova vol.23 n.2 São alo Mar/Abr. 2000. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422000000200022&lng=em&nrm=iso

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?** Versão revisada do trabalho de mesmo título, apresentado na III Escola de Verão de Prática de Ensino de Física, Química e Biologia, realizada de 10 a 15 de outubro de 1994, em Serra Negra, SP.

NANNI, R. **A natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências.** Revista Eletrônica de Ciências: v.26, Maio 2004.

NARCISO JR, Jorge L; JORDÃO, Marcelo. **Projeto Escola Cidadania para Todos: Química.** Coordenadoras Eny Marisa Maia e Zuleika de Felice Murrie. São Paulo: Editora Do Brasil, 2005. v.3.

ORNUBIA, Javier. **Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir.** In: COLL, C. O construtivismo na sala de aula. São Paulo: Ática, 1996.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do Cotidiano.** São Paulo: Moderna, 2006.

PETRAGLIA, Izabel Cristina. **Edgar Morin:** a educação e a complexidade do ser e do saber. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995 p. 39- 78.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MÓL, Gerson de Souza (Coordenadores). **Química e Sociedade : a ciência, os materiais e o lixo:** módulo 1, ensino médio. São Paulo: Nova Geração, 2003. (Coleção Nova Geração).

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí, RS: Unijuí, 2003.

SCHNETZLER, Roseli P. **A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas.** Revista Química Nova, vol.25, suppl.1. São Paulo, mai 2002.

Secretaria de Educação do Estado do Paraná. Departamento de Ensino Médio. **Orientações Curriculares de Química, 2006.** Disponível em http://www8.pr.gov.br/portals/portal/Diretrizes/dir_em_quimica.pdf

TURA, Maria de Lourdes Rangel. **Conhecimentos escolares e a circularidade entre as culturas.** In: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth (orgs). Currículo: debates contemporâneos. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2005. (Série cultura, memória e currículo, v.2).

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química 2: Físico-Química.** São Paulo: Saraiva, 2000.

VANIN, José Atílio. **Alquimistas e Químicos: o passado, o presente e o futuro.** São Paulo: Moderna, 1994. (Coleção Polêmica).

VEIGA-NETO, Alfredo. **Curriculum e Interdisciplinaridade.** In: Antônio F.B. Moreira (Org). Currículo: Questões Atuais. Campinas: Papirus, 1997. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS ALUNOS

INSTRUÇÕES:

Este questionário é parte integrante de uma pesquisa do Mestrado em Educação da PUC – MG.

Coloque o seu nome completo.

Responda às questões o mais verdadeiramente possível. Este questionário não irá comprometê-lo. Somente a pesquisadora poderá ler o seu questionário.

Agradecemos a sua colaboração!!!

NOME COMPLETO: _____

01 – POR QUE VOCÊ ESCOLHEU ESSA ESCOLA PARA ESTUDAR?

02 – QUAL O OBJETIVO QUE VOCÊ PRETENDE ALCANÇAR COM SEUS ESTUDOS?

03 – CLASSIFIQUE AS DISCIPLINAS DE ACORDO COM A LEGENDA:

(1) EXCELENTE (2) MUITO BOM (3) BOM

(4) REGULAR (5) RUIM (0) NÃO POSSUI NO CURRÍCULO

[] PORTUGUÊS

[] LITERATURA

[] PRODUÇÃO DE TEXTO

[] INGLÊS

[] ESPANHOL

[] ARTES

[] FILOSOFIA

[] BIOLOGIA

[] MATEMÁTICA

[] FÍSICA

[] QUÍMICA

[] HISTÓRIA

[] GEOGRAFIA

[] SOCIOLOGIA

04 – SOBRE SUA MATERIA PREFERIDA, IDENTIFIQUE OS FATORES QUE O LEVAM A GOSTAR MAIS DESSA DISCIPLINA.

- BOM RELACIONAMENTO INTERPESSOAL PROFESSOR-ALUNO**
 - METODOLOGIA DO PROFESSOR**
 - AULAS DIVERSIFICADAS**
 - CLAREZA NA EXPLICAÇÃO**
 - FACILIDADE NO APRENDIZADO**
 - UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS VARIADOS**
 - MOTIVAÇÃO PESSOAL**
 - MANEJO DE CLASSE**
 - EXPLICAÇÃO DIVERSIFICADA** (capacidade de explicar de várias maneiras).
 - AULAS ENVOLVENTES**
 - OUTROS**
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

05 – SOBRE A MATERIA QUE VOCÊ MENOS GOSTA, IDENTIFIQUE OS FATORES QUE O LEVAM A TER ESSA OPINIÃO.

- FALTA DE CLAREZA OU FALTA DE EXPLICAÇÃO**
 - INDISCIPLINA DA TURMA**
 - AULAS MONÓTONAS E REPETITIVAS**
 - ATIVIDADES DESCONTEXTUALIZADAS OU SEM FINALIDADE APARENTE**
 - FALTA DE INTERESSE PESSOAL**
 - FALTA DE ENTROSAMENTO ENTRE PROFESSOR E ALUNO**
 - FALTA DE MANEJO DE CLASSE**
 - DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM**
 - OUTROS**
-
-
-
-
-

06 – QUAIS OS RECURSOS METODOLÓGICOS, MAIS EFICAZES, UTILIZADOS PELOS SEUS PROFESSORES PARA O SEU PROCESSO DE APRENDIZAGEM?

- AULAS PRÁTICAS EM LABORATÓRIO**
 - TRABALHO EM GRUPO**
 - AULA EXPOSITIVA (QUADRO E GIZ)**
 - RETROPROJETOR**
 - DATA – SHOW**
 - FILMES**
 - LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA**
 - DEMONSTRAÇÃO DE EXPERIEMNTOS**
 - ATIVIDADES EM SALA**
 - TRABALHO DE CAMPO**
 - OUTROS**
-

07 – ESCREVA SOBRE COMO DEVERIA SER A ESCOLA IDEAL. (CONSIDERE PROCESSO DE APRENDIZAGEM, PROCESSO DE AVALIAÇÃO, PROFESSORES, ALUNOS, ESTRUTURA FÍSICA, ENTRE OUTROS).

MUITO OBRIGADA PELA SUA PARTICIPAÇÃO!!!!

APÊNDICE B - ENTREVISTA REALIZADA COM O PROFESSOR PAULO MARCOS GUIMARÃES

1) Como você se tornou professor de Química?

“Foi no terceiro ano científico antigo. Eu tive um professor que me fez caminhar pra esse lado. Chamava Prof. Bahia. Eu gostava muito de Química Orgânica e eu me saí muito mal em Química no 1º e 2º ano. E esse professor ele era muito espetacular e com ele eu comecei a gostar de Química e aprender. Aí então eu cometi esse engano (rsrsrs) de ser professor (rsrsrs). Não, é brincadeira, né?

2) Há quanto tempo leciona?

“Olha, eu já leciono há 38 anos. Eu já tenho uma aposentadoria pelo Colégio Batista Mineiro e depois eu me concurrei aqui no Colégio Militar, antigo Colégio Militar. E depois fui transferido pro CEFET.

3) Há quanto tempo leciona nesta Instituição?

“Oh, nessa instituição eu leciono há 25 anos. É, foram uns 18 aqui e uns 7 no Colégio Militar. Depois eu transferi para cá. Em emprego federal, 25 anos. 7 no Colégio Militar e 18 aqui no CEFET.”

4) Como você ingressou nesta Instituição?

“É, eu ingressei pelo Colégio Militar por concurso público. Tinham 25 candidatos e 1 vaga e felizmente eu fui o 1º colocado, graças a Deus. E depois o Colégio fechou e o MEC me transferiu pro CEFET.”

5) Como você classifica os seus alunos em relação ao interesse , aprendizagem e domínio?

“Isso varia. Aqui no CEFET eu tenho vários cursos. Aqui pra turma em referência, a turma de mecânica, eles não gostam muito de Química, não, mas eles são muito inteligentes e a gente procura incentivar ao máximo, dar umas aulas diferentes, umas aulas bem movimentadas e como são só duas aulas semanais, a gente não tem laboratório. Quer dizer, a turma de

Química tem laboratório, a turma de Mecânica tem laboratório de mecânica. Então, eles têm conhecimento superficial e que eu vou aprofundando à medida que há exigência deles.”

6) Conte-me um pouco da sua experiência profissional.

“Eu já dei aula pra curso técnico, já montei um curso técnico no Colégio Batista, já dei aula pra 8ª série que tinha só aulas práticas, tinha 6 aulas por semana e eram todas práticas. Já dei aula de Ciências que era Física e Química junto e a gente só tinha aulas no laboratório, só tinha provas de laboratório. Foi uma experiência muito boa. Tem também o Colégio Tiradentes, onde eu leciono também, eu tô trabalhando só no laboratório. E já dei aula de Físico-Química, Bioquímica, Química Analítica, Processos Industriais.

Cada ano, cada ano é uma coisa diferente. Por isso que é interessante ser professor, cê nunca faz as mesmas coisas.”

7) Quais características deve possuir um bom professor?

“Primeiro, não preocupar com dinheiro. Se ele preocupar com dinheiro, ele não vai ser professor. Pelo menos de Ensino Médio nas escolas que eu trabalho. Claro que um professor de nível superior que tem doutorado ele tem um bom salário. Como eu não tenho doutorado, meu salário dá pra ter... As características de um bom professor é gostar do que faz, gostar do que faz e gostar do que faz.”

8) E quais as características de um bom educador?

“Já um bom educador... É, nem todo professor é educador. Já um bom educador, além dele gostar do que faz ele tem que ter mais conhecimento, mais amor ao que faz e estar sempre reciclando, sempre fazendo novos cursos para acompanhar as gerações que estão chegando. Senão, a linguagem não vai ser a mesma. É igual a um cara que tem um computador antigo e não quer ter um computador novo. Ele tem que reciclar, conhecer mais e ficar sempre com os alunos.”

9) Você tem conhecimento sobre o Projeto de Desenvolvimento Institucional do CEFET?

Olha, é, a parte técnica, como eu não dou aula pra parte técnica, a parte técnica, eles têm projetos. Têm também projetos pro Ensino Fundamental. Eles tão querendo montar um laboratório, que a gente não tem. Nós estamos pedindo mais aulas de Química, mais aulas de Física, mais aulas de Biologia, mas tá difícil. Então tem projetos aqui, por exemplo, tem a meta, que todos os anos nós temos como se fosse uma grande feira de ciências e tem alguns

projetos em andamento mais pros cursos técnicos. Pros cursos médios a gente tenta dar o conhecimento básico pra eles.

10)O que você entende por PCN?

“Foram parâmetros que eles instituíram para que os professores tivessem uma referência para poder exercer sua função e estabelecer suas metas e desenvolver seu programa.

11)Em que você se baseia para planejar suas aulas?

“No início da carreira, eu planejava as aulas de acordo com a turma que eu ia entrar. Eu dava aula, por exemplo, pro magistério. Então, eu tinha que desenvolver um tipo de trabalho voltado para aquelas moças lá, que iriam ensinar. E era um pouquinho diferente a matéria. Pro curso técnico aqui, em que eu só dou a parte fundamental, a parte básica da química, eu tenho, por exemplo, turma de Mecânica, eu tenho, por exemplo, turma de turismo, tenho turma de eletrônica.

Então, pra cada turma, a de turismo eu falo muito sobre meio ambiente, sobre locais que eles vão, rios, composição das águas.

Na turma de mecânica, a gente procura desenvolver mais a parte de cristais, a parte de ligas, que eles trabalham muito.

Pra parte de eletrônica, a gente fala mais nos supercondutores e pra área de computação, a gente tem que ficar falando dos barramentos, dos componentes químicos que vão fazer o computador funcionar bem.

E aí é criatividade, criatividade e trabalho.”

Difícil, as perguntinhas, hein? Difícil!!!”

12)Você procura adequar o currículo de Química aos PCN? Como?

“Não, não. Não porque o que a gente faz aqui é tão rápido, que é o mínimo. O mínimo, ele vai enquadrar, ele acaba enquadrando. Porque quando a gente pega o programa.... A gente tem um programa e quem fez o programa, quem organizou o programa já olhou essa parte. Mas não há uma intenção de cumprir aquela programação. Aquilo foi feito pra uma escola padrão, pra um tempo de aula x, que os meninos não têm.

13) Agora eu gostaria que o senhor falasse um pouco sobre a metodologia que o senhor trabalha hoje e como começou a utilizá-la.

Tem vários tipos de metodologia. A que eu adoto aqui no CEFET agora é trabalho em grupo, divisão de turmas em grupo por notas obtidas.

Eu dou uma aula expositiva e depois dou um trabalho. O grupo reúne numa aula, onde eu vou trabalhando as dúvidas com cada equipe porque eu só tenho duas aulas por semana. Quando vai ter prova, os alunos estão no mesmo nível. E um ajuda o outro a responder as questões que são um pouquinho mais puxadas.

Depois eles fazem uma prova que se chama A.S. (Avaliação Somatória). Eles fazem essa prova individual. Com essa prova, eu selecionei de novo os alunos por nota.

Eles mudam de equipe. Aí eles vão trabalhando. Cada equipe faz 200 exercícios por bimestre e eles trabalham muito exercício e eu trabalho muito a parte teórica.

Parte prática, só quando eu levo em sala de aula alguma coisa para eles verem. Porque nós não temos condições de fazer isso.

Aí eles têm muita aula prática no curso técnico deles. Isso aqui é só uma parte informativa, uma parte mais básica.

APÊNDICE C - ENTREVISTA DIRIGIDA À AMOSTRA DE ALUNOS INTENCIONALMENTE ESCOLHIDA

1) Qual a importância da Química em sua vida cotidiana?

Brenda¹⁶: A Química é importante pra gente poder se preparar bem para um vestibular bom.

Waner: É, acho que a química é mais importante porque acho que na vida profissional que eu sigo, é uma área que vai me ajudar a entender melhor as coisas. Também, na vida em si, ela ajuda.

Nelson: Ah, não sei...(rsrs)

Hugo: A Química poderá me ajudar no mercado de trabalho e ajudar a conhecer também como funciona o mundo em que a gente vive hoje. Porque tudo é Química na verdade, então, acho que vai me ajudar muito.

Daniel: Ah, eu acho ela importante porque através dela você consegue discernir muitas coisas.

João Marcelo: Na minha vida cotidiana? Acho que é mais higiene assim, a que eu uso mais é higiene. Sem contar sei lá, mecânica, nosso curso técnico, a gente usa bastante atacando, fazendo metalografia...

André Lucas: Ah, a química está em tudo, né, praticamente tudo que você for olhar a química está presente, nos alimentos, nos produtos que você for usar na sua casa. Até no próprio curso que eu faço, também tem química e é bastante importante. Eu faço mecânica aí a química entra em várias áreas, materiais... Na vida mesmo, em quase tudo a química está presente.

Saulo: Ah, eu gosto muito de mexer com academia, aí eu me interesso muito pela química por causa de estudar tipo de reação. Gosto muito de explosivo, gosto de mexer com armamento,

¹⁶ Brenda é o único nome fictício contido nesta entrevista. Todos os outros alunos autorizaram o uso de seu nome verdadeiro.

envolve muita química. Acho bem importante para o curso também, porque mexe com estruturas de aço, aí é importante.

Adriano: *Olha, pra mim a Química é mais importante na aprovação no vestibular, só isso.*

Rafael: *No meu dia-a-dia, nenhuma. O que eu aprendo eu não aplico em nada.*

2) Para você, existe alguma relação entre o conteúdo estudado em Química com o conteúdo de outras disciplinas?

Brenda: *Acho que sim, porque está tudo relacionado. São as matérias exatas, elas vão se coincidindo.*

Waner: *Na maioria das vezes faz com Biologia, Física, matérias, assim, da base.*

Nelson: *Tem um pouco a ver com a Física.*

Hugo: *Não, não.*

Daniel: *Sim, eu acho que o estudo devia ser interdisciplinar, que tudo é relacionado, a Química, a Física, a Biologia.*

João Marcelo: *Física, metalografia, não só metalografia, mecânica, pessoalmente, metais, né, a gente estuda bastante química lá. Acho.*

André Lucas : *Não, não percebi relações ainda não.*

Saulo: *Não, o conteúdo da química é bem diferente, tem a ver, mas é muito, não é bem o estudado, é bem diferente. A não ser no curso técnico, que a gente estuda metalografia, análise de estrutura cristalina, análise de estrutura mecânica, aí tem alguma coisa a ver sim.*

Adriano: *Ah, eu só vejo uma relação no Médio com a Física, algumas poucas relações, agora no técnico eu uso algumas coisas, pouco, mas eu uso.*

Rafael: *Sim, Biologia e Matemática.*

3) Você consegue relacionar algum tema social com a Química?

Brenda: *Não(rsrs).*

Waner: *Acho que...muita coisa, acho que , principalmente nos alimentos , você encontra muita química nas coisas.*

Nelson: *Não.*

Hugo: *Sim, como por exemplo, o estudo da química ajuda nos alimentos, pessoas que não têm certo acesso a alimentação adequada, alguns governantes fazem uma farinha que têm muitos nutrientes e isso é parte da química.*

Daniel: *A poluição*

João Marcelo: *Acho que política tem bastante a ver, essas coisas de guerra, armas químicas.*

André Lucas: *Agora, não me vem à cabeça.*

Saulo: *Não.*

Adriano: *Não. Não, não consigo.*

Rafael: *Transgênicos, clonagem.*

4) Quando você precisa fazer uma pesquisa, quais fontes de informações você procura?

Brenda: *Eu procuro em livros e na internet.*

Waner: *Principalmente internet (você acha quase tudo) e livro*

Nelson: *Internet*

Hugo: Internet, na maioria das vezes, Barsa e livros (menos).

Daniel: O livro didático e a internet

João Marcelo: Principalmente em revista e internet. Internet mais.

André Lucas: Procuro a internet, livros, biblioteca, só.

Saulo: Eu procuro primeiro no google. Primeiro eu pergunto pro professor, como é que é a pesquisa, o que é que tem que fazer. Se for alguma coisa do meu interesse, eu procuro na internet. No meio informal, o orkut tem muitas comunidades de professores. Pesquisa informal eu acho mais fácil, orkut mesmo, alguma coisa que eu não posso colocar no trabalho. Quando é mais formal, eu procuro biblioteca e professor.

Adriano: Livro e internet. Só.

Rafael: Internet, jornais.

5) Explique-me o significado dessas unidades:

a) g/L

Brenda: O tanto de massa que eu tenho em um determinado volume.

Waner: Concentração

Nelson: Quantos gramas da substância tem em 1 L de outra substância

Hugo: Concentração

Daniel: Quantidade de massa em volume

João Marcelo: Densidade?

André Lucas: Densidade.

Saulo: Não sei.

Adriano: Não.

Rafael: grama por litro, quantidade de soluto dissolvido em determinada quantidade de volume.

b) Kcal

Brenda: É..., energia gasta.

Waner: Caloria? Energia

Nelson: Ai, ah, não sei, esqueci.

Hugo: É a quantidade de calor fornecida para elevar um 1° de temperatura de uma certa substância.

Daniel: Não sei

João Marcelo: Para mim é caloria, energia.

André Lucas: Quantidade de energia

Saulo: É a energia que você gasta para aquecer a água 1L em 1° C.

Adriano: É a quantidade de energia de um alimento?

Rafael: Kilocaloria, não sei explicar.

c) ppm

Brenda: *Partes por milhão: quantas unidades que eu tenho num milhão.*

Waner: *Partes por milhão*

Nelson: *Partes por milhão*

Hugo: *Partes por milhão.*

Daniel: *Partes por milhão. Quantidade de partes que você tem em um milhão de soluto.*

João Marcelo: *Partes por milhão. É, partes, quantas partes têm em um milhão. Quantas partes, por exemplo, no ar, quantas partes em um milhão de partículas no ar, quantas, sei lá...*

André Lucas: *Partes por milhão, é concentração.*

Saulo: *Partes por milhão.*

Adriano: *Partículas por milhão.*

Rafael: *Partes por milhão.*

d) mol/L

Brenda: *O número de mol em um determinado volume.*

Waner: *Concentração*

Nelson: *Quantos mol da substância tem em 1 L.*

Hugo: *Concentração*

Daniel: *não sei*

João Marcelo: Não entendo mol. (rsrs) Até hoje (rs) não consegui entender o que é mol.

André Lucas: Concentração, também.

Saulo: Unidade molecular, não sei explicar.

Adriano: Não.

Rafael: mol por litro, quantidade de soluto dissolvido em determinada quantidade de volume.

e) g/mL

Brenda: Quantidade de massa em um determinado volume.

Waner: Eu não sei.

Nelson: Quantos gramas de uma substância tem em 1 mL de outra.

Hugo: Concentração

Daniel: massa por unidade de medida líquido, não sei

João Marcelo: g/mL pra mim é a mesma coisa, densidade

André Lucas: É densidade também.

Saulo: Concentração de uma substância.

Adriano: Não, não sei.

Rafael: grama por mililitro, quantidade de soluto dissolvido em uma determinada quantidade de volume.

f) % p/p , p/v , v/v

Brenda: *Não sei, quantos quilos que tem, não sei não...*

Waner: *Concentração por porcentagem*

Nelson: *Ah, não lembro.*

Hugo: *É um tipo de concentração também.*

Daniel: *é, peso por volume é unidade de massa por volume, os outros eu não sei.*

João Marcelo: *Sei não, rsrs...*

André Lucas: *Concentração também.*

Saulo:.....

Adriano: *Não, não.*

Rafael: *Não sei.*

6) Você é capaz de interpretar qualquer tipo de gráfico e tabela?

Brenda: *Sim.*

Waner: *A maioria, parte não. Devido a unidades desconhecidas.*

Nelson: *Consigo.*

Hugo: *Sim.*

Daniel: Acho que sim.

João Marcelo: Qualquer tipo? Não posso afirmar isso com certeza não, mas a maioria sim.

André Lucas: Não, qualquer tipo não. Acho que têm alguns que eu ainda não tenho capacidade.

Saulo: Tenho muita dificuldade, tendo alguma coisa para estudar, eu consigo.

Adriano: Eu creio que quase todos.

Rafael: Algumas, depende do conteúdo.

7) O que você diria em relação às expressões?

a) produto natural

Brenda: Quer dizer alguma reação que dá alguma coisa natural, sem ser modificada pelo homem.

Waner: Acho que é alguma coisa que houve uma reação e gerou uma coisa mais natural.

Nelson: Quê? Ah, o produto, ah esqueci.

Hugo: É aquele que não foi modificado de qualquer forma pelo homem.

Daniel: Não sei.

João Marcelo: Um produto que não teve nenhuma ação humana para obter outro produto.

André Lucas: Que não teve nenhum componente manipulado em laboratório químico.

Saulo: É uma coisa que dependendo do consumo não faria muito mal, e não agride o ambiente.

Adriano: É um produto que não tem a adição de qualquer produto artificial.

Rafael: Que não tem modificação do homem.

b) sabonete neutro

Brenda: Quer dizer que o sabonete tem o pH neutro, pH = 7.

Waner: Acho que é uma coisa que não tem uma substância que tem maior importância.

Nelson: Sabonete neutro?

Hugo: É o sabonete em que a concentração de base é igual à concentração de ácido.

Daniel: Não sei também.

João Marcelo: Tem o pH neutro.

André Lucas: Ah, é, o que tem pH neutro.

Saulo: É que tem uma espécie de pH não é nem alcalino nem ácido.

Adriano: É um sabonete que é um básico, assim, não, é, ele é o básico pra fazer os outros.

Rafael: Não tenho nem idéia.

c) alface orgânica

Brenda: Uma alface que é sem agrotóxicos.

Waner: É uma alface que não usa muito produto químico na produção.

Nelson: Ah. Que não tem agrotóxicos

Hugo: Uma alface que não contém agrotóxicos.

Daniel: Uma alface sem adição de agrotóxicos?

João Marcelo: É que não teve nenhum, tipo que foi produzido sem agrotóxico, sem nenhuma química para obter.

André Lucas: É aquela que foi cultivada sem qualquer agrotóxico.

Saulo: É que não contém agrotóxicos.

Adriano: Alface produzida sem adição de agrotóxicos.

Rafael: Que não tem agrotóxico.

8) Explique como você prepararia uma solução aquosa de NaCl 0,1 mol/L em laboratório.

Brenda: Eu colocaria 0,1 mol em 1L de água. (Não soube responder quais instrumentos deveriam ser utilizados).

Waner: Juntaria NaOH, que é uma substância + HCl .Essa pergunta foi repetida, e o aluno hesitou em respondê-la.

Nelson: Ah, sei não.(rsrsrs)

Hugo: Primeiro tem que fazer conta. Pegaria 1L de água e colocava certa quantidade de NaCl para adquirir a concentração 0,1 mol/L

Daniel: Não faço a menor idéia (rsrs)

João Marcelo: Eu pegaria a massa atômica, e descobriria, quanto que 0,1 mol seria em gramas. É, pegaria em gramas, pesaria e pegaria o NaCl e misturaria na água.

André Lucas: Ah, não sei.

Saulo: Não faço a mínima idéia.

Adriano: Não, não sei.

Rafael: Não faria de maneira alguma.

9) Em que situações são criados novos modelos em Química?

Brenda: Não sei.

Waner: Oh, meu Deus... Não entendi a pergunta. Nas situações cotidianas. Sem querer nós misturamos substâncias e já achamos um modelo.

Nelson: Não sei.

Hugo: No estudo, em pesquisas, em descobertas.

Daniel: Situação de pesquisa que você descobre alguma tese que estava estudando há muito tempo.

João Marcelo: Não entendi a pergunta. (Após a explicação, o aluno responde). Ah, quando se descobre alguma coisa que pode mudar a estrutura do átomo, por exemplo, tipo quando eles descobriram os nêutrons, os prótons, são coisas importantes, de um novo modelo.

André Lucas: Acho que quando percebe que o atual ou o vigente está em defasagem, já não consegue explicar parte dos fenômenos.

Saulo: Quando você vê que não atende mais ao parâmetro, procurar evoluir, quando o sistema não é suficiente para isso.

Adriano: Não, não. Não sei.

Rafael: Não entendi a pergunta, não faço nem idéia do que se trata.

10) Como o conhecimento químico pode ajudar a resolver problemas sociais, econômicos e ambientais?

Brenda: Ambientais, é desenvolvendo novas fórmulas, novos produtos. Sociais e econômicos eu não tenho idéia.

Waner: A partir do momento que você estuda, tem contato mais com a matéria acho que você consegue aplicar no dia-a-dia tudo o que você aprendeu.

Nelson: A diminuir poluição.

Hugo: Como eu já disse, utilizando para o bem ,a química, sabendo como utilizar os princípios, como eu falei na questão da alimentação, ter uma alimentação mais correta,na questão de poluição, saber como emitir gases.

Daniel: Ah, não sei também (rs)

João Marcelo: Acho que o nível que eu sei de química, não pode ajudar muita coisa a resolver, não. Acho que pode ajudar mais a entender os problemas, se alguém fala, você já começa a ligar as coisas com o conhecimento que você tem. Resolver, mesmo, assim, só coisas básicas, tipo azia.

André Lucas: Com o conhecimento químico você pode ajudar a resolver problemas ambientais, criando substâncias menos agressivas ao ambiente. Econômicas, pode, de repente, não sei.

Saulo: Você consegue fazer menos besteira do que você faria se não tivesse um conhecimento prévio. Tipo, o pessoal que morreu porque não sabia como funcionava, bebeu leite com a soda cáustica.

Adriano: Eu acho que pode ajudar nos problemas químicos, que hoje a gente tem tanto por aí, dando um jeito para que os problemas sejam, ah, sei lá....

Rafael: Ajudar na cura de doenças, biodiesel, transgênicos. Contribuir nas pesquisas para aprofundamento desses temas.

11) Por que você considera Química a sua disciplina preferida?

Brenda: Não foi feita essa pergunta a ela.

Waner: Acho que por causa do conteúdo, tem muita coisa relativa ao cotidiano mesmo.

Nelson: Bom, porque eu tenho um pouco mais de facilidade na Química do que nas outras matérias.

Hugo: Porque eu tenho interesse, acho interessante, gosto. Além do mais eu acho que eu sou bom em Química.

Saulo: Porque com a química eu consigo várias coisas, eu posso transformar um metal muito mole em um metal muito duro. Eu acho muito interessante essa parte de construções com parte de estrutura.

12) Como você classifica o seu professor?

Brenda: Não foi feita essa pergunta a ela.

Waner: Ah, um professor bom. Ele ensina realmente o que a gente precisa aprender realmente. Ele não enrola muito com a matéria e consegue dizer tudo o que tem de ser dito.

Nelson: É um bom professor. Ensina bem. E Porque eu consigo entender bem a matéria com ele.

Hugo: Um ótimo professor, com certeza. Além dele saber dar bem a matéria, ele tem uma aula interativa, não é chata e eu gosto.

Daniel: O professor não explica direito, não consegue fazer as pessoas entenderem direito.

João Marcelo: Ele é muito ruim, extremamente ruim.

André Lucas: Ele é um bom professor, só que às vezes ele é meio confuso nas explicações, tem hora que ele é muito repetitivo nas coisas bobas. No mais, assim, ele é um bom professor.

Saulo: É um professor muito bom. Quando eu entrei no CEFET eu consegui aprender química com ele. Você consegue desenvolver muito bem com o método de ensino dele.

Adriano: Regular.

Rafael: Ruim, pois o professor apesar de conter um grande conhecimento, não consegue transmiti-lo aos alunos. Ele deveria ser mais objetivo.

13) Por que você não gosta de Química?

Daniel: Porque eu tenho dificuldade de aprendizado em Química. Nunca foi cobrado Química, é muito fácil passar de ano em Química e acaba desmotivando para estudar.

João Marcelo: Acho que é por causa do professor. Ele fica fazendo piadinha sem graça a aula inteira, ele não sabe explicar.

André Lucas: Não é bem que eu não gosto, é que não me interesso. Porque até porque a Química que eu estudo na escola, assim, não me chama muito atenção e também não tem nenhum incentivo para gostar.

Adriano: Ah, sei lá, nunca tive interesse pela matéria, não.

Rafael: Porque eu sou ruim na matéria, pois tenho dificuldade de absorver o conhecimento. Acho que a Química não tem aplicação e utilização na minha vida, apesar de não ser inútil para a sociedade.

ANEXOS

Anexo 1 – FICHA DE CONTROLE DE PRESENÇA E ATIVIDADES

Anexo 2 – AVALIAÇÃO

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS COORDENAÇÃO DE QUÍMICA

Teste de Química - Data: ___/___/07 2º Ano 12 pontos

Nº ___ ALUNO: _____ TURMA: _____
 Nº ___ ALUNO: _____ TURMA: _____
 Nº ___ ALUNO: _____ TURMA: _____
 Nº ___ ALUNO: _____ TURMA: _____

01) No rótulo de um frasco de laboratório lê-se: $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ C = 30 g/L

Isso significa que: (complete os espaços abaixo)

- I - Trata-se de uma solução de _____ dissolvida em _____.
- II - Em 1 litro dessa solução existem _____ g de NaOH.
- III - Em 500 mL dessa solução existem _____ g de NaOH.
- IV - Em 100 cm^3 dessa solução existem _____ g de NaOH.

02) Sabe-se que em 100 mililitros (mL) de leite integral há cerca de 120 miligramas (mg) de cálcio. Determine a concentração de cálcio no leite nas unidades abaixo:

($\text{Ca} = 40\text{g/mol}$)

Cálculos:

I - g/L Resp. _____

II - mol/L Resp. _____

III - ppm Resp. _____

IV - %p/v Resp. _____

03) Uma solução aquosa de ácido sulfúrico (H_2SO_4), para ser utilizada em baterias de chumbo de veículos automotivos, deve apresentar concentração igual a 4 mol/L.

Partindo de 500mL de solução de H_2SO_4 de concentração 18mol/L, que volume em litros podemos preparar para serem utilizados em baterias? (usar diluição)

Resp. _____

Cálculos:

04) No rótulo de uma garrafa de água mineral lê-se entre outras informações:

Conteúdo: 1,5 litro

Nitrato de sódio: 6,0 ppm.

A massa de nitrato de sódio ingerida por uma pessoa que bebe um copo 300 mL dessa água é:

Resp. _____

Cálculos:

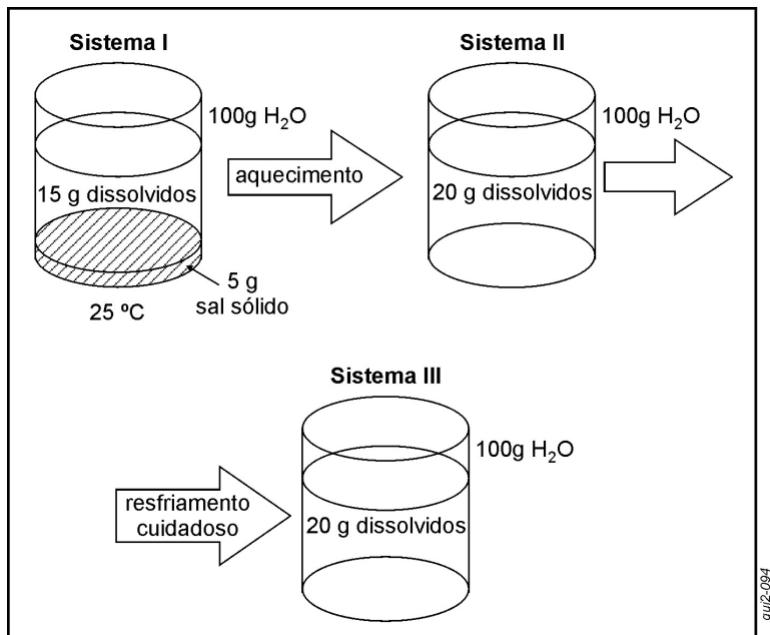
05) Observe a tabela abaixo relativa à solubilidade do KNO_3 em água:

| Temperatura (°C) | Solubilidade (g/100 g de água) |
|------------------|--------------------------------|
| 0 | 13 |
| 10 | 21 |
| 20 | 32 |
| 30 | 50 |
| 40 | 64 |

De acordo com a tabela, coloque V para verdadeira e F para falsa:

- () Quanto maior a temperatura, maior é a solubilidade do KNO_3 .
 () Não haverá sal em excesso se forem colocados 25 g do sal em 50 g de água, à 20 °C.
 () Colocando-se 15 g do sal em 100 g de água à 10 °C, a solução é insaturada.
 () Colocando-se 40 g do sal em 100 g de água à 20 °C, 8 g de sal estará em excesso.
 () Colocando-se 45 g do sal em 100 g de água à 30 °C, o sistema será bifásico.

06)



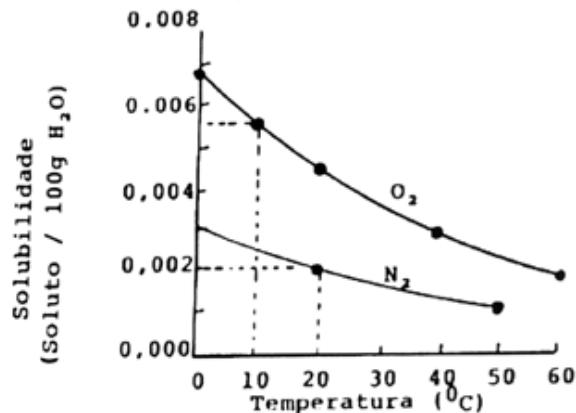
Analise agora as seguintes afirmativas:

- A 25 °C, a solubilidade do sal é de 20 g/100 a H_2O .
- O sistema III é uma solução supersaturada.
- O sistema I é uma solução insaturada.
- Colocando-se um cristal de sal no sistema III, este se transformará no sistema I.

Está (ão) correta (s) somente a(s) afirmativa (s):

- A) II e IV.
 B) I e III.
 C) I e II.
 D) I, II e III.

- 07) Observe o gráfico a seguir que registra as solubilidades dos gases nitrogênio e oxigênio com a variação da temperatura.



Analizando o gráfico, ESCOLHA a opção INCORRETA:

- A) A 20°C, $2,0 \times 10^{-3}$ g de N₂ formariam uma solução saturada em 100 g de água.
- B) A 10°C, $5,0 \times 10^{-4}$ g de O₂ formariam uma solução insaturada em 10 g de água.
- C) A solubilidade dos dois gases diminui com o aumento da temperatura.
- D) O oxigênio é menos solúvel do que o nitrogênio em todas as temperaturas registradas.

Anexo 3 – NOTAS DOS ALUNOS DO 1º BIMESTRE LETIVO.

Anexo 4 – Tabela do livro do Astolfi e Develay págs 118 e 119.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf> - *edições* UNESCO. Maio de 2005

ENSINO DE CIÊNCIAS: O FUTURO EM RISCO