



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

**“PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS:
UMA ANÁLISE PELA ÓTICA DE PROFESSORES E
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO”.**

ALEXANDRE ANTONIO RUSSO

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE PROFISSIONAL EM QUÍMICA, área de concentração: ENSINO DE QUÍMICA.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Santos Barbieri

**SÃO CARLOS - SP
2013**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

R969pc Russo, Alexandre Antonio.
Proposta curricular do estado de Minas Gerais : uma
análise pela ótica de professores e alunos do ensino médio /
Alexandre Antonio Russo. -- São Carlos : UFSCar, 2015.
105 f.

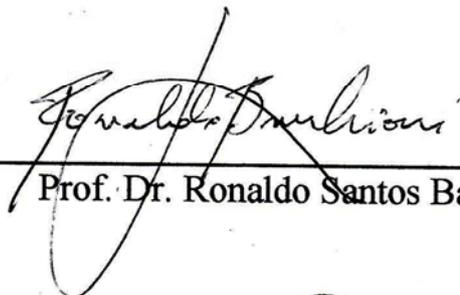
Dissertação (Mestrado profissional) -- Universidade
Federal de São Carlos, 2013.

1. Química - estudo e ensino. 2. Educação - proposta
curricular. I. Título.

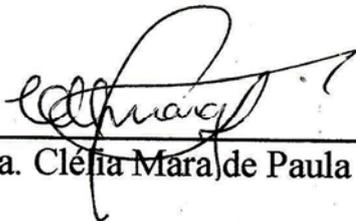
CDD: 540.7 (20ª)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Departamento de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Curso de Mestrado Profissional

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a defesa de dissertação de Mestrado Profissional do candidato Alexandre Antonio Russo, realizada em 28 de fevereiro de 2013:



Prof. Dr. Ronaldo Santos Barbieri



Profa. Dra. Clélia Mara de Paula Marques



Profa. Dra. Daniela Gonçalves de Abreu

Dedico este trabalho à Educação do Estado de Minas Gerais,
pois acredito na conduta dos homens de amanhã ...

AGRADECIMENTOS

Aos meus Pais pelo incentivo e apoio.

À minha esposa Silvana e meu filho João Pedro pela insistência, pelos afagos, pela revisão e ideias inovadoras.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Ronaldo Santos Barbieri pelos seus conhecimentos, confiança e paciência.

Aos meus alunos pela colaboração, compreensão e participação.

À direção das escolas pela cooperação.

Aos colegas pelas valiosas informações.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Química pela tolerância e paciência.

Aos Professores pelo conhecimento, direcionamento e amizade sincera, sobretudo carinhosa.

LISTAS DE FIGURAS

FIGURA 5.2 – Página eletrônica situada no site da SEE/MG.....	15
FIGURA 5.2.1 – Página eletrônica referente às orientações pedagógicas.....	16
FIGURA 5.2.2.a – Primeira parte de um roteiro para preparação de uma aula.....	17
FIGURA 5.2.2.b – Segunda parte de um roteiro para preparação de uma aula.....	18
FIGURA 5.2.3 – Página eletrônica referente aos roteiros de atividades.....	19
FIGURA 5.2.4 – Roteiro para preparação de uma aula em laboratório.....	20
FIGURA 5.2.5 – Página eletrônica referente aos módulos didáticos.....	21
FIGURA 5.3 – Gráfico da pesquisa sobre livros didáticos adotados.....	28
FIGURA 5.4.1.a – Gráfico de todos os alunos do 1º ano do Ensino Médio.....	32
FIGURA 5.4.1.b – Gráfico dos alunos do 1º ano do Ensino Médio participante do projeto.	32
FIGURA 5.4.2.a – Gráfico de todos os alunos do 1º ano do Ensino Médio.....	33
FIGURA 5.4.2.b – Gráfico dos alunos do 1º ano do Ensino Médio participante do projeto.	34
FIGURA 5.4.3.a – Gráfico de todos os alunos do 2º ano do Ensino Médio.....	35
FIGURA 5.4.3.b – Gráfico dos alunos do 2º ano do Ensino Médio participante do projeto.	35
FIGURA 5.4.4.a – Gráfico de todos os alunos do 1º ano do Ensino Médio.....	36
FIGURA 5.4.4.b – Gráfico dos alunos do 1º ano do Ensino Médio participante do projeto.	37
FIGURA 5.4.5.a – Gráfico de todos os alunos do 2º ano do Ensino Médio.....	37
FIGURA 5.4.5.b – Gráfico dos alunos do 2º ano do Ensino Médio participante do projeto.	38

RESUMO

Ao iniciar o estudo dos Fundamentos da Química, recorremos aos conhecimentos e saberes que os alunos já têm e que muitas vezes não relacionam à Química, e promover, assim uma aproximação entre o conhecimento científico e a vivência dos mesmos. Com isso diagnosticamos a necessidade da aplicação de uma Nova Proposta Curricular, visando atender as necessidades de novos processos de ensino e aprendizagem que produzam conhecimentos para os estudantes do Ensino Médio, melhorando o desempenho escolar. Portanto, deve-se buscar o significado dos conceitos químicos, a partir de experimentação, aulas interativas e o uso da informática para a obtenção destes conceitos, proporcionando assim, ao aluno realizar e interpretar experimentos, formando um vínculo entre a teoria e a prática. Para isso recorremos à Nova Proposta Curricular – Conteúdos Básicos Comuns de Química, elaborada e implementada pela SEE/MG, com a perspectiva em desenvolver novas competências para ensinar, frente às demandas geradas pelo uso das novas tecnologias, incentivando a realização de pesquisas em todas as fontes de informações disponíveis, devido a variedade de abordagens e, principalmente a atualização dos temas disponibilizados. Espera-se que haja um envolvimento dos alunos de maneira que sejam produtores e não meros consumidores de tecnologia, promovendo a valorização da interação entre alunos / alunos, alunos / professores e professores / professores, a partir das trocas de experiências, cooperação e construção conjunta, através de caminhos que buscam enfatizar o desenvolvimento de processos mentais superiores em oposição à memorização e à retenção da informação, proporcionando aos mesmos meios para que eles levantem hipóteses, busquem a descoberta e o raciocínio, ampliem sua criatividade que permitam a integração de diferentes conteúdos e utilizem os recursos tecnológicos para pesquisa como ferramentas para o desenvolvimento do saber. Proposta esta, que pode contribuir para a melhoria do trabalho do professor e suas relações com os educandos despertando o interesse e um maior envolvimento na construção do conhecimento, renovando a forma de abordar os diferentes conteúdos. Para alcançar essa meta, foram utilizados para eles instrumentos de coleta de dados, uma avaliação diagnóstica inicial e outra final, um questionário avaliativo com 14 questões. Para os professores também foi aplicado um questionário de 11 questões para avaliar o seu grau de conhecimento e envolvimento nos Conteúdos Básicos Comuns de Química. Esta pesquisa propõe uma reflexão sobre a implementação, os resultados e o direcionamento quanto à Nova Proposta Curricular.

PALAVRAS CHAVE: CBC, Química, Nova Proposta Curricular.

ABSTRACT

When starting the study of Chemistry Basics, we use the knowledge and knowledge that students already have and they often do not relate to chemistry, and promote thus a connection between scientific knowledge and the experience of them. Thus diagnose the need for implementation of a New Curriculum Proposal, to meet the needs of new teaching and learning processes that produce knowledge for high school students, improving school performance. Therefore, one must seek the meaning of the chemical concepts, from experimentation, interactive lessons and the use of information technology for obtaining these concepts, thus providing the student performing and interpreting experiments, forming a link between theory and practice. For this we turn to the New Curriculum Proposal - Content Chemistry of Common Basic, designed and implemented by the SEE / MG, with the prospect of developing new skills to teach, meet the demands generated by the use of new technologies, encouraging conduct research in all sources of information available, due to the variety of approaches and especially the update of the available themes. It is expected that there is an involvement of students so that they are producers and not mere consumers of technology, promoting the enhancement of interaction between students / pupils, students / teachers and teachers / teachers, from the exchange of experiences, cooperation and joint construction by paths that seem to emphasize the development of higher mental processes as opposed to memorization and retention of information, providing them means that they raise hypotheses, seek discovery and reasoning, expand your creativity to facilitate the integration of different content and use the technology to research as tools for the development of knowledge. This proposal, which may contribute to the improvement of teachers' work and their relationships with the students raised the interest and greater involvement in the construction of knowledge, renewing the way to address the diverse content. To achieve this goal, they were used for data collection instruments, an initial diagnostic evaluation and another end, an evaluation questionnaire with 14 questions. For teachers was also applied a questionnaire of 11 questions to assess the level of knowledge and involvement in the content of Chemical Common Basic. This research proposes a reflection on the implementation, results and the direction on the New Curriculum Proposal.

KEYWORDS: CBC, Chemistry, New Curriculum Proposal.

SUMÁRIO

1. Apresentação.....	01
1.1 – Introdução.....	02
2. Objetivos.....	03
3. Desenvolvimento da Pesquisa.....	04
4. Fundamentação Teórica.....	04
5. Resultados e Discussões.....	06
5.1 – Caracterização da Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais.....	06
5.1.1 – O contexto de produção do currículo para o Ensino Médio em Minas Gerais.....	07
5.1.2 – Conteúdos Básicos Comuns: CBC de Química.....	08
5.1.3 – A organização da proposta	12
5.1.4 – Os focos conceituais e formas de abordagem	12
5.1.5 – Verticalização dos conteúdos e recursividade dos conteúdos	13
5.1.6 – Processos de ensino e aprendizagem em sala de aula	13
5.2 - Centro de Referência Virtual do Professor – CRV	15
5.2.1 – Orientações Pedagógicas	16
5.2.2 – Orientações Pedagógicas – roteiro de aula	17
5.2.3 – Roteiro de Atividades	18
5.2.4 – Roteiro de Atividades – roteiro de aula	19
5.2.5 – Módulos Didáticos	20
5.3 – Aplicação de questionário para os professores.....	21
5.3.1 – Considerações finais... ..	23
5.4 – Avaliações diagnósticas aplicadas aos alunos.....	30
5.4.1 – Análise dos resultados das avaliações diagnósticas do alunos do 1º ano do Ensino Médio da E. E. “Clóvis Salgado” em São Sebastião do Paraíso/MG.....	31
5.4.2 - Análise dos resultados das avaliações diagnósticas do alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Degraus – Educação Infantil, Fundamental e Médio em Monte Santo de Minas/MG.....	33
5.4.3 - Análise dos resultados das avaliações diagnósticas do alunos do 2º ano do Ensino	

Médio da Escola Degraus – Educação Infantil, Fundamental e Médio em Monte Santo de Minas/MG.....	34
5.4.4 - Análise dos resultados das avaliações diagnósticas do alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Nova Arte em Itamogi/MG.....	36
5.4.5 - Análise dos resultados das avaliações diagnósticas do alunos do 2º ano do Ensino Médio da Escola Nova Arte em Itamogi/MG.....	37
5.5 – Resultado da entrevista com os alunos.....	38
5.5.1 – Considerações finais.....	44
6. Conclusão	44
7. Referências	49
Anexo A – 1ª Avaliação Diagnóstica.....	55
Anexo B – 2ª Avaliação Diagnóstica.....	57
Anexo C – Questionário Avaliativo do Projeto respondido pelos Alunos.....	59
Anexo D – Questionário referente ao material da Proposta Curricular da SEE/MG.....	60
Anexo E – Módulo 11: Elementos químicos e tabela periódica – parte 1.....	61
Anexo F – Módulo 11: Elementos químicos e tabela periódica – parte 2.....	71
Anexo G – Módulo 13: Modelos e representações do átomo.....	81
Anexo H – Relação dos Livros Didáticos.....	100
Apêndice – Fotos ilustrativas das aulas de laboratório.....	102

1. APRESENTAÇÃO

Desde 1985 sou professor de Química na rede estadual do estado de Minas Gerais. Apesar de minha formação em Ciências Biológicas iniciei minha prática docente em Química. Desde então tenho acompanhado como “espectador” as políticas de estado e os documentos voltados para a melhoria do ensino público.

Em 1997, participei de encontros que faziam parte dos antigos PROMEDIO e PROCIENCIAS, que subsidiaram a elaboração e estruturação da Proposta Curricular para Química do Estado de Minas Gerais, apresentada por estes grupos nos anos respectivos. Em 2004, iniciou-se, ou melhor dizendo, deu-se continuidade ao trabalho e um outro documento foi produzido.

Participaram desta proposta a professora Lilavate Izapovitz Romanelli - Coordenadora -, Marciana Almendro David, Murilo Cruz Leal, Penha das Dores Souza Silva e também como colaboradores Andréa Horta Machado, Luciana Caixeta Barbosa e Nilma Soares da Silva. Esta primeira versão foi elaborada em 2004 e discutida, a partir de maio do mesmo ano, com cento e oitenta e sete (187) professores de Química do Ensino Médio participantes do Projeto de Desenvolvimento Profissional (PDP), implementado nas Escolas-Referência e Escolas Associadas, nas diversas regiões de Minas Gerais.

A partir dessas discussões um segundo documento foi publicado em 2005, teve como autores Lilavate Izapovitz Romanelli - coordenadora -, Marciana Almendro David, Maria Emilia Caixeta de C. Lima e Penha das Dores Souza Silva. Em janeiro de 2006 uma nova versão da Proposta Curricular foi gerada a partir da necessidade de ajustar melhor a relação entre os conteúdos propostos e os tempos de aprendizagem para sua exigüidade nas escolas.

Em maio de 2006 a SEEMG iniciou um programa para que os professores de Escolas-Referência da rede pudessem compreender melhor a Proposta Curricular, aprofundando, também, seus conhecimentos de Química e Metodologia de Ensino dessa disciplina. O programa recebeu o nome de "*Educação Continuada de Professores: Estudo dos Conteúdos Básicos Comuns da SEE - MG*", conhecido como "*Imersão*". As discussões estabelecidas com as quatro primeiras turmas que participaram deste programa de educação continuada possibilitaram um novo redimensionamento da Proposta Curricular. Na época participei da Imersão, na condição de coordenador da escola na qual eu atuava. A nova versão da Proposta Curricular de Química foi adaptada às normas dispostas pela Resolução SEE-MG, N° 833, de 24 de novembro de 2006. Algumas versões do CBC foram elaboradas e, em 2007, configurou-se o documento final apresentado em 2008.

Levando em conta minha atuação profissional e considerando que tais documentos foram produzidos num contexto de diálogo com vários profissionais com visões e práticas distintas, me inquietavam as questões: quais as características da Proposta Curricular de Química/MG? O que exatamente ela apontava para a sala de aula e a prática do professor? Os professores conhecem a Proposta e a utilizam?

Nesta Dissertação de Mestrado buscamos responder algumas das inquietações apontadas no parágrafo anterior.

1.1. INTRODUÇÃO

Criar estratégias diversificadas para estimular uma nova maneira de ensinar, oportunizando ao aluno dispositivos didáticos de forma a colocá-lo em situações favoráveis de aprendizagem, de acordo com os seus níveis cognitivos, com o objetivo de aproximá-lo de forma efetiva do conhecimento Químico.

O processo de globalização da informação tem sido motivo de preocupação de muitos educadores e pesquisadores, uma vez que as instituições de ensino, principalmente da rede pública, não têm acompanhado os avanços tecnológicos da modernidade e não dispõe de certos equipamentos e materiais didáticos essenciais à prática pedagógica.

Atualmente, recebe-se tanta informação fora da escola, que está cada vez mais difícil prender a atenção dos estudantes em aulas convencionais. Daí surge, então, a necessidade de modificar currículos e atualizar métodos de ensino, em função de facilitar a árdua missão de educar, além de motivar os jovens atraídos por outros setores da sociedade que chamam a atenção com constantes inovações.

São muitos os caminhos pelos quais a escola pode tentar dar estímulo aos jovens, mas é preciso respeitar as suas características no seu processo de crescimento e formação e contar com um grupo de professores disposto a investir em sua formação, além de dispor de condições básicas de infra-estrutura e custeio para promover as mudanças necessárias no processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, a Nova Proposta Curricular do Estado de Minas Gerais, no seu contexto geral, possui a finalidade de promover a aprendizagem dos conteúdos de Química envolvendo tanto a participação dos alunos quanto de professores e outros integrantes da comunidade escolar, resgatando a importância da Química para a formação de todos os cidadãos, proporcionado a abrangência de

conhecimentos que o seu estudo propicia e o desenvolvimento de habilidades na socialização, no interesse de buscar informações, na comunicação e a expectativa que se tornem mais motivados para ter as competências relacionadas à capacidade de descrever e interpretar a realidade, de planejar ações, de agir sobre o real e de interagir com a comunidade da exposição do trabalho de caráter científico.

Considerando que as reformas curriculares constituem processos históricos, influenciados por um conjunto de fatores sociais, culturais e pedagógico-educacionais, é necessário estabelecer metas, objetivos e finalidades. Para tal, é necessário o domínio das competências e habilidades para aquisição dos valores e atitudes. Assim, há tarefas desafiadoras para os próprios discentes.

Isto significa conduzir uma proposta de aprendizagem em convivência com situações novas, não previsíveis, uma vez que participamos de uma sociedade que se transforma rapidamente, onde o novo de ontem, já é velho hoje. O mundo efêmero atual, na ciência e nas descobertas, exige alternativas de aprendizagem em que a produção do conhecimento supere o acúmulo de informações. É importante trabalhar conhecimento, habilidades e atitudes de forma criativa, utilizando novas estratégias de ensino e recursos didáticos que ampliem o espaço que contemple a diversidade do conhecimento individual e objetivo.

Entra aí a interdisciplinaridade através de projetos que se dispõem a trabalhar conjuntamente um determinado objeto de estudo. É um eixo integrador, propiciando a investigação a partir das necessidades da escola e dos estudantes.

É oportuno o aluno entender o uso da Química no contexto das diferentes práticas humanas. Isto significa trabalhar habilidades de leitura, aulas experimentais e produção de textos em diferentes contextos, como é o caso da exploração de textos informativos e periódicos, revistas, filmes, jornais, Internet para obter informação de textos instrutivos e periódicos, objetivando enriquecer e respeitar as características da região e locais da nossa sociedade, da cultura e economia.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é identificar as características de um documento oficial voltado ao Ensino de Química, no ensino médio, elencando os conteúdos químicos, a sequência, as metodologias sugeridas ao professor, entre outros. Além disso, pretende-se conhecer se proposta alcança a sala de aula, por meio da fala dos professores.

O documento a ser analisado é a Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais (PCEQ/MG), e podemos citar como objetivos específicos:

- a identificação da estrutura e da filosofia norteadora da PCEQ/MG;
- levantar o conhecimento que os professores tem sobre a proposta e de que forma a proposta influencia sua prática docente.

3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Para conhecer o objeto de estudo desta Dissertação, num primeiro momento reunimos os textos referentes a Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais e realizamos uma leitura cuidadosa do material, procurando elencar suas características, de acordo com critérios pré-estabelecidos, como por exemplo:

- Contexto de produção da proposta e relação com outros documentos oficiais;
- Conteúdos abordados na proposta, bem como a justificativa para ensiná-los;
- Focos conceituais e formas de abordagem;
- Expectativas em relação à formação do aluno;
- Organização do documento;
- Estratégias metodológicas sugeridas para apoiar a prática docente.

Numa segunda etapa, tendo que as estratégias metodológicas e recursos para apoiar a prática docente estavam disponibilizadas no site do Centro de Referência Virtual do professor, também analisamos o site procurando identificar o mesmo.

Posteriormente, para ter noção do conhecimento dos professores sobre a Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais e de que forma a utilizavam em suas aulas, aplicamos um questionário. Eles foram informados a respeito dos objetivos e procedimentos, bem como o caráter confidencial dos nomes e informações. No roteiro constavam 11 questões que foram elaboradas com a finalidade de avaliar o grau de conhecimento e envolvimento do professor com a Nova Proposta Curricular e o CBC de Química. As respostas foram analisadas qualitativamente segundo a metodologia de análise do conteúdo.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nas últimas décadas, o debate em torno da melhoria da qualidade do ensino tem se voltado para a incorporação de tendências contemporâneas de ensino nas salas de aula. O Ensino Médio, a partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei 9394/96, passou a fazer parte da Educação Básica. Esta nova realidade, associada ao amplo debate didático em torno da ação pedagógica escolar e dos processos de ensino e aprendizagem, ressalta a formação de competências e habilidades e a consequente redefinição dos conteúdos, para que atendam à formação de um cidadão e que não privilegiam a simples transmissão de conteúdos científicos.

Alguns princípios teóricos, já defendidos por educadores, foram sendo incorporados nos vários documentos que discutiam o Ensino Médio, visando implementar as novas Diretrizes Curriculares Nacionais. Entre estes documentos estão os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM), nas duas versões (BRASIL, 1999^a; BRASIL, 1999^b; BRASIL, 2002; BRASIL, 2006). Eles foram elaborados com o intuito de levar até as escolas e a cada um dos professores que nelas atuam as tendências contemporâneas de ensino que podem auxiliar na melhoria das práticas educacionais correntes.

A discussão em torno da tecnologia, do contexto social, da interdisciplinaridade, do papel da experimentação e de outras tendências contemporâneas de ensino se tornou mais dinâmica entre a comunidade de educadores químicos. Algumas dessas orientações apontam para a reorganização curricular tanto em nível de escola como em cada uma das disciplinas que compõe o currículo escolar.

Ao se engajarem nos debates em torno destas tendências contemporâneas de ensino, professores e educadores tornam mais evidentes algumas das possibilidades em termos do conteúdo, derivadas da aplicação de propostas diferenciadas de ensino e de pesquisa. Para a disciplina de Química, a revista Química Nova na Escola (QNEsc), editada pela Sociedade Brasileira de Química, através da divisão de Ensino de Química, vem publicando os resultados tanto de pesquisas quanto relatos de experiências visando subsidiar o trabalho, a formação e a atualização da comunidade de Ensino de Química brasileiro.

Além da QNEsc e de outras revistas científicas da área, livros didáticos (MORTIMER E MACHADO, 2002; MALDAMER, 1992; GEPEQ, 1993; SANTOE E MOL, 2003; entre outros) também têm surgido com mudanças na organização do conhecimento químico, incorporando as tendências atuais. Porém, em muitas salas de aula de Ensino Médio, este debate e as publicações em torno dele parecem não estar surtindo efeitos. A seleção de conteúdo continua sendo feita com base nos programas tradicionais contidos em alguns livros didáticos que se perpetuam nas escolas.

Maldamer (2003) argumenta que um dos problemas mais difíceis de enfrentar na mudança do ensino e formação em Química na Educação Básica e nas disciplinas introdutórias de Química nos cursos superiores é a sequência dos conteúdos proposta nos programas tradicionais. Na essência, esses programas constituem os índices dos livros didáticos do Ensino Médio e dos livros de Química Geral adotados em universidades.

Lopes (2009) argumenta que as disciplinas escolares não se constituem apenas na simples reprodução de saberes científicos, mas devem atender a finalidades sociais. Essa educadora destaca, ainda que a melhor forma de argumentar em defesa da relevância de certos conceitos e teorizações é pela análise dos processos de organização e constituição do conhecimento escolar, por meio da integração curricular e dos diferentes processos de mediação que constituem esse conhecimento.

Conhecendo as condições de trabalho dos professores da Educação Básica, principalmente de regiões mais distantes das instituições que têm tradição na formação de professores, algumas situações podem até ser justificadas. Podemos argumentar com certa tranquilidade que os cursos de formação de professores também não têm sido competentes a ponto de fazer com que os próprios professores incorporem tendências importantes de ensino em suas práticas de sala de aula.

Trabalhos significativos têm surgido argumentando que os professores tendem a definir suas próprias práticas pedagógicas baseando-se muito mais na prática de professores que tiveram do que em teorias contemporâneas de ensino e aprendizagem, que discutiram nas disciplinas ligadas ao ensinar e aprender, trabalhadas nos cursos de formação, na etapa final do currículo, podemos considerar que as disciplinas do curso de formação, ligadas ao ensinar e aprender Química, não estão atingindo seus objetivos.

Além da formação, outros fatores acabam por pressionar as práticas dos professores em serviço, tais como programa de vestibular, possíveis interesses da comunidade escolar (pais, diretores, colegas mais experientes e outros), falta de infra-estrutura adequada, falta de espaço de formação continuada, entre outros.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Caracterização da Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais

5.1.1. O contexto de produção do currículo para o Ensino Médio em Minas Gerais

Em 1996, foi sancionada a Lei 9394/96, a LDB/96, que buscou reestruturar o sistema educacional brasileiro, com regulamentações tanto nas áreas de formação de professores e gestão escolar quanto nas áreas de currículo. Com a nova LDB, o Ensino Médio tornou-se parte da educação básica. Isso significa que ele teve que passar a ter por finalidade assegurar a todos os educandos “*a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores*”. A LDB/96 é considerada a mais importante lei educacional brasileira e fundamenta as subsequentes ações governamentais no âmbito educacional discutidas a seguir, como os Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio, PCNEM, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a Proposta Curricular do Estado de Minas Gerais – Conteúdos Básicos Comuns (CBC).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio, PCNEM, teve como proposta unir qualidade de ensino e formação de cidadãos aptos ao novo mundo do trabalho globalizado, com a organização do ensino voltado para o desenvolvimento de competências e habilidades dos estudantes, que foram introduzidas como novos paradigmas educacionais e assumiram papel central para discussão da proposta, principalmente entre os docentes.

As Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio substituem o PCNEM. Esse novo documento, com vigência atual, coloca em foco mudanças para a reorganização curricular, como a priorização da diversidade cultural dentro da escola, utilizando-se do currículo como complemento às políticas sócio-culturais; as mudanças no enfoque da avaliação (passando de quantitativa para qualitativa) e o estímulo à formação continuada de professores e gestores, dentre outros aspectos.

A Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais – SEEMG, nos períodos de 2002/2006 e 2007/2010 promoveu um movimento de inovação curricular para o Ensino Médio em todo o Estado. A elaboração de uma Nova Proposta Curricular foi apenas uma ação, entre várias para promover a abordagem dos inúmeros problemas do Ensino Médio. Esta proposta foi apresentada no documento “Novo Plano Curricular - Ensino Médio” (SEEMG, 2006).

Segundo esse documento, em 2002 a taxa de abandono do Ensino Médio era de 17,9% (alcançando 23,1% no 3º ano), enquanto que a taxa de distorção idade-série é de 52,6%, na rede estadual, com um máximo de 57,5%, no último ano do Ensino Médio. Significa dizer que menos da metade dos jovens na faixa etária de 15 a 17 anos chegam a essa etapa na idade apropriada. São mais de 114 mil alunos que evadem entre o 1º e o 3º ano do Ensino Médio. Uma enorme disparidade entre o

número de alunos matriculados no 1º ano e o número de concluintes do Ensino Médio.

Com isso, é proposto em Minas Gerais uma proposta de currículo que apresenta uma estrutura em forma de espiral. Isso significa que o aluno do primeiro ano terá contato com os conteúdos básicos da disciplina e nos anos posteriores de escolarização o aprofundamento desses conteúdos. Dessa forma para os aprendizes que permaneceram nessa área de conhecimento não haverá repetição e conseqüente perda de interesse.

A Nova Proposta Curricular, cujo modelo de ensino é baseado no currículo recursivo, proporciona aos alunos uma nova oportunidade de aprendizagem à medida que os tópicos são revisitados permitindo o tratamento de conteúdos em diferentes níveis de complexidade e em diferentes contextos ao longo do processo de escolarização (Villani 2006).

Como um dos programas da política, foi apresentado em 2004 o projeto Escolas - Referência, com o objetivo de elevar o nível e excelência das escolas públicas de MG, optando por investir mais em um número reduzido de escolas selecionadas pelo seu potencial de crescimento, a fim de que estas apresentem rapidamente os resultados.

Em todas as Escolas-Referência há um grupo de professores, reunidos num GDP (Grupo de Desenvolvimento Profissional), com a responsabilidade específica de executar projeto de acompanhamento e avaliação de implantação do CBC na sua escola. Esse grupo recebe orientação técnico-pedagógica e financiamento da SEE para realizar o seu trabalho e objetiva a promoção do desenvolvimento e a valorização profissional dos educadores em exercício nas escolas estaduais, de modo a possibilitar-lhes o exercício mais consciente e mais competente do magistério, em sintonia com as novas diretrizes da educação básica do país.

5.1.2 Conteúdos Básicos Comuns: CBC de Química

A Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais propõe o que chamou de Conteúdo Básico Comum de Química (CBC) e este foi organizado de acordo com o modelo geral apresentado pela SEEMG:

1. Razões (sentido) para se ensinar a disciplina

A Química pode ser instrumento de formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um

dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade. (PCN+)

O que se espera do aluno

É que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola. (PCN+).

A organização desse documento pretende possibilitar ao aluno

A compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (PCN+). Além disso, é desejável que o aluno possa ter condições de julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. (PCNEM, 1999)

2. Diretrizes norteadoras para o ensino da disciplina

Está organizada em torno de três eixos estruturantes: Materiais, Modelos e Energia que são desdobrados em tópicos e habilidades, no intuito de favorecer uma abordagem interdisciplinar e contextualizada.

3. Critérios para seleção de conteúdos

Os critérios para seleção e organização dos conteúdos são baseados no documento do Promédio (1997), assim divididos em focos conceituais e formas de abordagem.

Os autores consideram que, para que um estudante compreenda o objeto de conhecimento da Química, os materiais e as substâncias, é fundamental que ele compreenda a articulação que existe entre as propriedades, constituição e transformações dos materiais.

4. CBC - Conteúdos Básicos Comuns

A estrutura do CBC esta organizada em temas, tópicos e habilidades. No exemplo apresentamos tópicos e habilidades de temas aleatórios.

EIXO TEMÁTICO I – MATERIAIS	
TEMA 1 – Propriedade dos Materiais	
Tópicos/ Habilidades	Detalhamento de Habilidades
1. Materiais: Propriedades	
1.1. Reconhecer a origem e ocorrência de materiais.	<i>1.1.3. Relacionar as propriedades dos materiais como plásticos, metais, papel e vidro aos seus usos, degradação e reaproveitamento.</i>
1.3. Identificar as propriedades físicas: temperaturas de fusão e ebulição	1.3.1. Reconhecer que a constância das propriedades específicas dos materiais (TF, TE, densidade e solubilidade) serve como critério de pureza dos materiais e auxiliam na identificação dos materiais.
1.4. Identificar a propriedade física densidade.	1.4.2. Realizar experimentos simples, envolvendo a densidade.
1.6 Reconhecer métodos físicos de separação de misturas.	1.6.1. Identificar métodos físicos de separação em situações-problemas. 1.6.2. Relacionar o tipo de processo de separação com as propriedades físicas dos materiais. 1.6.3. Associar alguns fenômenos do cotidiano a processos de separação. 1.6.4. Realizar e interpretar procedimentos simples de laboratório para separação de misturas. 1.6.5. Identificar os equipamentos mais utilizados para separação de misturas
2. Materiais: Constituição	

2.3. Saber como são constituídas as misturas.	<p>2.3.1. Reconhecer que a maior parte dos materiais é constituída de misturas homogêneas ou heterogêneas de diferentes substâncias.</p> <p>2.3.2. Reconhecer que solução é uma mistura homogênea na qual os constituintes são substâncias diferentes.</p>
Eixo Temático II - Tema 2: Constituição e a Organização dos materiais Modelos	
5. Modelos para o átomo	
5.1. Conceber as partículas dos materiais e suas representações nos contextos históricos de suas elaborações.	<p>5.1.1. Associar as concepções sobre as partículas dos materiais e suas representações aos contextos históricos correspondentes.</p> <p>5.1.2. Conhecer, de forma geral, a história do desenvolvimento das idéias e das tecnologias, empregadas em seu tempo, que levaram à elaboração de cada um dos modelos.</p>
Eixo Temático III - Tema 3: A Energia Envolvida nas Transformações dos Materiais - Energia	
10. Energia: combustíveis fósseis	
10.3. Associar aquecimento global com a queima de combustíveis fósseis.	<p>10.3.1. Associar efeito estufa com a queima de combustíveis fósseis.</p> <p>10.3.2. Conhecer os processos físico-químicos que provocam o efeito estufa.</p> <p>10.3.3. Reconhecer nos produtos de combustão dos derivados de petróleo aquelas substâncias comuns que provocam o efeito estufa.</p> <p>10.3.4. Relacionar os fenômenos de efeito estufa e de Aquecimento Global</p>

Todos os demais tópicos constantes no CBC de Química estão distribuídos obedecendo-se este esquema.

5. Conteúdos complementares

5.1.3. A organização da proposta

As ideias e sugestões apresentadas ao longo deste documento foram elaboradas considerando a filosofia dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN+) (BRASIL, Ministério da Educação, 1999, 2002, 2006), os pressupostos e princípios que orientam a formulação do Projeto de Reformulação Curricular e de Capacitação de Professores do Ensino Médio da Rede Estadual de Minas Gerais (PROMEDIO, 1997) e as contribuições dos professores participantes dos eventos promovidos pela SEEMG.

A Proposta Curricular para o CBC de Química está organizada em torno de três eixos temáticos: **materiais**, **modelos** e **energia**, que aparecem tanto no CBC quanto nos Conteúdos Complementares. Os **eixos** são organizados em **temas**, desdobrados em **tópicos / habilidades** e **detalhamento de habilidades**. Busca-se no CBC de Química contemplar aspectos conceituais fundamentais que permitam a compreensão da constituição, propriedades e transformações dos materiais, destacando implicações sócio-ambientais relacionadas à sua produção e ao seu uso.

5.1.4. Os focos conceituais e formas de abordagem

Alguns critérios foram pensados de forma que a organização do currículo proporcionasse aos alunos uma visão geral da Química no primeiro ano. Tais critérios têm sido para nós indicadores de uma busca de inovação curricular, já desencadeada em 1997 pela própria SEEMG (PROMEDIO, 1997), e têm como base avaliações da tradição já estabelecida no ensino de Química em nosso País (MORTIMER, MACHADO E ROMANELLI, 2000).

O primeiro critério considera os focos de interesse do conhecimento químico no nível médio de ensino. Consideramos que para que um estudante compreenda o objeto de conhecimento da Química é fundamental que ele compreenda a articulação que existe entre as **propriedades, constituição e transformações** dos materiais.

Nosso segundo critério considera as formas de abordagem, que também já vêm sendo discutidas em nossa comunidade de ensino de Química. Sugerimos três formas de abordagem para os conceitos químicos: os fenômenos; as teorias, os modelos explicativos e suas representações (MORTIMER, MACHADO E ROMANELLI, 2000).

5.1.5. Verticalização e recursividade dos conteúdos

Ao introduzir um assunto novo é desejável fazê-lo primeiro de um modo mais geral e qualitativo e depois caminhar para uma verticalização conceitual em nível crescente de complexidades. O tratamento interdisciplinar não é um critério exclusivo e seletivo para o desenvolvimento do currículo. Há especificidades que precisam ser observadas e enfrentadas como conhecimentos disciplinares.

A recursividade é um instrumento de promoção da aprendizagem e do desenvolvimento progressivo do estudante em seus processos de socialização. A abordagem de certos conteúdos feita de modo recursivo permite o tratamento de conteúdos em diferentes níveis de complexidade e em diferentes contextos, ao longo do processo de escolarização. O currículo recursivo gera oportunidade de aprender para aqueles que ainda não tenham aprendido. E, permite àqueles que já aprenderam alargarem suas construções conceituais e explicativas em novos contextos de aprendizagem.

5.1.6. Processos de ensino e aprendizagem em sala de aula

A Proposta Curricular de Química do Estado de Minas se fundamenta na perspectiva histórico-cultural e cita em seu texto os autores Vygotsky (VYGOTSKY, 1988) e Baktin (1992). Não foi possível por questões de tempo aprofundar as leituras dos textos citados no documento analisado, como por exemplo, MACHADO, 1999; MORTIMER e MACHADO, 1997; SMOLKA, 1988. A PCEQ/MG aponta a necessidade de interação entre o discurso científico da Química e o discurso cotidiano. Segundo a proposta, isto só acontece se o discurso científico fizer sentido para os estudantes. Contudo, a educação em Química só se justifica se ela for capaz de conferir outros sentidos e modos alternativos de explicar os fenômenos para além daqueles que os estudantes já utilizam no seu cotidiano.

Para um currículo estabelecer um maior sentido social ele precisa considerar os contextos de vivência dos estudantes, bem como os contextos mais distantes, que têm significação para a humanidade como um todo. Além disso, para promover o desenvolvimento dos conteúdos científicos, é necessário que o currículo seja bem dimensionado em relação ao que se ensina e à quantidade e complexidade dos conceitos que são abordados. Certamente isso não se atinge por intermédio de um currículo que apresente uma estrutura conceitual carregada, quando o significado de aprender Química

se reduz a aprender o conteúdo químico desvinculado de situações concretas da vida.

A sala de aula é um sistema social onde significados e entendimentos são negociados e desenvolvidos. Há uma multiplicidade de vozes em jogo, conceituais, ideológicas etc., constituindo apoios e disputas. Essa complexidade feita de interações, significações e diferentes vozes precisa ser considerada para que possamos compreender a dinâmica do ensino e aprendizagem escolar.

Nessa perspectiva o trabalho em sala de aula implica a necessidade de dar mais atenção à natureza dialógica das interações. Isso significa que é fundamental que se ofereçam oportunidades nas quais alunos e professores tenham espaço para expressar o que pensam e ouvir o que os outros pensam. A qualidade dessa mediação / interação depende de como o professor entende o que é a Química e a sua relevância para o contexto em que vive. As nossas presenças, os textos que trazemos, os projetos que desenvolvemos em sala de aula, são "vozes" de muitos lugares e saberes, são múltiplas linguagens em interação.

Ao longo do estudo da Química, há diversas oportunidades para se desenvolver habilidades e aprendizagem de conteúdos científicos, uma vez que o processo de construção e aquisição dessas é gradual.

Muito embora as habilidades que quase sempre são avaliadas sejam as correlacionadas aos tópicos de conteúdo, entendemos que há aquelas de espectro mais amplo. São vetores para a mudança ou estabelecimento de atitudes favoráveis ao desenvolvimento do aluno como ser humano, crítico e aberto a novos saberes.

Quando analisamos tais habilidades, naturalmente reconhecemos que a maioria é de natureza formativa e, portanto a formação delas é um processo gradual e contínuo, e não são, tal como as relacionadas aos conceitos químicos, mensuráveis de maneira quantitativa.

Assim, a avaliação só pode ser processual, permanente e contínua. O que o aluno faz e revela, em muitos momentos do processo, se constitui em indicadores de como ele está se desenvolvendo ou como se configuram suas idéias a propósito de determinados conceitos científicos ou relacionados a atitudes.

No planejamento dos trabalhos para o educando, podem ser previstas atividades que são especialmente adequadas para evidenciar se ele aprendeu, ou para prover indicativos da sua evolução parcial e do seu desenvolvimento naquele momento. O resultado dessas atividades pode ser um recurso para uma avaliação *diagnóstica*. Prestam-se especialmente para subsidiar movimentos de retomada e / ou reforço em momentos específicos do processo de ensino e aprendizagem. Por outro lado, existem aquelas atividades que, realizadas e registradas, indicam uma etapa completa de formação do estudante: estas podem servir de recurso para avaliação *formativa*.

A criação e uso de instrumentos diversificados de avaliação pelo professor possibilitam aos estudantes acompanharem seus próprios avanços, suas dificuldades e suas possibilidades de aprendizagem. Se o professor planeja instrumentos ou atividades que favoreçam a emergência de momentos em que o jovem possa socializar a sua aprendizagem ou refletir sobre o seu desenvolvimento, ele está promovendo a construção de sua autonomia e autoconfiança, tão desejáveis para a sua formação.

5.2. CRV – Centro de Referência Virtual do Professor

O CENTRO DE REFERÊNCIA VIRTUAL DO PROFESSOR - CRV é um portal educacional da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Ele oferece recursos de apoio ao professor para o planejamento, execução e avaliação das suas atividades de ensino na Educação Básica.

O CRV proporciona informações contextualizadas sobre conteúdos e métodos de ensino das disciplinas da Educação Básica, assim como ferramentas para a troca de experiências pedagógicas e trabalho colaborativo através do *Fórum de Discussão* e do *Sistema de Troca de Recursos Educacionais (STR)*. Favorece a formação continuada do educador, ampliando a sua capacidade de utilização das novas tecnologias da informação e comunicação nos processos de ensino e aprendizagem.

Figura 5.2 - Página eletrônica situada no site da SEE/MG

5.2.1. Orientações Pedagógicas

É um link dentro do CRV que possui os tópicos dos conteúdos teóricos de Química disponibilizados de acordo com o CBC para serem consultados e trabalhados dentro da sala de aula.

The screenshot shows the website interface for 'Centro de Referência Virtual do Professor' (CRV). The main navigation bar includes links for 'Inicial', 'Institucional', 'Cadastro', 'Contato', 'Dúvidas Frequentes', 'Mapa do Site', 'SEEMG', and a search bar. The current page is 'Orientações Pedagógicas' under the 'Médico' category, specifically for 'Química'. The page title is 'Orientações Pedagógicas Química - Ensino Médio'. A list of 39 topics is provided, each with a numbered link:

- 1 [Materiais: Propriedades](#)
- 2 [Materiais: Propriedades](#)
- 3 [Materiais: Constituição](#)
- 4 [Materiais: Constituição](#)
- 5 [Materiais: Constituição](#)
- 6 [Materiais: Constituição](#)
- 7 [Transformações químicas](#)
- 8 [Transformações químicas](#)
- 9 [Modelo cinético molecular](#)
- 10 [Modelos para o átomo](#)
- 11 [Representações para átomos](#)
- 12 [Representações para os átomos](#)
- 13 [Modelos para transformações químicas \(TQ\)](#)
- 14 [Energia: transformações](#)
- 15 [Energia: movimento de elétrons](#)
- 16 [Combustíveis: Escoais](#)
- 17 [Energia: alimentos](#)
- 18 [Materiais: Substâncias metálicas](#)
- 19 [Materiais: Substâncias iônicas](#)
- 20 [Sólidos covalentes](#)
- 21 [Substâncias moleculares](#)
- 22 [Materiais: Velocidade das TQ](#)
- 23 [Materiais: Equilíbrio nas TQ](#)
- 24 [Materiais: Soluções](#)
- 25 [Quantidade de matéria](#)
- 26 [Acidez e basicidade](#)
- 27 [Neutralização de soluções](#)
- 28 [Materiais: Caráter ácido ou básico de soluções](#)
- 29 [Materiais: Propriedades coligativas de soluções](#)
- 30 [Materiais: principais grupos de substâncias orgânicas](#)
- 31 [Principais grupos de substâncias orgânicas](#)
- 32 [Materiais: Principais grupos de substâncias orgânicas](#)
- 33 [Modelos: Ligação metálica](#)
- 34 [Modelos: Ligação iônica](#)
- 35 [Modelos: Ligação covalente](#)
- 36 [Modelos: Interações intermoleculares](#)
- 37 [Modelos: Teoria das colisões](#)
- 38 [Energia: Energia de ativação](#)
- 39 [Energia: Entalpia](#)

The footer of the page contains contact information: 'Centro de Referência Virtual do Professor | (31) 3379 - 8429 / (31) 3379 - 8505 / (31) 3379 - 8392 - crv@educacao.mg.gov.br'.

Figura 5.2.1 - Página eletrônica referente às orientações pedagógicas

5.2.2. Orientações Pedagógicas

Este é um modelo de roteiro para preparação de uma aula teórica, segundo as orientações pedagógicas do CBC de Química, que deve ser sempre consultado como um norteador das aulas.

EIXO TEMÁTICO 2: MODELOS

Tema 2: Constituição e a organização dos materiais

Tópico 5: Modelos para o átomo

Habilidades: 5.3. Compreender o Modelo de Thomson.
 5.3.1. Caracterizar e representar simbolicamente o modelo atômico de Thomson.
 5.3.2. Estabelecer comparações entre ele e o modelo de Dalton.
 5.3.3. Explicar fenômenos relacionados com partículas carregadas eletricamente usando o modelo de Thomson.

Por que ensinar

A química é uma ciência centrada em modelos, logo é de fundamental importância que o aluno tenha clareza sobre este aspecto. O conceito de modelo está sendo construído desde os tópicos anteriores. É importante que a partir deste tópico o aluno compreenda a natureza elétrica da matéria e seja capaz de propor um modelo para o átomo que leve em consideração a presença de cargas elétricas na matéria.

Condições prévias para ensinar

É importante que o professor retorne a discussão a respeito de modelos na química. É de fundamental importância a realização de alguns experimentos pelos alunos ou algumas demonstrações.

Sugestões de leituras para os professores:

- BOFF, E. T. O.; FRISON, M. D. *Cargas elétricas na matéria*. Química Nova na Escola. n.3. São Paulo: SBQ, 1996. É um relato de experiência com enfoque na introdução ao estudo da estrutura da matéria.
- MORTIMER, E. F. *Concepções atomistas dos estudantes*. Química Nova na Escola. n. 1. São Paulo: SBQ, 1995.

O que ensinar

1. História de como os modelos foram propostos.
2. Modelo atômico de Thomson.
3. Comparação entre os modelos de Dalton e Thomson.
4. Diferença entre átomos e íons.
5. Reatividade das substâncias.

Figura 5.2.2.a – Primeira parte de um roteiro para preparação de uma aula

O que ensinar

1. História de como os modelos foram propostos.
2. Modelo atômico de Thomson.
3. Comparação entre os modelos de Dalton e Thomson.
4. Diferença entre átomos e íons.
5. Reatividade das substâncias.

Como ensinar

Esperamos que já tenha sido realizada algumas experiências no tópico 4 sobre a questão de modelos. Sugerimos que o professor desenvolva este tópico utilizando o capítulo 5 do livro MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. *Química para o ensino médio: volume único*. São Paulo: Scipione, 2002. (Série Parâmetros).

Sugerimos a leitura do texto "O modelo de Thomson" em SANTOS *et al.* *Pequis: Projeto de ensino de Química e sociedade*. Química e sociedade Modelos de partículas e poluição atmosférica. São Paulo: Geração, 2003. Módulo 2, Capítulo 3.

Também sugerimos a realização do experimento condutividade elétrica dos compostos que está na página 31 do livro CRUZ, R. *Experimentos de química em microescala*. São Paulo: Scipione, 1995.

O módulo 13 – Modelos e representação para os átomos disponível no site da Secretaria de Educação <http://www.educacao.mg.gov.br/> no CRV desenvolve o conteúdo conforme orientações do CBC.

O professor pode utilizar reportagens que tratam de radioatividade e fazer discussões ou apresentações de pesquisas na sala de aula.

Como avaliar

A bibliografia sugerida apresenta várias questões sobre tema.

Além disso, pode-se avaliar a participação dos alunos nas aulas práticas e expositivas. Leitura e interpretação dos textos. Reescrita.

Orientação Pedagógica: Modelos para o átomo
 Currículo Básico Comum - Química Ensino Médio
 Autor(a): Penha Souza Silva
 Centro de Referência Virtual do Professor - SEE-MG/2008

Figura 5.2.2.b - Segunda parte de um roteiro para preparação de uma aula

5.2.3. Roteiro de Atividades

É um link dentro do CRV disponibilizando tópicos dos conteúdos de Química de acordo com o CBC para serem consultados e desenvolvidos em laboratório, podendo ser realizado como demonstração pelo professor ou possibilitar que cada aluno realize seu experimento, proporcionando a ele a busca das respostas dos questionamentos a respeito do referido tema.

The screenshot shows the website interface for the 'Centro de Referência Virtual do Professor' (CV) in Minas Gerais. The main header includes the logo and the site name. Below the header is a navigation bar with links for 'Inicial', 'Institucional', 'Cadastro', 'Contato', 'Dúvidas Frequentes', 'Mapa do Site', 'SEEMG', and a search box. A secondary navigation bar indicates the user is on the 'HOME' page and lists 'Roteiros de Atividades', 'Médio', and 'Química' as active categories.

The left sidebar contains several menu items: 'Currículo' (with sub-items like 'Proposta Curricular - CBC', 'Orientações Pedagógicas', 'Roteiros de Atividades', 'Fórum', and 'Sistema de Troca de Recursos Educacionais'), 'Biblioteca Virtual' (with sub-items like 'Dicionário da Educação', 'Temas Educacionais', 'PAE - Programa de Apoio à Inovação Educacional', 'Módulos Didáticos', 'Cadernos de Informática', 'Legislação', 'Vídeos', and 'Relatos de Experiência'), 'SIMAVE / PAEE - Programa de Avaliação da Aprendizagem Escolar', and 'Lei de acesso a informações'.

The main content area is titled 'Roteiros de Atividades' and 'Química - Ensino Médio'. It displays a list of 44 numbered links, each representing a specific activity or topic in chemistry, such as 'Materiais: Propriedades', 'Energia: transformações químicas (TQ)', 'Energia: movimento de elétrons', and 'Materiais: Substâncias metálicas, substâncias iônicas e sólidos covalentes'.

At the bottom of the page, there is a footer with contact information: 'Centro de Referência Virtual do Professor | (31) 3379 - 8429 / (31) 3379 - 8505 / (31) 3379 - 8392 - cv@educacao.mg.gov.br'.

Figura 5.2.3 - Página eletrônica referente aos roteiros de atividades

5.2.4. Roteiros de Atividades

É um modelo de preparação de uma aula experimental segundo os roteiros de atividades do CBC de Química que deverá ser disponibilizado pelo professor para que o aluno possa acompanhar o desenvolvimento da atividade prática.

EIXO TEMÁTICO II: MODELOS	
Tema 2:	Constituição e a organização dos materiais
Tópico 5A:	Modelos para o átomo
Habilidade:	5.1. Conceber as partículas dos materiais e suas representações nos contextos históricos de suas elaborações.

Objetivos:

Associar as concepções sobre as partículas dos materiais e suas representações históricas

Providências para a realização da atividade:

A atividade poderá ser desenvolvida na sala de aula. Seria bom desenvolver a atividade na biblioteca, se a mesma possuir espaço e acervo adequados. Caso a biblioteca não tenha um acervo, é importante o professor providenciar alguns livros ou revistas. Pode pedir aos alunos para providenciar.

Pré-requisitos:

Não há

Descrição dos procedimentos:

Atividade

Esta atividade foi extraída do livro SANTOS, W. L. P. dos (coord.); MÓL, G. S. (coord.); CASTRO, E. N. F.; SILVA, G. S.; MATSUNAGA, R. T.; FARIAS, S.B.; SANTOS S. M. O.; DIB, S. M. F. C. A O Nascimento da Química. In: _____. Química & Sociedade. Módulo 1. São Paulo: Nova Geração, 2003. p.10-20.

É interessante que o professor leia o texto que está no livro indicado para auxiliar os alunos na discussão das discussões.

Questões

Cite algumas transformações químicas conhecidas desde o início da humanidade e sua utilização.

De que maneira o domínio do fogo influenciou o modo de vida do homem primitivo?

Em que acreditavam os alquimistas? Quais as suas principais atividades?

Como os iluministas contribuíram para o surgimento da Química como ciência e de que forma o contexto da Revolução industrial também contribuiu para favorecer o desenvolvimento da Química?

Em que consistia a teoria do flogisto?

Que procedimentos Lavoisier introduziu na investigação das transformações químicas que contribuíram para o surgimento da Química como ciência?

Identifique fatores que caracterizam uma revolução no conhecimento químico, propiciando o surgimento da Química como ciência.

O que diferencia o conhecimento científico do conhecimento do senso comum?

Discuta com os seus colegas alguns efeitos da Química na sociedade.

Procure em revistas ou jornais alguma notícia que esteja associada à presença da Química na sociedade. Esta informação traduz um aspecto positivo ou negativo da Química? Por quê?

Possíveis dificuldades:

A falta de bibliografia para o professor e para os alunos

Alerta para riscos:

Não há.

Glossário:

Não há.

Roteiro de Atividade: A história do desenvolvimento da química e da descoberta das substâncias.

Currículo Básico Comum - Química Ensino Médio

Autor(a): Penha Souza Silva

Centro de Referência Virtual do Professor - SEE-MG/2008

Figura 5.2.4 - Roteiro para preparação de uma aula em laboratório

5.2.5. Módulos Didáticos

É um link dentro do CRV com temas adicionais dos conteúdos de Química de acordo com o CBC para serem desenvolvidos de forma complementar, isto é, como informações suplementares dos conhecimentos relativos aos tópicos de Química.

The screenshot shows the website interface for 'Centro de Referência Virtual do Professor' (mg.gov.br). The main navigation bar includes links for 'Inicial', 'Institucional', 'Cadastro', 'Contato', 'Dúvidas Frequentes', 'Mapa do Site', 'SEEMG', and a search box. Below the navigation, there are tabs for 'HOME', 'Módulos Didáticos', 'Médio', and 'Química'. The main content area is titled 'Módulos Didáticos' and 'Química - Ensino Médio'. It lists 26 numbered items, each with a link to a specific topic or module. The left sidebar contains various educational resources like 'Currículo', 'Biblioteca Virtual', and 'Temas Educacionais'.

Figura 5.2.5 – Página eletrônica referente aos módulos didáticos

5.3. Aplicação de questionário para os professores

No questionário referente ao material da Proposta Curricular de SEEMG – CBC de Química – Ensino Médio (Anexo D) enviado a 14 professores de Química do Ensino Médio, sendo efetivos e designados, que trabalham em 6 escolas públicas de 3 cidades da região para que emitissem

suas opiniões a respeito de vários temas referentes ao trabalho desenvolvido. Dos 14 professores consultados apenas 9 se propuseram a respondê-lo e devolveram na data estipulada, e os outros se manifestaram de forma indiferente e até com falta de profissionalismo.

Neste questionário a pergunta de nº 4 faz referência ao CBC, que é o assunto desse capítulo, como sendo: **“Você conhece o CBC? O que significa CBC?”**

Professor 1

“Sim. CBC (Conteúdo Básico Comum)”.

Professor 2

“Sim. Conteúdo Básico Comum. Devemos tomá-lo como base para o estabelecimento de um plano de metas para a escola”.

Professor 3

“Sim. Currículo Básico Comum”.

Professor 4

“O CBC é o Currículo básico comum. São conteúdos e conhecimentos que deverão ser trabalhados por todos como eixos norteadores a serem desenvolvidos”.

Professor 5

“Sim. Conteúdo Básico Comum”.

Professor 6

“Sim. O CBC significa – Conteúdo Básico Curriculares”.

Professor 7

“Sim. Conteúdo Básico Comum”.

Professor 8

“Sim. Conteúdo Básico Comum”.

Professor 9

“Sim. Conteúdo Básico Comum”.

A pergunta de nº 6 também faz referência ao CBC: **“Você aplica o CBC nas suas aulas? Quais métodos utiliza para desenvolvê-lo?”**

Professor 1

“Sim. Procuo trabalhar por Eixo Temático”.

Professor 2

“Sim, desde o livro didático, apresentações no PowerPoint, textos para discussões, etc”.

Professor 3

“Sim. Aulas expositivas práticas relacionadas ao cotidiano dos nossos alunos”.

Professor 4

“Sim, procuro contextualizar os conteúdos, utilizar os diversos recursos de mídia e desenvolver atividades práticas”.

Professor 5

“Sim. Textos pesquisas em grupos, livros didáticos, etc”.

Professor 6

“Sim, tento adaptá-los a realidade do ambiente escolar”.

Professor 7

“Sim. Eu uso vários livros e trabalho muito o CRV”.

Professor 8

“Sim. Debates, argumentação, experimentação, filmes, visitas as indústrias, excursões, interpretações de textos, gráficos e solução-problema”.

Professor 9

“Sim, pois sigo o planejamento anual que tem o tema, os tópicos e as habilidades a serem trabalhadas, assim planejo minhas aulas. Os métodos utilizados são desde o quadro e giz até vídeos e filmes que são sugeridos de acordo com o conteúdo”.

Essas duas perguntas foram colocadas para saber se os professores conhecem o CBC e utilizam em suas aulas. Suas respostas foram subjetivas, entretanto, fica evidente a ausência de orientação e um aprofundamento no estudo da proposta para que possam estar em consonância com o planejamento de Química.

5.3.1. Considerações finais

As ideias que serviram de base para a elaboração desta Proposta Curricular não são novas, mas de grande circulação na comunidade brasileira de ensino de Química. Porém, um avanço significativo conquistado nesta proposta foi a operacionalização dos critérios para a organização dos conteúdos e suas abordagens. Da forma como o currículo foi organizado o professor terá muito mais facilidade de compreender as possíveis articulações entre os diferentes eixos propostos.

A abordagem recursiva do currículo apresenta-se como recurso de democratização e de inclusão, pois quem não aprendeu no momento em que foi ensinado tem nova oportunidade de

aprender. Quem já aprendeu tem possibilidade de aprofundar, ampliar e estabelecer novas relações.

O curso de *“Imersão”* foi uma oportunidade de refletir um pouco mais sobre a prática docente de maneira geral, no entanto não foi oferecido a todos os docentes. O contato com uma proposta diferenciada fez pensar em novas formas de organização do trabalho em sala de aula, em novos ritmos, em um novo compromisso com os discentes.

No questionário a pergunta de nº 7 fazia referência ao CRV, que é o assunto desse capítulo, como sendo: ***“Você conhece o CRV? Consulta as orientações pedagógicas, roteiros de atividades e os módulos didáticos para planejar sua aulas?”***

Professor 1

“Sim”.

Professor 2

“Sim, algumas vezes, uso muito roteiro de atividades”.

Professor 3

“Sim, as vezes”.

Professor 4

“Sim. Sempre que posso estou consultando o site”.

Professor 5

“Eu utilizo muito o Centro de Referência Virtual do Professor. Acho ótimo suas sugestões de atividades”.

Professor 6

“Sim. Conheço, sempre”.

Professor 7

“Sim. Quando está disponível no site, já que há dias está inativo”.

Professor 8

“Sim. As vezes”.

Professor 9

“Sim. Conheço o Centro de Referência Virtual do Professor. Para que possamos entender melhor o CBC, seus temas, tópicos e habilidades, leio as orientações pedagógicas, os roteiros de atividades para planejar a aula aproveitando desses materiais o que é possível”.

A pergunta de nº 9 também faz referência ao CRV: ***“O que mudou para você através de suas pesquisas no CRV?”***

Professor 1

“Mudança no planejamento”.

Professor 2

“Através do CRV podemos ter acesso a versão mais atualizada dos CBCs, temos orientação e sugestões de planejamentos de aulas, roteiros de atividades, enfim temos acesso a recursos didáticos de qualidade”.

Professor 3

“Eu uni o útil e o agradável, ou seja, o tradicional e as orientações pedagógicas modernas (CRV) e notei que alunos questionam mais, por exemplo os assuntos relacionados a Química, vinculados nos meios de comunicação. Ex: TV”.

Professor 4

“Me ajuda a diversificar as atividades pedagógicas”.

Professor 5

“Podemos ter acesso às aulas atualizadas, dicas e sugestões e até mesmo orientações para nossas aulas, planejamentos”.

Professor 6

“Me mantenho atualizado buscando, melhoras a cada dia”.

Professor 7

“Facilitou a fonte de pesquisa para planejar as aulas”.

Professor 8

“As aulas ficaram mais atrativas”.

Professor 9

“Melhorou bastante meu entendimento sobre o CBC, pois no começo ao ler o mesmo parecia muito superficial e ao entrar no CRV pude pesquisar os materiais disponíveis e entender melhor como por em prática o uso do CBC nas aulas”.

Essas duas perguntas foram colocadas para certificar se os professores estão consultando e utilizando o CRV para preparar e desenvolver suas aulas. E pelas respostas verificamos que ainda falta muita orientação e uma pesquisa profunda nesta ferramenta, sobretudo no sentido de estarem em plena sintonia com o CBC de Química.

No decorrer da pesquisa, perguntamo-nos se os livros escolhidos e adotados pelos professores respondiam as demandas e sugestões da PCEQ/MG. Neste sentido, acrescentemos uma pergunta ao questionário para elucidar esta relação.

O livro didático de Química, no contexto da Educação brasileira, tem sido o principal, quando não o único instrumento de que os professores de Química e seus alunos dispõem para o desenvolvimento das atividades de ensino e de aprendizagem formal dessa disciplina.

É muito importante que o professor tenha clareza dos critérios que ele deverá utilizar na escolha desta ferramenta que fará parte do seu trabalho diário, entretanto a dificuldade é escolher um que se enquadre na proposta pedagógica de ensino da escola.

Diante da Nova Proposta Curricular implantada no Estado de Minas Gerais, como sendo especificamente, os Conteúdos Básicos Comuns – CBC de Química, o livro didático que mais se enquadra nesta proposta é *Química para o Ensino Médio – Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado – Editora Scipione* (Anexo H), tendo como alternativo, *Química Cidadã – PEQUIS – Wildson Santos e Gerson Mol (coords.) – Editora Nova Geração.* (Anexo H)

De certa forma, deveria ter uma grande aceitação devido à metodologia utilizada, e tendo como fator positivo à contextualização do conteúdo e a aproximação aos PCNs e ao CBC de Química. Contudo, alguns professores declaram que encontram dificuldades em utilizá-los por não entenderem a dinâmica do livro e necessitarem fazer adaptações para as aulas.

Dificuldades essas, que são expressas por causa da deficiência na formação, sem aulas experimentais, acúmulo de cargo em razão dos baixos salários, pouca valorização social da carreira, alegam não terem tempo para estudo e adequação do livro didático com a Proposta Curricular, que proporciona problemas no domínio de sala de aula, haja visto que as salas são numerosas, com mínimo de 35 alunos, tornando assim, impossível desenvolver um trabalho de qualidade.

A pergunta de nº 5 fazia referência ao livro didático: ***“Você conhece alguns livros didáticos que acompanham o CBC? Quais? Eles são adotados na sua escola?”***

Professor 1

“O mais próximo do CBC é a Química na Abordagem do Cotidiano (Tito & Canto). Escolhemos para 2012”.

Professor 2

“Sim, parcialmente. Ainda não são adotados, mas eu complemento com outros livros”.

Professor 3

“Não, não tenho conhecimento”.

Professor 4

“*Sim. Química Essencial (Usberco & Salvador); Química na Abordagem do Cotidiano (Tito & Canto) e Química Geral (Martha Reis)*”.

Professor 5

“*Os livros que são enviados pelas editoras para as escolas são todos baseados no CBC*”.

Professor 6

“*Sim. Química (Ricardo Feltre) e Química & Sociedade (Wildson Santos & Gerson Mól). Os dois são adotados*”.

Professor 7

“*Sim. Química na Abordagem do Cotidiano (Tito & Canto); Química Geral (Martha Reis) e Química Essencial (Usberco & Salvador)*”.

Professor 8

“*Sim. Química na Abordagem do Cotidiano (Tito & Canto); Química – Meio Ambiente, Cidadania e Tecnologia (Martha Reis) e Química Cidadã (Wildson Santos & Gerson Mol). No próximo ano (2012) será adotado o primeiro livro citado*”.

Professor 9

“*Sim. Química & Sociedade; Os ferrados e os cromados; Química Nova na Escola; Química na cabeça; Minerais, minérios, metais: de onde vêm? Para onde vão?; Ozônio: aliado e inimigo; Radiações: efeitos, riscos e benefícios; Um cientista na cozinha. Eles não são adotados na escola*”.

Essa pergunta foi propositalmente colocada para comprovar se os professores estão familiarizados com o CBC e os PCNs associados com o livro didático. E pelas respostas verificamos a ausência de informações e esclarecimentos aos docentes da importância do aprofundamento nos conhecimentos a respeito da relação que existe entre livro didático e o CBC de Química.

Esta pesquisa foi realizada em 22 escolas de Ensino Médio distribuídas por 16 cidades da micro-região de São Sebastião do Paraíso/MG, que corresponde a 35ª Superintendência Regional de Ensino da Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais.

Nela observamos que 41% das escolas adotam o livro *QUÍMICA na abordagem do cotidiano*, Francisco Miragaia Peruzzo & Eduardo Leite do Canto da Editora Moderna; 18,2% adotam *Química – Ser Protagonista*, Julio Cezar Foschini Lisboa da Edições SM; 9,1% adotam *QUÍMICA Meio Ambiente, Cidadania, Tecnologia*, Martha Reis da Editora FTD; 9,1% adotam *Química Cidadã PEQUIS*, Wildson Luiz Pereira dos Santos & Gerson de Souza Mól (coords.) da Editora Nova

Geração; 4,5% adotam *QUÍMICA*, Ricardo Feltre da Editora Moderna; 4,5% adotam *Química para o Ensino Médio*, Eduardo Fleury Mortimer & Andréa Horta Machado da Editora Scipione e 13,6% das escolas não se manifestaram a respeito de qual livro adotado.

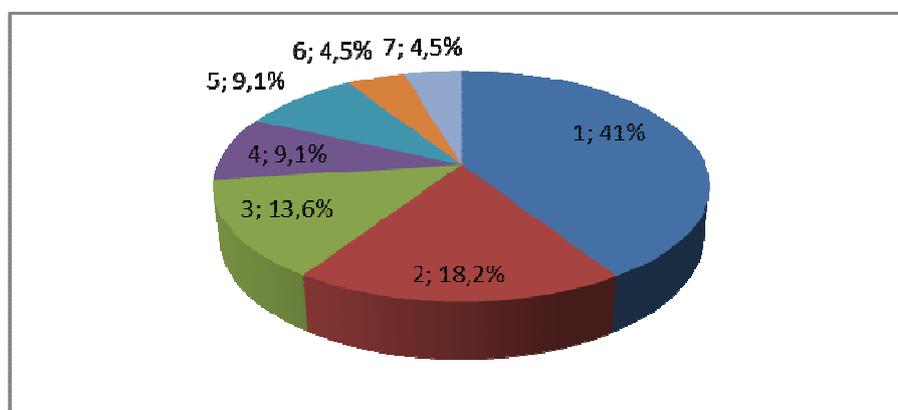


Figura 5.3 – Gráfico da pesquisa sobre livros didáticos adotados

- 1- *QUÍMICA na abordagem do cotidiano*, Francisco Miragaia Peruzzo & Eduardo Leite do Canto da Editora Moderna;
- 2- *Química – Ser Protagonista*, Julio Cezar Foschini Lisboa da Edições SM;
- 3- Escolas que não se manifestaram a respeito do livro adotado;
- 4- *QUÍMICA Meio Ambiente, Cidadania, Tecnologia*, Martha Reis da Editora FTD;
- 5- *Química Cidadã PEQUIS*, Wildson Luiz Pereira dos Santos & Gerson de Souza Mól (coords.) da Editora Nova Geração;
- 6- *QUÍMICA*, Ricardo Feltre da Editora Moderna;
- 7- *Química para o Ensino Médio*, Eduardo Fleury Mortimer & Andréa Horta Machado da Editora Scipione.

Portanto, a dificuldade é escolher um livro didático que se enquadre na proposta pedagógica de ensino da escola. Os PCN orientam que o ensino deve ser contextualizado e contribuir para a construção de um cidadão crítico. Os professores compreendem a importância de uma abordagem contextualizada, mas, também, estão conscientes das dificuldades de implantação na sala de aula. O livro didático pode ser uma ferramenta que auxilie o professor no desenvolvimento de uma proposta de ensino-aprendizagem que atenda a essas demandas. Entretanto, não basta inundar o mercado com livros didáticos de Química alternativos ou que não estão vinculados com a proposta, e esperar que os educadores realizem uma educação de qualidade. É importante que haja investimento na formação inicial e continuada do professor para que adquira segurança quanto a utilização desses materiais.

Quanto ao conhecimento dos professores sobre a proposta podemos perceber que orientam e estimulam os alunos para a leitura (em nível macroscópico), buscando identificação de problemas do seu cotidiano, como para a apropriação do conhecimento químico historicamente construído (nível microscópico), o qual será usado como ferramenta para a análise desses problemas, visando à investigação de possíveis caminhos para sua superação. O ensino assim concebido leva os alunos a desenvolverem o raciocínio, o espírito crítico, as aptidões teóricas e práticas, bem como a capacidade de tomar decisões. À medida que os alunos interagem com a realidade do meio em que vivem, eles desenvolvem suas capacidades de aprender, de interpretar o mundo e de transformar a realidade, no sentido de buscar a qualidade de vida, tanto para ele quanto para a humanidade. Os educandos são, portanto, preparados para o exercício consciente da cidadania, passando a assumir, na sociedade, uma postura crítica, responsável e ética.

[...] reformas curriculares vêm sendo propostas e disseminadas em todos os níveis e instâncias da educação no país, contudo, há muito que avançar. Os processos de reconstrução das práticas curriculares não podem ser vistos ou tratados de forma tecnicista ou imediatista. Permanece o desafio de produzir um ensino que leve em conta a diversidade cultural dos estudantes e o novo perfil dos sujeitos participantes dos processos escolares no seio da nova realidade social em permanente transformação, pelo próprio conhecimento necessário de ser veiculado (SANTOS et al., 2010, p. 106).

Mais do que memorizar informações, os alunos precisam desenvolver autonomia para saber e poder buscá-las, selecioná-las, relacioná-las e aplicá-las. Assim, o conteúdo de ensino, quando adequadamente desenvolvido, permite, com a transposição didática, aprendizagens significativas que mobilizem os alunos a estabelecerem relações entre o conhecimento e a vivência social. O conhecimento e as relações estabelecidas com o ambiente físico e social dão significado ao conteúdo curricular, abrindo as portas da sala de aula para o mundo e para a vida.

[...] o processo de construção de conhecimento tem que ultrapassar a investigação empírica pessoal. Quem aprende precisa ter acesso não apenas às experiências físicas, mas também aos conceitos e modelos da ciência convencional. O desafio está em ajudar os aprendizes a se apropriarem desses modelos, a reconhecerem seus domínios de aplicabilidade e, dentro desses domínios, a serem capazes de usá-los (DRIVER et al., 1999, p.34).

Numa perspectiva futura, as atividades apresentadas na proposta poderiam ser realizadas com alunos de ensino médio e se tornarem alvo de investigação. Numa fase preliminar, aplicamos três módulos com os alunos, durante um período de 7 meses e a partir disto, buscou-se indícios de aprendizagem (APÊNDICE).

O ideal é continuar a pesquisa que foi feita com pequena quantidade de estudantes, aumentando os temas dos módulos didáticos para serem desenvolvidos em um número maior de módulos / hora e com mais alunos, visando oferecer-lhes um estudo mais detalhado em sintonia com a referida Proposta Curricular, objetivando apurar de forma mais concreta a investigação dos resultados. Isto requer um pleno compromisso neste processo educacional, pois sem a participação total dos envolvidos, não há como obter os referidos resultados de forma mais significativa para construir cidadãos e profissionais para o mundo do trabalho.

Consideramos que essa iniciativa de definir Conteúdos Básicos Comuns foi uma decisão importante para a qualificação dos programas de ensino. Desse modo não se trata em absoluto de promover uma simplificação ou um aligeiramento, mas de promover-se uma qualificação de ideias básicas, de potencializar o pensamento e a capacidade de relacionar, sintetizar, propor explicações a partir do que já se conhece.

A Proposta Curricular se completa com um conjunto de documentos dirigidos especialmente aos professores. Neles, são apresentadas situações de aprendizagem para orientar o trabalho do professor no ensino dos conteúdos disciplinares específicos. Esses conteúdos, habilidades e competências são organizados por série e acompanhados de orientações para gestão da sala de aula, para a avaliação e a recuperação, bem como de sugestões de métodos e estratégias de trabalho nas aulas, experimentações, projetos coletivos, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares.

O que se espera é que esses conteúdos propiciem ao estudante uma visão geral da Química, ainda no primeiro ano do Ensino Médio. Além disso, temos expectativa de que tais conteúdos que forneçam as bases do pensamento químico, seja para estudos posteriores, seja para interpretar os processos químicos que permeiam a vida contemporânea, formando uma consciência de participação e de transformação da realidade.

5.4. Avaliações diagnósticas aplicados aos alunos

Para o estudo que foi trabalhado com os alunos desenvolvemos os módulos 11 e 13 dos Módulos Didáticos do CBC de Química, e estas avaliações diagnósticas foram elaboradas dentro dos critérios definidos pela SEEMG com o objetivo de analisar o grau de conhecimento dos alunos a respeito dos temas escolhidos, antes e depois de realizado o trabalho. Estas avaliações foram aplicadas para todos os alunos das turmas previamente definidas, inclusive aos alunos que se propuseram a participar deste estudo.

Os gráficos mostram os resultados obtidos em cada turma e para os alunos participantes do projeto de estudo, sendo elaborados pela percentagem total do número de alunos em relação ao número de acertos das questões.

Trabalho esse, que tinha como objetivo principal analisar e comparar a Nova Proposta Curricular do Estado de Minas Gerais num todo, isto é, com envolvimento dos estudantes em relação a um programa de estudo diferenciado com uma abrangência em todos os aspectos pedagógicos e uma postura metodológica capaz de mostrar uma realidade direcionada ao nosso cotidiano e aumentar assim, os conhecimentos em Química de uma maneira onde é possível estreitar os laços entre aluno / professor, aluno / escola, aluno / conhecimento e aluno / aluno.

5.4.1 – Análise dos resultados das avaliações diagnósticas dos alunos do 1º ano do Ensino Médio da E. E. “Clóvis Salgado” em São Sebastião do Paraíso/MG

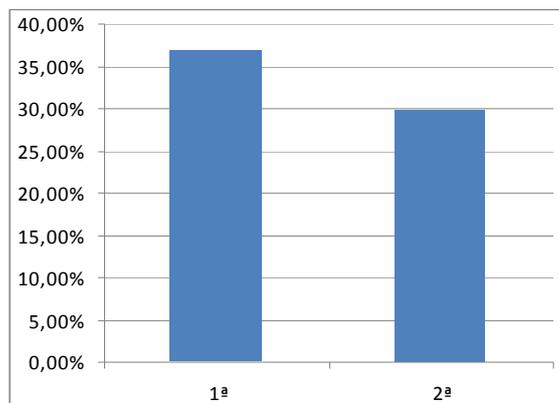
Nesta escola, em especial, tivemos muita dificuldade em escolher uma turma para participar deste projeto. Foram consultadas diversas turmas, tanto de 1º, quanto de 2º ano do Ensino Médio para colaborar neste estudo, e com muita insistência uma turma de 1º ano do Ensino Médio se prontificou a fazer as avaliações diagnósticas. Dificuldade ainda, tivemos na escolha dos alunos para, em horário extraclasse, voltar à escola para participar do desenvolvimento das atividades propostas. Contudo, 12 discentes se manifestaram, começamos as atividades com 10 e durante nossos encontros 8 compareceram, sendo que apenas 3 alunas tiveram 100% de presença, os outros ficaram flutuando, isto é, cada encontro aparecia um diferente.

Os resultados que estão nos gráficos a seguir refletem esta falta de compromisso e seriedade por parte dos estudantes, que deixa claro como o sistema, apesar de ser interessante, não é trabalhado com determinação e objetividade.

O primeiro gráfico mostra os resultados da turma de 1º ano do Ensino Médio com 31 alunos, referente às duas avaliações diagnósticas, sendo que na 1ª avaliação tivemos em média, 36,76% dos alunos que acertaram as 13 questões, e na 2ª avaliação tivemos em média 29,76% dos alunos acertando as mesmas questões.

1ª 2ª
36,76% 29,76%

% dos alunos
que acertaram
as questões



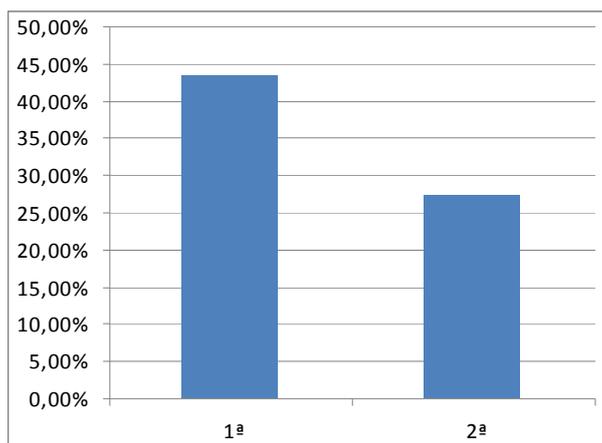
1ª e 2ª Avaliações
diagnósticas

Figura 5.4.1.a – Gráfico de todos os alunos do 1º ano do Ensino Médio

O segundo gráfico mostra os resultados dos alunos que participaram do estudo, referente às duas avaliações diagnósticas, sendo que na 1ª avaliação tivemos em média, 43,46% dos alunos que acertaram as 13 questões, e na 2ª avaliação tivemos em média 27,23% dos alunos acertando as mesmas questões. Esses resultados mostram a realidade de alunos que não cumpriram com suas obrigações perante ao convite feito para participar deste projeto, a flutuação nas presenças mostra um resultado aquém do esperado, porém na 1ª avaliação do projeto foi satisfatório em relação ao todo da turma.

1ª 2ª
43,46% 27,23%

% dos alunos
que acertaram
as questões



1ª e 2ª Avaliações
diagnósticas

Figura 5.4.1.b – Gráfico dos alunos do 1º ano do Ensino Médio participante do projeto

5.4.2 – Análise dos resultados das avaliações diagnósticas dos alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Degraus – Educação Infantil, Fundamental e Médio em Monte Santo de Minas/MG

Nesta escola participaram duas turmas, sendo uma turma de 1º ano com 21 alunos e outra turma de 2º ano com 18 alunos do Ensino Médio que se prontificaram a fazer as avaliações diagnósticas. Para o desenvolvimento do projeto tivemos a participação de 8 alunos do 1º ano e 9 alunos do 2º ano do Ensino Médio que compareceram a todos os encontros num horário extraclasse e participaram de todas as atividades propostas.

O primeiro gráfico mostra os resultados da turma de 1º ano do Ensino Médio com 21 alunos, referente às duas avaliações diagnósticas, sendo que na 1ª avaliação tivemos em média, 48,23% dos alunos que acertaram as 13 questões, e na 2ª avaliação tivemos em média 49,23% dos alunos acertando as mesmas questões. Esse resultado mostra uma pequena diferença positiva, que de certa forma é satisfatório.

1ª	2ª
48,23%	49,23%

% dos alunos
que acertaram
as questões

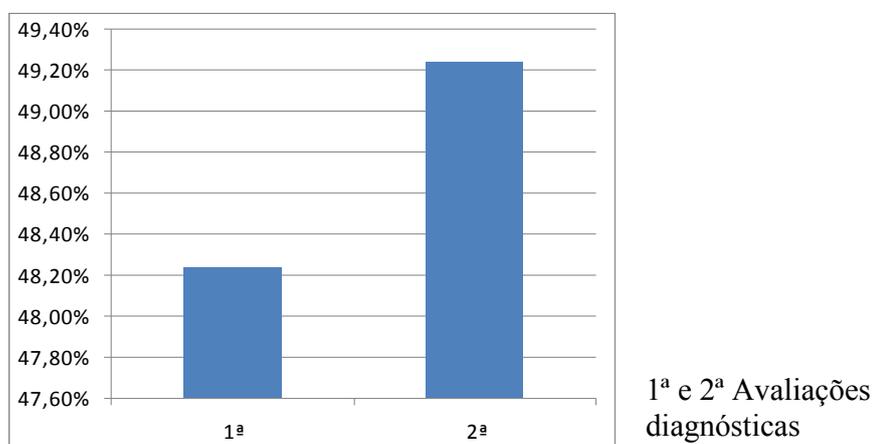


Figura 5.4.2.a – Gráfico de todos os alunos do 1º ano do Ensino Médio

O segundo gráfico mostra os resultados dos 8 alunos que participaram do estudo, referente às duas avaliações diagnósticas, sendo que na 1ª avaliação tivemos em média, 53,15% dos alunos que acertaram as 13 questões, e na 2ª avaliação tivemos em média 48,23% dos alunos acertando

as mesmas questões. Esse resultado mostra uma pequena queda no resultado, é preocupante, mas mediante as justificativas dos alunos mostra coerência, pois na segunda disseram que não estavam concentrados, pois estavam preocupados com outras atividades de outras disciplinas.

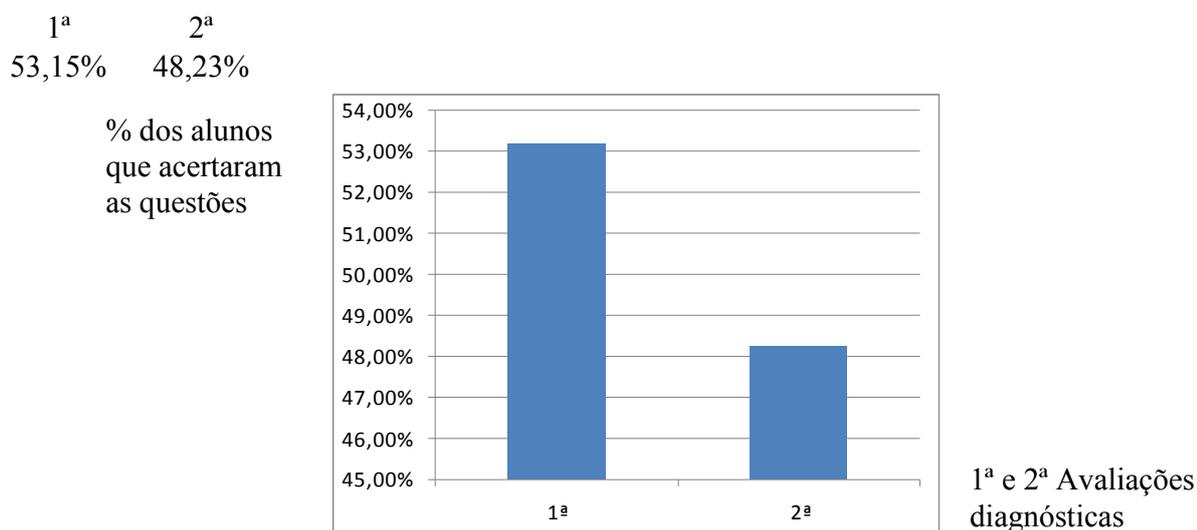


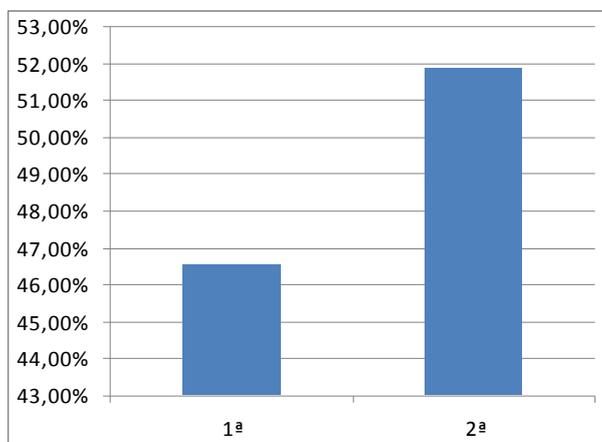
Figura 5.4.2.b – Gráfico dos alunos do 1º ano do Ensino Médio participante do projeto

5.4.3 – Análise dos resultados das avaliações diagnósticas dos alunos do 2º ano do Ensino Médio da Escola Degraus – Educação Infantil, Fundamental e Médio em Monte Santo de Minas/MG

O primeiro gráfico mostra os resultados da turma de 2º ano do Ensino Médio com 18 alunos, referente às duas avaliações diagnósticas, sendo que na 1ª avaliação tivemos em média, 46,53% dos alunos que acertaram as 13 questões, e na 2ª avaliação tivemos em média 51,84% dos alunos acertando as mesmas questões. Esse resultado mostra uma diferença positiva que é muito satisfatório.

1ª 2ª
46,53% 51,84%

% dos alunos
que acertaram
as questões



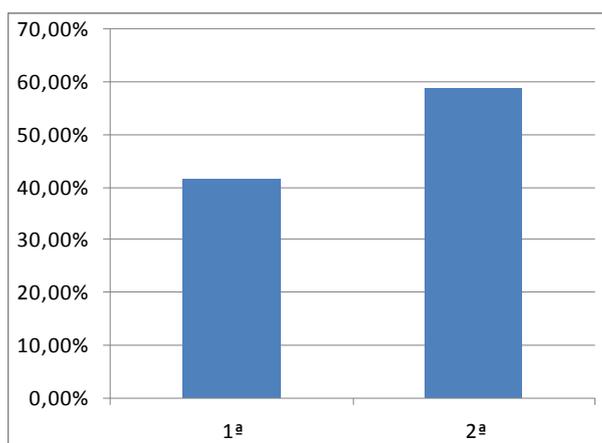
1ª e 2ª Avaliações
diagnósticas

Figura 5.4.3.a – Gráfico de todos os alunos do 2º ano do Ensino Médio

O segundo gráfico mostra os resultados dos 9 alunos que participaram do estudo, referente às duas avaliações diagnósticas, sendo que na 1ª avaliação tivemos em média, 41,46% dos alunos que acertaram as 13 questões, e na 2ª avaliação tivemos em média 58,53% dos alunos acertando as mesmas questões. Esse resultado mostrou-se bastante positivo e deixou claro que o trabalho realizado com este grupo revigorou a aprendizagem com uma proposta diferente, e a resposta dos alunos foi relevante.

1ª 2ª
41,46% 58,53%

% dos alunos
que acertaram
as questões



1ª e 2ª Avaliações
diagnósticas

Figura 5.4.3.b – Gráfico dos alunos do 2º ano do Ensino Médio participante do projeto

5.4.4 – Análise dos resultados das avaliações diagnósticas dos alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Nova Arte em Itamogi/MG

Nesta escola participaram duas turmas, sendo uma turma de 1º ano com 11 alunos e outra turma de 2º ano com 15 alunos do Ensino Médio que se prontificaram a fazer as avaliações diagnósticas. Para o desenvolvimento do projeto tivemos a participação de 7 alunos do 1º ano e 9 alunos do 2º ano do Ensino Médio que compareceram a todos os encontros num horário extraclasse e participaram de todas as atividades propostas.

O primeiro gráfico mostra os resultados da turma de 1º ano do Ensino Médio com 11 alunos, referente às duas avaliações diagnósticas, sendo que na 1ª avaliação tivemos em média, 73,69% dos alunos que acertaram as 13 questões, e na 2ª avaliação tivemos em média 75,00% dos alunos acertando as mesmas questões. Esse resultado mostra uma pequena diferença positiva, que de certa forma é estimulante.

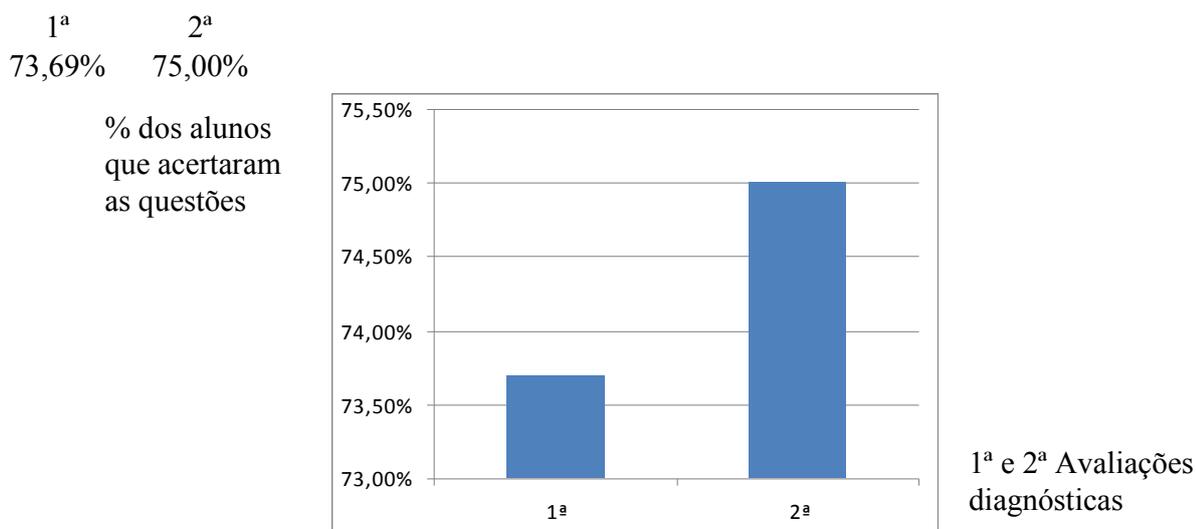
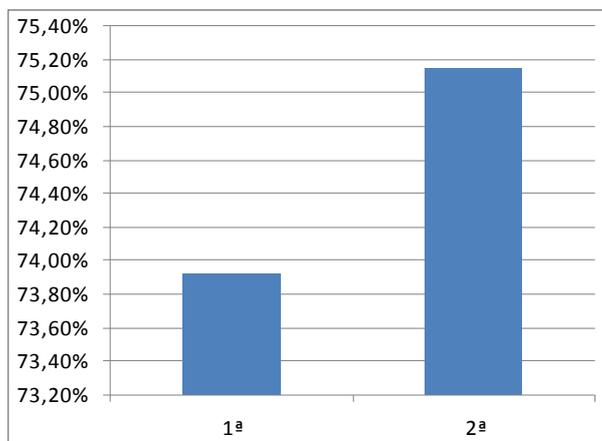


Figura 5.4.4.a – Gráfico de todos os alunos do 1º ano do Ensino Médio

O segundo gráfico mostra os resultados dos 7 alunos que participaram do estudo, referente às duas avaliações diagnósticas, sendo que na 1ª avaliação tivemos em média, 73,92% dos alunos que acertaram as 13 questões, e na 2ª avaliação tivemos em média 75,15% dos alunos acertando as mesmas questões. Esse resultado mostrou-se positivo e com um alto índice de acertos nas duas avaliações, mostrando que tudo foi bem elaborado dentro de uma proposta inovadora.

1^a 2^a
73,92% 75,15%

% dos alunos
que acertaram
as questões



1ª e 2ª Avaliações
diagnósticas

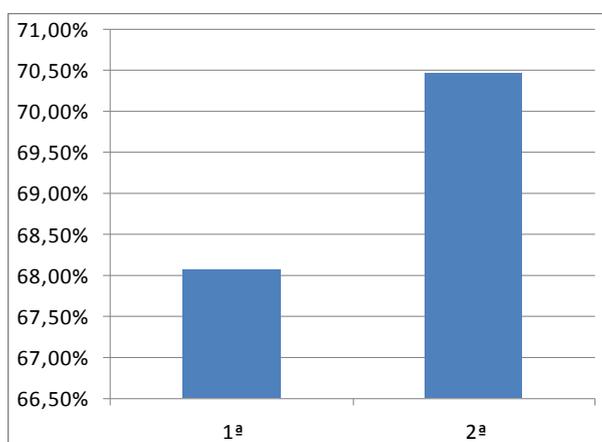
Figura 5.4.4.b – Gráfico dos alunos do 1º ano do Ensino Médio participante do projeto

5.4.5 – Análise dos resultados das avaliações diagnósticas dos alunos do 2º ano do Ensino Médio da Escola Nova Arte em Itamogi/MG

O primeiro gráfico mostra os resultados da turma de 2º ano do Ensino Médio com 15 alunos, referente às duas avaliações diagnósticas, sendo que na 1ª avaliação tivemos em média, 68,07% dos alunos que acertaram as 13 questões, e na 2ª avaliação tivemos em média 70,46% dos alunos acertando as mesmas questões. Esse resultado mostra uma diferença positiva que é muito importante.

1^a 2^a
68,07% 70,46%

% dos alunos
que acertaram
as questões



1ª e 2ª Avaliações
diagnósticas

Figura 5.4.5.a – Gráfico dos alunos do 2º ano do Ensino Médio participante do projeto

O segundo gráfico mostra os resultados dos 9 alunos que participaram do estudo, referente às duas avaliações diagnósticas, sendo que na 1ª avaliação tivemos em média, 71,23% dos alunos que acertaram as 13 questões, e na 2ª avaliação tivemos em média 68,61% dos alunos acertando as mesmas questões. Esse resultado mostra uma queda no resultado, é preocupante, mas mediante as justificativas dos alunos, disseram que não estavam concentrados porque estavam preocupados com outras atividades de outras disciplinas.

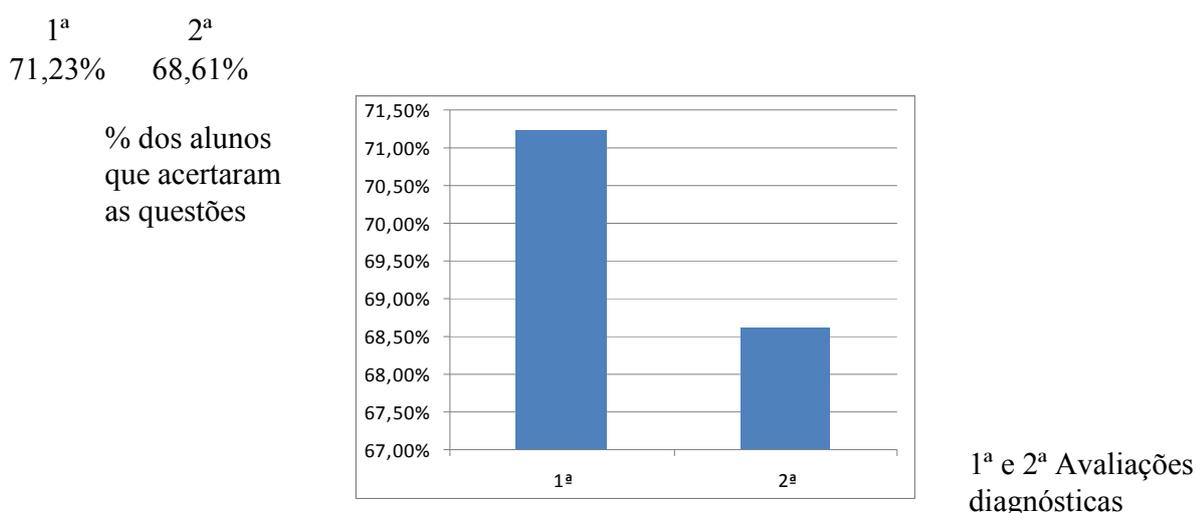


Figura 5.4.5.b – Gráfico dos alunos do 2º ano do Ensino Médio participante do projeto

5.5 – Resultado da entrevista com os alunos

Foi enviado um questionário com 14 perguntas para avaliação do projeto (Anexo C) aos 32 alunos das 3 escolas participantes do trabalho para que emitissem suas opiniões a respeito do seu desenvolvimento.

Relato as respostas das principais perguntas respondidas pelos alunos:

Pergunta de nº 2: ***“Qual era a sua visão da Química antes de participar deste projeto?”***

e a de nº 3: ***“E após?”***

Aluno 1

“Era apenas uma matéria que eu não era muito interessada”. “Agora eu aprendi a ter curiosidade pela matéria”.

Aluno 2

“Não conseguia entender muito sobre a matéria, e com este curso entendi várias dúvidas a respeito da Química”. “Aprofundei mais o meu conhecimento”.

Aluno 3

“Ela era muito cansativa mais depois do curso eu me interessei melhor”. “Agora ficou mais bem explicada”.

Aluno 4

“Era uma visão mais restrita, meio confusa”. “Possui uma visão ampla e clara sobre a matéria”.

Aluno 5

“Uma visão mais restrita”. “Mais ampla”.

Aluno 6

“Uma visão menos ampla sobre o passado da Química e sua evolução até os dias atuais”. “Aprendi dados relacionados a esta e outros assuntos”.

Aluno 7

“Era algo difícil com muitas teorias, porém uma matéria divertida”. “Quebrou o gelo, pois Química parecia mais difícil antes do projeto”.

Aluno 8

“Minha visão sempre foi ampla e sem “preconceitos” com qualquer assunto”. “Aprimorei meu conhecimento e ampliei ainda mais minha mente”.

Aluno 9

“Minha visão mais restrita”. “Minha visão foi mais ampla”.

Aluno 10

“Não gostava muito pois não conseguia entender e pegar o jeito”. “Passei a gostar um pouco mais e deu para entender o que eu não entendia”.

Aluno 11

“Achava que Química era uma coisa de “sete cabeças” e vi que não é, só de empenhar e estudar dá para entender Química”. “Vi que com aulas práticas e dedicação é mais fácil de aprender Química”.

Aluno 12

“Antes do projeto, Química para mim era algo distante e simplesmente exato”. “Depois do projeto, pude perceber que a Química se encontra cada vez mais perto de mim e que não é algo distante, além de que há uma história por trás da Química”.

Aluno 13

“Uma matéria teórica e conteudista, porém de meu agrado”. “Percebi que Química não é apenas teoria e é muito mais interessante na prática”.

Aluno 14

“Não gostava muito, achava muito difícil”. “Agora pude perceber, que essa não é complicada, e passei a ir melhor nesta matéria”.

Aluno 15

“Uma visão menor, apenas o básico”. “Uma visão mais ampla, aperfeiçoada”.

Aluno 16

“Tenho muita dificuldade com a matéria, e sempre achei chato”. “Após as aulas, revendo algumas coisas, e entendendo melhor, pude desenvolver gosto pela matéria”.

Aluno 17

“Eu sentia dificuldades em relacionar a Química com fatos do dia a dia”. “A Química ficou mais clara, com o projeto suas experiências”.

Aluno 18

“Não gostava muito. Me parecia uma matéria longe da realidade”. “A matéria se aproximou da minha realidade”.

Aluno 19

“Eu já gostava bastante de Química, mas depois do projeto passei a gostar mais por causa do resultado que obtive”. “Agora gosto muito mais de Química que antes, as dúvidas diminuíram e o aprendizado com esse projeto foi ótimo”.

Aluno 20

“Era embaçada”. “Agora estou bem melhor no aprendizado”.

Aluno 21

“Muito baixa”. “Está melhorando”.

Aluno 22

“Que era uma chatisse difícil”. “Uma chatisse fácil”.

Aluno 23

“Bem pequena”. “Aprendi muito sobre a história da Química”.

Aluno 24

“Muito básica”. “É mais ampla”.

Aluno 25

“Antes era tudo muito confuso e agora tudo fica mais visível”. “Agora entendo com muita facilidade”.

Aluno 26

“Um processo de transformação da matéria”. “Que além de transformar, estuda-se o modo e como ocorre as mudanças”.

Aluno 27

“Eu via Química como uma matéria muito difícil”. “Agora tenho uma visão mais ampla, onde me sinto mais motivado a aprender”.

Aluno 28

“Eu sempre gostei muito de estudar Química, mas percebi que não me lembrava de alguns conteúdos”. “Passei a gostar ainda mais dessa disciplina, e pude recordar as matérias”.

Aluno 29

“Antes do projeto eu apenas conhecia os conteúdos já formados”. “Passei a aprender com experiências, pesquisas e aulas práticas”.

Aluno 30

“Antes do projeto, minha visão era que a Química era uma matéria complicada e confusa”. “Após o projeto pude perceber que, se estudada com mais atenção e detalhes, a Química deixa de ser tão difícil”.

Aluno 31

“Sempre gostei de Química”. “Descobri algumas curiosidades que achei interessantes”.

Aluno 32

“Não entendia a matéria com muita profundidade”. “Comecei a ter melhor entendimento”.

Pergunta de nº 9: ***“Você aprovaria as aulas de Química serem desenvolvidas conforme o projeto?”*** e a de nº 10: ***“As atividades práticas estabeleceram um elo entre conhecimentos teóricos e o seu dia-a-dia?”***

Aluno 1

“Sim, seria muito bom”. “Sim, descobri vários elementos químicos na tabela que fazem parte da minha vida”.

Aluno 2

“Sim”. “Sim”.

Aluno 3

“Sim”. “Sim”.

Aluno 4

“Sim”. “Sim”.

Aluno 5

“Sim”. “Sim”.

Aluno 6

“Sim”. “Sim”.

Aluno 7

“Sim”. “Sim”.

Aluno 8

“Sim”. “Sim”.

Aluno 9

“Sim”. “Sim”.

Aluno 10

“Seria bem trabalhadas com o material didático, ms deixar a apostila não seria bom, trabalharia com os dois”. “Sim”.

Aluno 11

“Sim, gostei das aulas práticas”. “Sim, você entende e enxerga aquilo que passava despercebido”.

Aluno 12

“Sim, são aulas proveitosas, em que há proximidade entre aluno e Química”. “Sim, com as atividades práticas ficou mais fácil de entender a Química. E, com essas atividades tem-se ainda mais interesse pela matéria”.

Aluno 13

“Sim, no entanto, creio que o número de aulas de Química deveria aumentar”. “Com certeza, foi por intermédio das atividades práticas que pude esclarecer dúvidas de fenômenos químicos”.

Aluno 14

“Sim”. “Sim, principalmente as experiências praticadas”.

Aluno 15

“Sim, pois são aulas teóricas e práticas, aperfeiçoando o conhecimento”. “Sim, pois elas demonstram atividades básicas, mas cientificamente complexas”.

Aluno 16

“Sim”. “Muitos sim, e outras muitas despertaram a curiosidade”.

Aluno 17

“Sim”. “Sim”.

Aluno 18

“Sim”. “Sim”.

Aluno 19

“Sim, elas levariam os alunos a se interessarem mais pela matéria”. “Sim”.

Aluno 20

“Sim”. “Sim”.

Aluno 21

“Sim”. “Sim”.

Aluno 22

“Sim”. “Sim”.

Aluno 23

“Sim”. “Sim, é feito uma comparação com o dia-a-dia”.

Aluno 24

“Sim”. “Sim”.

Aluno 25

“Sim”. “Sim”.

Aluno 26

“Sim”. “Sim”.

Aluno 27

“Sim, pois eu aprenderia muito mais facilmente”. “Sim”.

Aluno 28

“Sim”. “Sim”.

Aluno 29

“Sim, pois este material poderá aprender mais”. “Sim”.

Aluno 30

“Sim”. “Sim. O entendimento da teoria fica mais fácil quando o relacionamos com atividades práticas do dia-a-dia”.

Aluno 31

“Sim, eu aprenderia mais”. “Sim e muito”.

Aluno 32

“Sim”. “Sim”.

Essas perguntas foram colocadas para confirmar a evolução e o entendimento dos alunos a respeito do conteúdo e a forma do trabalho desenvolvido. E pelas respostas verificamos que teve muita importância para o aprofundamento nos conhecimentos de Química e proporcionando uma aproximação entre aluno / Química.

5.5.1 – Considerações Finais

Os resultados obtidos foram, de maneira geral, muito interessantes e satisfatórios e deverão proporcionar alunos mais motivados, aplicando melhor o conteúdo no seu cotidiano, demonstrando e compreendendo os conceitos de Química, sendo eles experimentais ou teóricos, com subsídios importantes para entendimento e construção do seu conhecimento, valorizando a interação com outras vertentes dentro desta área e de outras. Assimilando e ajustando como esta ciência possui nos seus modelos teóricos e práticos, boas aplicações, seja para reconhecimento e identificação dos tais conceitos, ou mesmo na identificação de sua aplicação, explorando o método científico, desempenho e qualidade do ensino-aprendizagem nas atividades desenvolvidas pelo homem e sua interpretação nos resultados da natureza.

No domínio da contextualização e ação, o ensino de Química deve se dar de forma que o aluno possa compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura contemporânea, reconhecer e avaliar seu desenvolvimento e suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social; reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania.

6. CONCLUSÃO

A Química não é apenas uma opção, antes representa uma verdadeira e valiosa disciplina nos currículos das escolas.

Diante dos novos e grandes desafios dominados pela globalização é inconcebível insistir na utilização do ensino tradicional. É fundamental mais versatilidade, ir além dos conceitos e desenvolver aspectos tecnológicos e de aplicação. É imprescindível criar recursos que permitam trabalhar de modo inovador para que uma reflexão investigativa se torne possível desenvolvendo um

projeto que possa contribuir para o sucesso dos alunos e inverter o papel da Química como sendo uma grande vilã que se registra desde sempre.

Nesta perspectiva as alterações curriculares são mais exigentes, onde há menos tempo para a exploração dos temas. Além disso, as frequentes mudanças estão carcomidas de tantos erros, porque precisam ser bem explicadas para ter resultados operacionais importantes.

Com a nova Proposta Curricular da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais questiona-se a forma de como realçar os aspectos válidos para que se atinja aos objetivos propostos.

É preciso perceber o porquê e como a nossa sociedade atinge este ponto. É uma necessidade pedagógica importante. A formação científica e social é observada para sugerir percursos de aprendizagem aberta sem preocupações de conteúdo relevante.

No século XX, a Educação sofreu um grande processo de mudanças e as escolas entraram em ciclos de Reformas para ajustamento às necessidades sociais. A formação de futuras gerações é uma das ações fundamentais no desenvolvimento de um país. *“E assim se faz o percurso para a educação em ciência para todos”*. (Galvão, 2006)

Com essa estruturação das Reformas Curriculares necessárias para conhecimento da ciência, surgem como ideias fundamentais a valorização da compreensão dos conceitos científicos e as competências investigativas. De forma positiva o *educador* conta com uma página na Internet designada *“CRV – Centro de Referência Virtual do Professor”* para auxiliá-lo, seguido de um programa e o tempo destinado a cada ciência. Dispõe também de incentivo ao desenvolvimento do ensino com colaboração transversal e interdisciplinar, particularmente na adequação dos ritmos de aprendizagem de cada educando. Porém, há alguns pontos negativos como salas numerosas, livro didático inoperante no que se diz respeito ao CBC, pois nem todos adotam os mais completos e as escolas não dispõem de espaço físico e equipamentos modernos adequados de acordo com a necessidade e realidade de cada uma. Não há disposição de materiais didáticos e tecnológicos em grande quantidade e os existentes estão ultrapassados.

Necessita-se incentivo à concretização de parcerias entre diversas instituições para implementação de atividades para trabalhar dentro dos novos parâmetros.

Frente a uma reorganização curricular, alguns professores foram chamados a refletir sobre o programa da ciência e sobre o processamento das aprendizagens. Procurou-se assim encontrar Orientações Pedagógicas que desenvolvessem as competências no domínio substantivo, processual e epistemológico. Na realidade, as escolas não perceberam o que se passou neste processo, por falta de debate com os autores da Nova Estrutura Curricular.

O ensino da Química foi, é e será sempre um ensino experimental.

A aplicação desta reforma nas escolas teve um efeito devastador na área de Química. As repercussões desta mudança levaram a uma grande reflexão, colocando toda classe de profissionais da área em profundo estado de alerta, obrigando-os a coletarem material em todas as proporções possíveis para um melhor estudo, objetivando contornar e sanar quaisquer deficiências.

A ação do professor é fundamental, criando estratégias de como tornar sua aula mais atraente. No entanto, pode ter o efeito contrário se ficar dependente de pressões externas. Foram inúmeras reformas curriculares dos últimos anos. Muitos estudos, pesquisas, investigações, atividades de exploração, isto é, sobre as quais já existem na literatura, mas que não faziam parte da prevista nos programas já existentes. Apesar disso, foram na sua maioria testadas para determinar a sua exequibilidade e a necessidade de fazer alguns ajustamentos.

Os trabalhos desenvolvidos nas escolas e com alguns professores proporcionaram uma visão bem clara de como ainda há muita resistência à mudança e de como o ser humano mostra seu lado irreverente de não digerir o impacto de tais mudanças. O ensino de ciências, ao longo dos anos, tem apresentado avanços como o afastamento das atividades de memorização e da fragmentação ainda muito presentes nos currículos do Ensino Médio do início do século XX até os dias de hoje.

O fato é que inevitavelmente todo processo de mudança organizacional gera divergência por parte da maioria das pessoas. Cabe ao gestor conseguir realizar estas “leituras” que as pessoas emitem quando estão resistindo ao novo.

“Defendo sempre que o licenciado, mesmo que não vá operar com aparelhagem tão sofisticada quanto o químico industrial, nem trabalhar com produtos tão puros quanto o bacharel em Química, merece uma preparação com a maior e melhor excelência, pois vai “mexer” na cabeça das crianças, dos jovens ou adultos, ensinando-lhes uma nova maneira de ler o mundo com a linguagem química”. (CHASSOT, 2004, p. 52)

Foram também analisadas algumas atividades de natureza interativa, envolvendo o uso da Internet. São recursos de grande interesse dos alunos para desenvolverem seus trabalhos e como complemento das atividades. Permitem integrar alguma formação de outras disciplinas e melhorar a capacidade de comunicar. O seu uso deve ser feito com o cuidado necessário, de modo a não sobrepor-se à experimentação, onde melhor pode desenvolver as competências que caracterizam um químico.

Metodologicamente é muito mais proveitoso, utilizar práticas simples em sala de aula ou em casa do que fazer longas explanações com metodologia tradicional. A necessidade de diferentes formas de ensinar é o melhor caminho de explicação dos temas tratados teoricamente em sala de aula, referentes ao Conteúdo de Base Curricular - CBC de Química, dos anos terminais de Ensino Básico.

Os conteúdos abordados de forma teórica mostram sua autenticidade, mediante outro

tipo de atividades, por exemplo, atividades práticas, com recursos acessíveis aos alunos e ao professor, porque assim se estaria acrescentando ao conhecimento deles conteúdos científicos complexos, que resultaria em difícil assimilação por via teórica e, conseqüentemente, intercambiando maiores experiências em um tempo de trabalho bastante reduzido.

No referente ao ensino de ciências por investigação, recomenda-se o uso de atividades práticas referidas na literatura, para uma maior compreensão da matéria de Química abordada; podendo comparar os diferentes fenômenos físicos, químicos e biológicos do senso comum e, com a ajuda interativa do professor, aumentar o seu conhecimento de ciências.

Os conteúdos químicos desenvolvidos nas escolas são na grande maioria abstratos e de difícil compreensão.

Segundo Robin Millard “*é melhor fazer pouco, mas fazer melhor,*” já que não adianta fazer muito do currículo escolar sem um aprendizado significativo; busca-se encaminhar a todos, ter maior consciência de que a construção do conhecimento não só depende dos recursos disponíveis, mas da inteligente manipulação deles, dos procedimentos de apropriação de conhecimentos científicos.

A Formação Continuada é fundamental para que as lacunas da formação inicial e os problemas pertinentes à sala de aula sejam superados. É necessário criar ações que possibilitem a atualização do docente, frente às dificuldades relacionadas ao ensino de novos conceitos, recursos tecnológicos, enfim novidades que envolvam o conhecimento químico.

Segundo Paulo Freire (1993), “*O Educador precisa estar à altura de seu tempo*”.

É essencial que a escola mobilize a organização de grupos de estudos, proporcionando discussões e reflexões diante da diversidade de ideias e de metodologias para aplicar-se em campo, para atualização dos mesmos e tendo como ponto de partida as necessidades dos discentes para verificar o método mais idôneo de experimentação.

Alice Lopes (1999) afirma que “*a política curricular trata de um processo de seleção e de produção de saberes, de visões de mundo, de habilidades, de valores, de símbolos e significados, portanto, de culturas capazes de instituir formas de organizar o que é selecionado, tornando-o apto a ser ensinado*”. A escola visa desenvolver ações que priorizem a formação de sujeitos autônomos e críticos, capazes de solucionar problemas e de desenvolver saberes, a fim de contribuir para a reconstrução social. Cabe à escola redefinir o seu currículo, dando privilégio a conteúdos relevantes a serem trabalhados, numa prática pedagógica transformadora.

Callai (1989, p.45) afirma que “*para que tal se efetive, a competência técnica do corpo docente, ao lado de condições mínimas de trabalho, necessita ser estimulada, revisada e ampliada, pois a reconstrução curricular passa, obrigatoriamente, pelo professor, por seu compromisso político*

com a mudança, por seu aperfeiçoamento teórico e pedagógico e por sua vontade de contribuir para a transformação pessoal e social dos grupos [...].”

Analisando a citação, percebemos o grau de importância da educação continuada do professor para que possa contribuir efetivamente na construção do currículo.

Portanto, para ensinar Química é fundamental desenvolver estratégias que atendam às necessidades dos alunos, promovendo situações favoráveis à superação de prováveis dificuldades em relação à aprendizagem, oportunizando ampliarem os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania e o desenvolvimento dos mesmos.

O ideal seria que os educandos também tivessem uma página na Internet com nome de **“Centro de Referência Virtual do Aluno”** para acompanharem as aulas, atividades, trabalhos, pesquisas e outros. Essa ferramenta seria de muita importância devido ao grande acesso dos jovens. Com certeza ficariam mais motivados com tal recurso, pois o computador hoje é o maior aliado e amigo deles. Haveria interesse nas aulas, maior interação, além de se comunicarem com o professor e colegas de sala. A tecnologia segundo a MTV (*Music Television*), atende o desejo de socialização, exibição e popularização do jovem. Até o estudante mais tímido da classe pode tornar-se uma figura popular na Internet. Mediante tantas informações e opções os jovens formaram a *“cultura da experimentação”*, onde cada jovem forma sua identidade e a expressa da forma que bem desejar. Eles buscam na rede matérias primas e as testam, se gostam, agregam a sua identidade de forma a promover um *mix* com outras matérias. (SALZMAN; MATATHIA; OREILLY, 2003).

Isso tudo é condicionado à *quantidade* de informação que o jovem consegue absorver da sua cultura e das demais. Com o meio digital, o acesso à informação deixou de ser um problema e é uma ferramenta infinita de busca que serve de base para a criatividade.

Havendo ainda a contextualização dos conteúdos, apoiada fortemente na interdisciplinaridade, transformando tais momentos de estudo em horas agradáveis de aprendizado com prazer.

Conclui-se que a Proposta Curricular do Estado de Minas Gerais é eficiente na implementação das ações da aprendizagem e da recuperação, porém é carente de alguns ajustes quanto a escassez de materiais didáticos, equipamento tecnológico modernos, subsídio para os professores, organização de uma equipe pedagógica mais preparada para acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos pelas escolas, formação continuada para professores, material de apoio, padronização pedagógica geral em todas as escolas do Estado, isto é, estabelecer uma linha de trabalho coerente quanto aos critérios avaliativos e pedagógicos, diminuição da rotatividade de professores, salas de aula menos numerosas e mudanças constantes na grade curricular, *sem contudo perder de vista que o foco*

deve estar nas pessoas e não nas coisas; que a ênfase deve estar na aprendizagem, não nos métodos de ensino; que a diversidade é mais rica e frutífera que a padronização e a uniformidade; que a escola, para ser um importante centro de ensino, deve se tornar, antes, uma instituição que aprende com sua própria experiência. (MINAS GERAIS, 2006, p. 25)

O ideal é continuar a pesquisa que foi feita com pequena quantidade de estudantes, aumentando os temas dos módulos didáticos para serem desenvolvidos em um número maior de módulos / hora e com mais alunos, visando oferecer-lhes um estudo mais detalhado em sintonia com a referida Proposta Curricular, objetivando apurar de forma mais concreta a investigação dos resultados. Isto requer um pleno compromisso neste processo educacional, pois sem a participação total dos envolvidos, não há como obter os referidos resultados de forma mais significativa para construir cidadãos e profissionais para o mundo do trabalho.

Enfim, a formação básica de um educando não deve ser uma promessa vã. Torna-se relevante os professores serem reconhecidos e que suas competências expressem um trabalho efetivo e digno em favor da evolução dos jovens. É nessa proporção que persiste a convicção de coordenadas para investigação de resultados positivos e plenamente possíveis, onde a escola deve preparar para a vida e ser formadora de vencedores, de homens éticos e forjadores de uma mentalidade de sucesso, oportunizando a cada um assumir conscientemente a responsabilidade pela sua própria maneira de ver o mundo e de dirigir suas atitudes.

A busca permanente da excelência na educação deve prevalecer como nossa grande missão. O questionamento precisa ser constante – sob a ótica na escala de valores para gerar crescimento. É importante entendermos novas vivências como lições para um aprendizado contínuo e permanente. Só assim chegaremos à vitória se nos entregarmos verdadeiramente ao treinamento e à preparação em prol da Educação.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Elba Cristina S. de, et.al. Contextualização do ensino de Química: motivando alunos de Ensino Médio. X Encontro de Extensão, UFPB-PRAC.

ANTUNES, Celso. Educação: 40 lições da sala de aula. 1ª ed. Curitiba: Ed. Positivo, 2004.

APEC - Ação e Pesquisa em Ensino de Ciências. Por um novo currículo de ciências voltado para as necessidades de nosso tempo. *Presença Pedagógica*. Belo Horizonte, vol. 9, nº 51, p. 43-55, mai/jun, 2004.

BOURGEOIS, Étienne; GALAND, Benît. Motivar(-se) para aprender. Formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Semtec. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

_____. Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Semtec. *PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

_____. Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Semtec. *PCN Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2006.

BERNARDINHO. Transformando suor em ouro. Rio de Janeiro: Sextante, 2006.

BREARLEY, Michael. Inteligência Emocional na Sala de Aula. Estratégias de aprendizado criativo para alunos entre 11 e 18 anos de idade. São Paulo: Madras, 2004.

BUENO, Lígia et.al.. O ensino de Química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. Universidade Estadual Paulista e Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente.

CAIXETA DE CASTRO LIMA, Maria Emília; SOUZA SILVA, Penha. Critérios que professores de Química apontam como orientadores da escolha do livro didático. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 12, nº 2. UFMG. Belo Horizonte, 2010.

CAIXETA DE CASTRO LIMA, Maria Emília; BARBOZA, Luciana Caixeta. Uma visão acerca do projeto de desenvolvimento profissional de educadores. UFMG. Belo Horizonte.

CAIXETA DE CASTRO LIMA, Maria Emília; BARBOZA, Luciana Caixeta. Idéias Estruturadoras do Pensamento Químico: Uma Contribuição ao Debate. Química Nova na Escola, nº 21, maio, 2005.

CARDOSO, Beatriz; LERNER, Delia; NOGUEIRA, Neide; PEREZ, Tereza (Org.). Ensinar: tarefa para profissionais. Rio de Janeiro: Record, 2007.

CHASSOT, Attico. Sete escritos sobre educação e ciência. São Paulo: Cortez, 2008.

CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica. Questões e desafios para a educação. 4ª ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

CONSOLARO, Alberto. O “Ser” Professor. Arte e Ciência no Ensinar e Aprender. Maringá: Ed. Dental Press, 2001.

DAMASCENO, Herbert Costa; WARTHA, Edson José; BRITO, Márcia Soares. Conteúdos e programas de química no Ensino Médio: O que realmente se ensina das escolas. XIV ENEQ, UFPR. Curitiba, 2008.

FONSECA, Martha Reis Marques da. Completamente Química: manual do professor. São Paulo: FTD, 2001. 288p. (Coleção Completamente Química, ciências, tecnologia e sociedade).

JUNIOR, Wilmo Ernesto Francisco. Estratégias de Leitura e Educação Química: Que relações? Química Nova na Escola, vol. 32, nº 4, 2010.

- LAVOISIER, Antoine-Laurent. Tratado elementar de Química. São Paulo: Madras, 2007.
- LEAL, Murilo Cruz. Didática da Química. Fundamentos e práticas para o Ensino Médio. 1ª ed. Belo Horizonte: Ed. Dimensão. 2010.
- LEAL, Murilo Cruz. As diretrizes curriculares nacionais e a nova proposta curricular de Química para o ensino médio em Minas Gerais: algumas problematizações. FUNREI, São João Del-Rei.
- LEÃO, Luciene Geralda. CBC – Proposta Curricular para o Ensino Médio – Uma reflexão sobre as contribuições e as limitações. Monografia (Especialização Ensino de Ciências) Faculdade de Educação: UFMG/FAE/CECIMIG, Belo Horizonte, 2009
- LEVI, Primo. A Tabela Periódica. Rio de Janeiro: Relume-Dumará. 2001.
- LOPES, Alice Casimiro, Currículo e Epistemologia. Ijuí: Unijuí, 2007.
- LUTFI, M. Cotidiano e educação em química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no segundo grau. Ijuí: Unijuí, 1988.
- _____. Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico. 2ª ed. Ijuí: Unijuí, 2005.
- MACHADO, Andréa Horta; MORTIMER, Eduardo Fleury. Química para o ensino médio: Fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. In: ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otávio Aloísio (Org.). Fundamentos e propostas de ensino de Química para a educação básica no Brasil. Ijuí: Unijuí, 2007. p. 21-41.
- MACHADO, Andréa Horta. Aula de Química: discurso e conhecimento. Ijuí: Unijuí, 2004. 200p.
- MACHADO, Andréa Horta, et. al. Conteúdos Básicos Comuns de Química: uma proposta para o Estado de Minas Gerais. XIV ENEQ, Curitiba, 2008.
- MACHADO, Andréa Horta, et. al. Educação Continuada de Professores: Estudo dos Conteúdos Básicos Comuns da SEE – MG. XIV ENEQ, Curitiba, 2008.
- MALDANER, Otávio Aloísio. A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química. Professores / Pesquisadores. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 2006.
- MARQUES, Mara Rúbia Alves Marques; JÚNIOR, Anízio Bragança. A Reforma Curricular do Governo Aécio Neves: As disputas e aproximações no interior das escolas. Ensino Em Re-Vista, vol. 19, nº 1, 2012.
- MENDONÇA, Juliene Leonel de Almeida; SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, vol. 1, nº 2, 2011.
- MENDONÇA, Juliene Leonel de Almeida; SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da. A proposta curricular de Minas Gerais para o ensino de Química no nível médio: orientação ou aprisionamento docente? XV ENEQ, Brasília, 2010.
- MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação - SEEMG - Promédio - Ensino Médio: SEEMG,1997.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação - SEEMG - Novo Plano Curricular - Ensino Médio: SEEMG, 2006. Disponível em <http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv>

MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Org.). Educação em Ciências. Produção de currículos e formação de professores. 2ª ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio. Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos. São Paulo: Moraes, 1985. 94p.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2006. 383p.

MORTIMER, E. F. Concepções atomistas dos estudantes. Química Nova na Escola. nº 1. São Paulo: SBQ, 1995.

MORTIMER, E. F. A evolução dos livros didáticos de Química destinados ao ensino secundário. Em Aberto, Brasília, ano 7, nº 40. 1988.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. Química Nova, São Paulo: SBQ, 2000.

OLIVEIRA, Roberto Dalmo V. L. de; COUTINHO, Lucidéia G. R.; CHINELLI, Maura V.; CHACON, Eluzir P. História da Química e a experimentação: Reflexões de uma prática. III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente. Niterói, 2012.

PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise de (Orgs.). Quanta Ciência há no Ensino de Ciências. São Carlos: EduFScar, 2008. 325p.

PINHEIRO, Paulo César. Aumentando o Interesse do Alunado pela Química Escolar e Implementação da Nova Proposta Curricular Mineira: Desenvolvimento e Resultados de projeto Seminal Realizado no PIBID-UFSJ. Química Nova na Escola, vol. 34, nº 4, p. 173-183, 2012.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Angel Gómez. A Aprendizagem e o Ensino de Ciências. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Proposta Curricular do Estado de Minas Gerais: Química / Coordenação: Joaquim Antonio Gonçalves. Belo Horizonte: SEE, 2007.

Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Química / Coordenação: Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008.

QUADROS, Ana Luiza de; SILVA, Dayse Carvalho da. O conteúdo desenvolvido nas aulas de Química da Educação Básica: como estudantes em formação se apropriam desse conhecimento. Revista Científica do Departamento de Química e Exatas. vol. 1, nº 2, pág. 33-46. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié, 2010.

QUADROS, Ana Luiza de, et.al. O conteúdo químico desenvolvido nas aulas da Educação Básica: o que os professores consideram barreira para a aprendizagem? XV ENEQ, Brasília, 2010.

REZENDE, Valéria Moreira; ISOBE, Rogéria Moreira Rezende. Formação docente no Ensino Médio: A perspectiva do Programa de Desenvolvimento Profissional em Minas Gerais. Debates em Educação, vol. 3, nº 6. Maceió, 2011.

RABELO, Edmar Henrique. Avaliação. Novos Tempos. Novas Práticas. 4ª ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 2000.

ROMANELLI, Lilavate Izapovitz; JUSTI, Rosária da Silva. Aprendendo Química. Ijuí: Unijuí, 2005. 231p.

ROSA, Maria Inês Petrucci; ROSSI, Adriana Vitorino (Org.). Educação Química no Brasil. Campinas: Ed. Átomo, 2008.

ROSA, Maria Inês Petrucci. Investigação e Ensino – articulações e possibilidades na formação de professores de Ciências. Ijuí: Unijuí, 2004.

SANTOS, Wildson Luiz P. dos; MALDANER, Otávio Aloísio (Org.). Ensino de Química em Foco. Ijuí: Unijuí, 2010.

SANTOS, Wildson Luiz P. dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Educação em Química. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SANTOS, Wildson Luiz P. dos; MÓL, Gerson de Souza. PEQUIS – Projeto de Ensino de Química e Sociedade. Química e Sociedade. São Paulo: Nova Geração, 2005.

SANTOS, Wildson Luiz P. dos; MÓL, Gerson de Souza; CARNEIRO, Maria Helena da Silva. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 7, nº 2, 2005.

SANTOS, Wellington Farias dos; SANTOS, Maria do Socorro Ferreira dos; MARQUES, Diego Isaias Dias. Formação continuada de professores de Química: práticas experimentais e jogos lúdicos como alternativas metodológicas. XII Encontro de Extensão, UFPB-PRAC.

SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana Maria (Org.). A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias. 2ª ed. revisada. Ijuí: Unijuí, 2011.

SERBINO, Raquel Volpato (Org.). Formação de Professores. São Paulo: Ed. Unesp, 1998.

SILVA, Prof. Dr. Airton Marques da. Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente. RQI – 2º trimestre, 2011.

SIQUEIRA, Rafael Moreira; SILVA, Nilma Soares da; JÚNIOR, Luiz Carlos Felizardo. A Recursividade no Ensino de Química: Promoções de Aprendizagem e Desenvolvimento Cognitivo. Química Nova na Escola, vol. 33, nº 4, 2011.

STADLER, J. P. et.al. Análise de obstáculos epistemológicos em livros didáticos de Química do ensino médio do PNL2012. HOLOS, ano 28, vol. 2, 2012.

STRATHERN, Paul. O sonho de Mendeleiev. A verdadeira história da Química. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2002.

VANIN, José Atílio. Alquimistas e químicos. O passado, o presente e o futuro. 2ª ed., São Paulo: Moderna, 2008.

ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otávio Aloísio (Org.). Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil. Ijuí: Unijuí, 2007.

WERNECK, Hamilton. Como Vencer na vida sendo Professor. Depende de Você. 12ª ed., Petrópolis: Ed. Vozes, 2003.

Anexo A

1ª AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICOData: 01.06.2011Escola: _____Turma: 1ª Série do Ensino MédioAluno: _____

1ª Questão: A questão deve ser respondida de acordo com o seguinte código: A teoria de Dalton admitia que:

I. Átomos são partículas discretas de matéria que não podem ser divididas por qualquer processo químico conhecido;

II. Átomos do mesmo elemento químico são semelhantes entre si e têm mesma massa;

III. Átomos de elementos diferentes têm propriedades diferentes.

- a) () Somente I é correta c) () Somente III é correta. e) () I e III são corretas
b) () Somente II é correta. d) () I, II e III são corretas

2ª Questão: Indique a alternativa que completa corretamente as lacunas do seguinte período: “Um elemento químico é representado pelo seu _____, é identificado pelo número de _____ e pode apresentar diferente número de _____.”

- a) () nome – prótons – nêutrons. b) () símbolo – prótons – nêutrons.
c) () símbolo – elétrons – nêutrons. d) () símbolo – elétrons – nêutrons
e) () nome – elétrons – nêutrons.

3ª Questão: A representação 3_2X 4_2X 5_2X (X = símbolo do elemento químico) se refere a átomos com:

- a) () igual nº de prótons d) () igual nº de nêutrons
b) () diferentes Z e) () nda
c) () diferente nº de elétrons

4ª Questão: Podemos afirmar que o elemento ${}^{196}_{78}\text{Pt}$ tem:

- a) () 196 prótons d) () A igual à soma 78 + 196
b) () Z igual 196 e) () A igual a 78
c) () 118 nêutrons

5ª Questão: Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar átomo constituído de:

- a) () elétrons mergulhados numa massa homogênea de carga positiva.
b) () um núcleo muito pequeno de carga positiva cercado por elétrons em órbitas circulares
c) () um núcleo de massa insignificante em relação à massa do elétron.
d) () uma estrutura altamente compactada de prótons e elétrons.
e) () nuvens eletrônicas distribuídas ao redor de um núcleo positivo.

6ª Questão: É considerado o descobridor da Tabela Periódica dos elementos:

- a) () Rutherford d) () Mendeleev
b) () Dalton e) () Lavoisier
c) () Berzelius

7ª Questão: Na tabela periódica, as colunas verticais são chamadas de _____ e estão subdivididas em:

- a) () períodos; A, B e O b) () famílias; A, B e O
c) () famílias; A, B e C d) () grupos; B, C e O
e) () séries; A, B e O

8ª Questão: Na tabela periódica, estão no mesmo grupo os elementos que apresentam o mesmo número de:

- a) () elétrons no último nível de energia
 b) () elétrons desemparelhados
 c) () níveis de energia
 d) () núcleos (prótons + nêutrons)
 e) () cargas elétricas

9ª Questão: Um átomo apresenta normalmente 2 elétrons na 1ª camada, 8 elétrons na 2ª camada, 18 elétrons na 3ª camada e 7 elétrons na 4ª camada. A família e o período em que se encontra este elemento são:

- a) () halogênio, 7º período
 b) () calcogênio, 4º período
 c) () halogênio, 4º período
 d) () calcogênio, 7º período
 e) () gás nobre, 6º período

10ª Questão: Se um átomo neutro ganhar um elétron:

- a) () sua carga total não se altera
 b) () sua massa total diminuirá
 c) () sua carga total ficará negativa
 d) () não se pode concluir nada a respeito de sua carga total
 e) () sua carga total ficará positiva

11ª Questão: O bronze é uma liga de cobre e estanho. Sabendo que seus P F são iguais a 1083°C para o cobre e 232°C para o estanho, indique nas alternativas abaixo o melhor procedimento para separar os componentes do bronze.

- a) () dissolução fracionada em água
 b) () dissolução fracionada em álcool
 c) () fusão fracionada porque o estanho se fundiria antes
 d) () fusão fracionada porque o cobre se fundiria antes
 e) () destilação simples

12ª Questão: Na tabela periódica atual, os elementos estão dispostos de acordo com os valores crescentes de:

- a) () n° de massa
 b) () n° de Avogadro
 c) () n° atômico
 d) () n° de nêutrons
 e) () n° de elétrons

13ª Questão: Baseado na classificação periódica, pode-se afirmar que um elemento que pertence a família IA e outro que pertence a família VA possuem, respectivamente:

- a) () 5 e 1 elétrons na última camada
 b) () apenas 1 e 5 camadas eletrônicas
 c) () 1 e 5 elétrons na última camada
 d) () apenas 1 e 5 isótopos
 e) () 7 e 3 elétrons na última camada.

Anexo B

2ª AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICOData: 29.11.2011Escola: _____Turma: 1ª Série do Ensino MédioAluno: _____

1ª Questão: A questão deve ser respondida de acordo com o seguinte código: A teoria de Dalton admitia que:

I. Átomos são partículas discretas de matéria que não podem ser divididas por qualquer processo químico conhecido;

II. Átomos do mesmo elemento químico são semelhantes entre si e têm mesma massa;

III. Átomos de elementos diferentes têm propriedades diferentes.

a) () Somente III é correta

d) () I e III são corretas

b) () Somente II é correta.

e) () I, II, III são corretas

c) () Somente I é correta.

2ª Questão: Indique a alternativa que completa corretamente as lacunas do seguinte período: “Um elemento químico é representado pelo seu _____, é identificado pelo número de _____ e pode apresentar diferente número de _____.”

a) () nome – prótons – nêutrons.

d) () símbolo – elétrons – prótons

b) () símbolo – elétrons – nêutrons.

e) () nome – elétrons – nêutrons.

c) () símbolo – prótons – nêutrons.

3ª Questão: A representação 3_2X 4_2X 5_2X (X = símbolo do elemento químico) se refere a átomos com:

a) () igual nº de prótons

d) () igual nº de nêutrons

b) () diferentes Z

e) () nda

c) () diferente nº de elétrons

4ª Questão: Podemos afirmar que o elemento ${}^{196}_{78}\text{Pt}$ tem:

a) () 196 prótons

d) () A igual à soma 78 + 196

b) () Z igual 196

e) () 118 nêutrons

c) () A igual a 78

5ª Questão: Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar átomo constituído de:

a) () elétrons mergulhados numa massa homogênea de carga positiva.

b) () uma estrutura altamente compactada de prótons e elétrons.

c) () um núcleo de massa insignificante em relação à massa do elétron.

d) () um núcleo muito pequeno de carga positiva cercado por elétrons em órbitas circulares.

e) () nuvens eletrônicas distribuídas ao redor de um núcleo positivo.

6ª Questão: É considerado o descobridor da Tabela Periódica dos elementos:

a) () Rutherford

d) () Dalton

b) () Mendeleev

e) () Lavoisier

c) () Berzelius

7ª Questão: Na tabela periódica, as colunas verticais são chamadas de _____ e estão subdivididas em:

a) () grupos; A, B e O

b) () famílias; A, B e C

c) () famílias; A, B e O

Anexo C**Questionário avaliativo do Projeto**

Prezado(a) Aluno(a)!

Escola: _____

Este questionário refere-se à avaliação do Projeto desenvolvido, e que teve a sua participação efetiva. É de extrema importância as suas respostas para o desenvolvimento do trabalho final de pesquisa na área de Ensino de Química, a nível de Mestrado Profissional pela Universidade Federal de São Carlos, São Carlos / SP.

É preciso enfatizar que não há necessidade de identificar nominalmente, sendo que os dados disponibilizados serão utilizados apenas para fins estatísticos e avaliativos.

Obrigado,

Prof. Alexandre Antonio Russo.

- 1 – O que significou para você participar deste projeto?
- 2 – Qual era a sua visão da Química antes de participar deste projeto?
- 3 – E após?
- 4 – Cite pontos positivos desses encontros.
- 5 – Cite pontos negativos desses encontros.
- 6 – As apostilas do projeto foram de fácil entendimento?
- 7 – Qual a sua análise deste material?
- 8 – Faça uma comparação deste material com o livro didático ou apostilas adotados.
- 9 – Você aprovaria as aulas de Química serem desenvolvidas conforme o projeto?
- 10 – As atividades práticas estabeleceram um elo entre conhecimentos teóricos e o seu dia-a-dia?
- 11 – Qual sua opinião sobre desenvolver aulas práticas em laboratório na escola?
- 12 – Qual a sua opinião a respeito do professor?
- 13 – O trabalho desenvolvido pelo professor foi satisfatório?
- 14 – Avalie de 0 a 10 os encontros realizados para desenvolver esse projeto.

Anexo D

Questionário referente ao material de Proposta Curricular da SEE-MG
CBC – Química / Ensino Médio

Prezado(a) Professor(a) da área de Química do Ensino Médio!

Este questionário refere-se ao material acima citado e sua participação / opinião é de extrema importância para o desenvolvimento do trabalho de pesquisa na área de Ensino de Química, a nível de Mestrado Profissional pela Universidade Federal de São Carlos, São Carlos / SP.

É preciso enfatizar que não há necessidade de identificar nominalmente, sendo que os dados disponibilizados por V. Sa. serão utilizados apenas para fins estatísticos.

Obrigado,

Prof. Alexandre Antonio Russo.

1 – Por que ensinar Química hoje?

2 – O que você considera mais importante a ser estudado?

3 – Que importância tem para o aluno a sua disciplina no mundo do trabalho?

4 – Você conhece o CBC? O que significa CBC?

5 – Você conhece alguns livros didáticos que acompanham o CBC? Quais? Eles são adotados na sua escola?

6 – Você aplica o CBC nas suas aulas? Quais métodos você utiliza para desenvolvê-lo?

7 - Você conhece o CRV? Consulta as orientações pedagógicas, roteiros de atividades e os módulos didáticos para planejar suas aulas?

8 – Você observou melhora no rendimento / aprendizagem dos seus alunos?

9 – O que mudou para você através das suas pesquisas no CRV?

10 – Qual proposta você considera melhor, mais produtiva? O CBC ou o tradicional? Por quê?

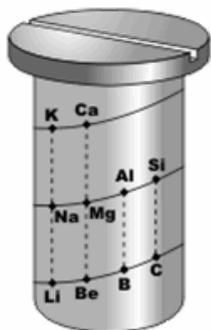
11 – Avalie de 0 a 10 o CBC e a proposta tradicional?

Anexo E

Módulo nº 11

ELEMENTOS QUÍMICOS E TABELA PERIÓDICA

Autores: Marciana Almendro David e Penha Souza Silva



A descoberta do fósforo em 1669 pelo alquimista Henning Brand foi a primeira descoberta científica de um elemento químico. Depois dessa descoberta dois séculos se passaram **até que** um grande volume de conhecimento relativo às propriedades dos elementos e seus compostos fossem adquiridos pelos químicos. Com o aumento do número de elementos químicos descobertos, os cientistas iniciaram a investigação de modelos para reconhecer as propriedades e desenvolver esquemas de classificação desses elementos. Em 1863, A. E. Béguyer de Chancourtois dispôs os elementos numa espiral traçada nas paredes de um cilindro, em ordem crescente de massa atômica. Esta classificação recebeu o nome de parafuso telúrico.

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

Tópicos do CBC e habilidades relacionadas

Eixo I: Materiais

Tema 1 - Propriedades dos materiais

Tópico 2: Materiais: constituição

2.1. Saber como são constituídas as substâncias.

- 2.1.1. Admitir que os materiais são constituídos por partículas e espaços vazios – modelo cinético molecular.
- 2.1.2. Reconhecer a relação entre as partículas que constituem os materiais e a diversidade de tipos de átomos (elementos químicos).
- 2.1.3. Entender que a combinação de átomos do mesmo tipo ou de átomos diferentes dá origem às substâncias simples ou compostas.
- 2.1.4. Reconhecer os principais ácidos, bases sais e óxidos.
- 2.1.5. Identificar as principais diferenças entre materiais de natureza orgânica e inorgânica.

2.2. Saber o conceito de elemento químico.

- 2.2.1. Identificar os símbolos dos elementos químicos mais comuns.
- 2.2.2. Localizar elementos químicos mais comuns na Tabela Periódica.
- 2.2.3. Utilizar o conceito de elemento químico em situações problema.
- 2.2.4. Reconhecer que as substâncias podem ser representadas por fórmulas e reconhecer fórmulas de substâncias mais comuns.

Tópico 6. Representações para átomos

6.1. Representar um elemento químico qualquer a partir de seu símbolo e número atômico.

6.1.1. Identificar o símbolo dos principais elementos químicos na Tabela Periódica; relacionar suas propriedades com a sua posição na Tabela.

6.1.2. Identificar a massa atômica de um elemento químico na Tabela Periódica.

6.1.3. Identificar o número atômico de um elemento químico na Tabela Periódica.

6.2. Representar as partículas do átomo: prótons, elétrons e nêutrons

6.2.1. Entender que o conceito de elemento químico está associado ao de número atômico.

6.2.2. Entender a carga elétrica das espécies químicas elementares e os íons que podem formar.

6.2.3. Utilizar o conceito de elemento químico em situações problema.

6.3. Representar isótopos.

6.3.1. Saber que um mesmo elemento químico pode existir tendo diferentes números de nêutrons.

6.4. Usar a Tabela Periódica para reconhecer os elementos, seus símbolos e as características de substâncias elementares.

6.4.1. Utilizar sistematicamente a TP como organizador dos conceitos relacionados aos elementos químicos.

6.4.2. Utilizar sistematicamente a TP como organizador dos conceitos relacionados ao grupo em que se encontram os elementos químicos.

6.4.3. Utilizar sistematicamente a TP como organizador dos conceitos relacionados ao período em que se encontram os elementos químicos.

6.4.4. Utilizar sistematicamente a TP como organizador dos conceitos relacionados a algumas propriedades físicas das substâncias elementares que elas formam e às fórmulas dessas substâncias.

Introdução

Como foi criada a tabela periódica

No tempo de Aristóteles, o termo elemento se referia ao fogo, ao ar, à água e à terra como constituintes da matéria. Atualmente, *elemento químico* refere-se a um conjunto de átomos do mesmo tipo. A primeira descoberta científica de um elemento químico ocorreu em 1669, quando o alquimista* Henning Brand descobriu o fósforo, um elemento que brilha no escuro. Depois dessa descoberta, muitas outras foram feitas e, à medida que o número de elementos químicos descobertos aumentava, tornou-se necessário organizá-los de acordo com as suas características ou propriedades.

Para classificar os elementos, os cientistas criaram modelos para reconhecer as suas propriedades e das substâncias por eles formadas, a fim de desenvolver esquemas de classificação.

A primeira classificação foi a divisão dos elementos em metais e não metais. Isso possibilitou a previsão das propriedades de alguns elementos que ainda não eram conhecidos, determinando se seriam ou não metálicos.

Alguns elementos, tais como ouro (Au), prata (Ag), estanho (Sn), cobre (Cu), chumbo (Pb) e mercúrio (Hg) eram conhecidos desde a antiguidade, mas as suas descobertas não foram registradas como fatos científicos naquela época.

Dizer que os elementos eram conhecidos, mas que ainda não tinham sido descobertos cientificamente é, no mínimo, curioso. Entretanto, uma descoberta científica é o resultado de ações previamente planejadas, com propósitos definidos. Assim, embora os metais fossem usados pelas pessoas que viveram na antiguidade, não foram registrados estudos sobre eles.

A organização dos elementos, segundo as suas propriedades, levou os cientistas a construir muitas formas de organização até conseguirem construir a tabela periódica que usamos atualmente.

***Glossário:** alquimista = estudioso da química na Idade Média. Os alquimistas eram considerados como magos ou bruxos naquela época. Atualmente eles são considerados também como cientistas.

Os elementos químicos e a Tabela periódica

Questões Preliminares

1 - Pesquise sobre os diversos significados do termo elemento. Qual dos significados encontrados se aplica ao estudo da Química?

2 - Você já ouviu falar de algum elemento químico? Em caso afirmativo, cite os elementos que você já ouviu falar e informe o que sabe a respeito dele.

3 - Observe uma tabela periódica, localize os símbolos dos elementos que você conhece.

Agrupando os materiais por suas características

Provavelmente você conhece algum tipo de farinha: há a de mandioca, a de milho, a de trigo, a de rosca, etc. Existem também muitos tipos de feijão: o preto, o branco, o carioquinha, o roxinho, etc. Além de existirem diferentes tipos de feijão, eles ainda recebem classificações diferentes conforme a qualidade dos grãos e também de acordo com as marcas de indústrias diferentes.

Quando as pessoas vão ao supermercado, elas procuram a farinha e o feijão que desejam nas prateleiras e os encontram organizados conforme as suas classificações. Você consegue imaginar o que aconteceria se os produtos não tivessem essa organização no supermercado?

O objetivo de classificar as coisas em função das suas propriedades é facilitar a obtenção de informações sobre elas. Quaisquer que sejam os objetos classificados, os principais objetivos da classificação são: reunir os que se assemelham ou separar os que se diferenciam. Assim, quando precisamos de algum objeto, sabemos onde encontrá-lo e para que finalidade nós podemos usá-lo.

O mesmo ocorre com os elementos químicos. Classificá-los conforme as suas propriedades nos permite conhecê-los, assim como às substâncias das quais eles fazem parte.

Classificação dos elementos químicos

Uma tentativa de classificar os elementos químicos foi a de um cientista chamado Newlands, que também era músico. Ao organizar os elementos na ordem crescente de suas massas, fez uma curiosa comparação. Como existem sete notas musicais, a oitava nota é sempre uma repetição da nota de onde se partiu. Para ele, com os elementos aconteceria o mesmo, porque o oitavo elemento teria as mesmas propriedades que o primeiro. Apesar das limitações, essa teoria foi a primeira a esboçar a ideia da periodicidade dos elementos, isto é, a de que as propriedades dos elementos se repetem de período em período.

Dois cientistas apostaram nessa ideia de periodicidade dos elementos: L. Meyer e D. Mendeleev. Meyer fez uma tabela tomando como base o volume dos elementos. Mendeleev ordenou os elementos em colunas, segundo suas massas atômicas crescentes e observou que os elementos quimicamente semelhantes ficavam coincidentemente em uma mesma horizontal.

Posteriormente, Mendeleev reuniu os elementos químicos de propriedades parecidas em colunas, denominando-as grupos ou famílias. E assim, ele enunciou a lei periódica que, de modo simplificado, pode ser interpretada do seguinte forma: quando os elementos químicos são colocados em ordem crescente de suas massas e agrupados verticalmente por suas características semelhantes, observa-se que a variação de suas propriedades se repete em cada período.

Ele confiava tanto na validade dessa lei que, quando a ordem dos elementos parecia ser interrompida, deixava espaços em branco, lacunas que corresponderiam a elementos que deveriam ser

descobertos. Mendeleev chegou a prever as propriedades de elementos ainda não conhecidos, acertando posteriormente, quase todas.

Em 1872, Mendeleev apresentou uma classificação, que é a base da classificação periódica moderna, colocando os elementos em ordem crescente de suas massas atômicas, distribuídos em oito colunas verticais e doze faixas horizontais. A ordenação vertical dos elementos já obedecia à semelhança de propriedades químicas entre eles.

Séne	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	Grupo VI	Grupo VII	Grupo VIII
1		H 1						
2	Li 7	Be 9,4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3		Na 23	Mg 24	Al 27,3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35,5
4	K 39	Ca 40	? 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe-56 Ni-59 Co-59
5		Cu 63	Zn 65	? 68	? 72	As 75	Se 78	Br 80
6	Rb 85	Sr 87	? 88	Zr 90	Nb 94	Ma 96	? 100	Ru-104 Pd-106 Rh-104
7		Ag 108	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 128	I 127
8	Cs 133	Ba 137	? 138	? 140				
9								
10		? 178	? 180	Ta 182	W 184			Os-195 Ir-197 Pt-198
11		Au 199	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208		
12				Th 231			U 240	

Mendeleev esperava que os espaços vazios na tabela que propôs seriam ocupados por elementos a serem descobertos. Ele previu as propriedades físicas e químicas de três elementos, que sucederiam o boro, o alumínio e o silício. Para designá-los, Mendeleev adotou o prefixo sânscrito eka, que significa primeiro, chamando-os, respectivamente de eka-boro, eka-alumínio e eka-silício.

Os químicos só se convenceram de que o trabalho de Mendeleev foi brilhante, quando, em 1874, o químico francês Lecoq de Boisbaudran descobriu um novo elemento, ao qual deu o nome de gálio. Mendeleev provou então que esse elemento tinha propriedades físicas e químicas semelhantes as que ele havia descrito para o eka-alumínio.

E, em 1879, o químico sueco Lars Fredrik Nilson descobriu o escândio, que Peter Theodore Cleve, químico e geólogo sueco, demonstrou ser o eka-boro descrito por Mendeleev. Anos depois, em 1885, o químico alemão Clemens Alexander Winkler descobriu o germânio, que ele próprio identificou como o eka-silício.

A partir desses trabalhos, Mendeleev chegou a “Lei da Periodicidade dos elementos químicos” que diz: “*muitas propriedades físicas e químicas dos elementos variam periodicamente, na sequência de suas massas atômicas.*”



<http://cdcc.sc.usp.br>

Acesso 05/07/2010

Dmitri Ivanovitch Mendeleev nasceu na Sibéria, em 1834, 17º filho de um professor. Formou-se em Química na Universidade de São Petersburgo em 1856. Entre muitos dos seus importantes estudos, destacou-se o trabalho de classificação periódica dos elementos químicos. Ele morreu, em São Petersburgo em 1907.

Atividade em grupo

Divididos em grupos, a turma irá pesquisar sobre as diferentes classificações dos elementos químicos.

- Cada grupo deverá consultar diversas fontes: livros didáticos e paradidáticos, enciclopédias, revistas e a Internet.
- Cada grupo deverá buscar informações sobre como os elementos químicos foram organizados, segundo um dos cientistas a seguir: Johann W. Döbereiner, Chancourtois, John A. R. Newlands e Mendeleev.
- Ao final, cada grupo deverá fazer um cartaz com o seu modelo de classificação dos elementos e explicar para a turma.

Organização moderna dos elementos na tabela periódica

A periodicidade ocorre quando um determinado evento se repete regularmente, em função de um certo parâmetro. No caso da Tabela Periódica de Mendeleev, o arranjo adotado por ele determinava uma variação repetitiva (periódica) das propriedades físicas e químicas à medida que se sucediam as linhas de elementos, o mesmo se observando nas colunas.

Com o passar do tempo, a tabela de Mendeleev sofreu algumas modificações para acomodar novos elementos que foram sendo descobertos, entre eles os gases nobres.

A partir do modelo atômico de Rutherford, os átomos passam a ser definidos como sistemas constituídos por núcleo e eletrosfera contendo partículas. O núcleo contém partículas positivas e partículas sem carga. As partículas do núcleo do átomo são responsáveis por praticamente toda a massa do átomo, que é chamada de *massa atômica*.

Em 1913, o físico dinamarquês Niels Bohr, após realizar experimentos sobre as emissões de luz de certas substâncias, modificou o modelo de Rutherford. O novo modelo atômico apresentado por Bohr pode ser resumido nos seguintes postulados:

1. O átomo é constituído de núcleo e da eletrosfera.
2. No núcleo se encontram os prótons, de cargas positivas, e os nêutrons, que não possuem carga.

As partículas do átomo nos modelos de Rutherford e Bohr		
Partícula	Carga	Representação
Prótons	Positiva (+)	p_1^+
Nêutrons	Não há (0)	n_1^0
Elétrons	Negativa(-)	e_0^-

Observações: o número 1, exibido na representação simbólica dos prótons e nêutrons, significa que cada uma dessas partículas possui uma unidade de massa do átomo. O zero (0), na representação do elétron, significa ausência de massa. A massa do átomo ou *massa atômica* corresponde à soma das massas de prótons e nêutrons.

3. Na eletrosfera se distribuem os elétrons, que giram em torno do núcleo em órbitas definidas por determinada quantidade de energia.

4. A cada nível de energia corresponde uma camada. As camadas são denominadas K, L, M, N, O, P e Q. Os níveis de energia aumentam conforme o elétron se afasta do núcleo. O esquema abaixo mostra os níveis de energia ou camadas representados na tabela e os elementos dispostos de acordo com o crescimento do seu número atômico.

Colunas 1																	18	
K	H ¹	2	Elementos de transição externa - Subníveis d										13	14	15	16	17	He ²
L	Li ³	Be ⁴											B ⁵	C ⁶	N ⁷	O ⁸	F ⁹	Ne ¹⁰
M	Na ¹¹	Mg ¹²	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al ¹³	Si ¹⁴	P ¹⁵	S ¹⁶	Cl ¹⁷	Ar ¹⁸
N	K ¹⁹	Ca ²⁰	Sc ²¹	Ti ²²	Y ²³	Cr ²⁴	Mn ²⁵	Fe ²⁶	Co ²⁷	Ni ²⁸	Cu ²⁹	Zn ³⁰	Ga ³¹	Ge ³²	As ³³	Se ³⁴	Br ³⁵	Kr ³⁶
O	Rb ³⁷	Sr ³⁸	Y ³⁹	Zr ⁴⁰	Nb ⁴¹	Mo ⁴²	Tc ⁴³	Ru ⁴⁴	Rh ⁴⁵	Pd ⁴⁶	Ag ⁴⁷	Cd ⁴⁸	In ⁴⁹	Sn ⁵⁰	Sb ⁵¹	Te ⁵²	I ⁵³	Xe ⁵⁴
P	Cs ⁵⁵	Ba ⁵⁶	La ⁵⁷	Hf ⁷²	Ta ⁷³	W ⁷⁴	Re ⁷⁵	Os ⁷⁶	Ir ⁷⁷	Pt ⁷⁸	Au ⁷⁹	Hg ⁸⁰	Tl ⁸¹	Pb ⁸²	Bi ⁸³	Po ⁸⁴	At ⁸⁵	Rn ⁸⁶
Q	Fr ⁸⁷	Rd ⁸⁸	Ac ⁸⁹	Rf ¹⁰⁴	Ha ¹⁰⁵	? ¹⁰⁶	? ¹⁰⁷	? ¹⁰⁸	? ¹⁰⁹	? ¹¹⁰	? ¹¹¹	? ¹¹²						

Tabela - Números atômicos dos elementos químicos atuais.

A organização da tabela periódica passa a levar em conta não apenas as características aparentes do átomo, mas, também, o número de prótons ou de cargas positivas no núcleo, que é a sua principal característica.

A partir daí, a organização da tabela periódica passou a apresentar os elementos em ordem crescente de número de prótons presentes no núcleo dos átomos, também chamado de *número atômico*.

Nessa época, o físico inglês Henry G. J. Moseley percebeu que as propriedades periódicas eram em função do número atômico crescente e não da massa atômica, como pensaram os pesquisadores anteriores. E, a partir daí, a *Lei da*

Periodicidade passa a ser descrita por Moseley da seguinte forma:

"muitas propriedades físicas e químicas dos elementos variam periodicamente na sequência de seus números atômicos."

Tabela Periódica dos Elementos

Atualmente, a tabela periódica dos elementos químicos está organizada em 7 períodos, que correspondem às linhas horizontais, e em 18 colunas, que correspondem às linhas verticais. As colunas são numeradas com algarismos arábicos, da esquerda para a direita, de 1 a 18, conforme recomenda a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC).

Em cada período, os elementos estão dispostos em ordem crescente de seus números atômicos, ou número de prótons no núcleo dos átomos. E em cada coluna, os elementos estão agrupados conforme as semelhanças de suas características e por isto são chamados de grupos ou famílias.

1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B	IX B	X B	IB	II B	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	*La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	+Ac	Rf	Ha	106	107	108	109	110	111	112						
*Lantanídeos	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu				
+ Actinídeos	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr				

Podemos observar na tabela acima que os gases nobres apresentam os seus últimos subníveis sempre completos em elétrons, enquanto os elementos representativos têm os últimos subníveis incompletos.

O hélio – He se encontra no primeiro período da tabela e só possui um nível de energia. O neônio – Ne se encontra no 2º período e o seu último nível de energia é o 2º, e assim por diante até chegar no Radônio – Rn, que está no 6º período e seu último nível é o 6º.

Como pode ser verificado no quadro a seguir, a localização dos gases nobres na tabela periódica, bem como a sua distribuição eletrônica mostram, que o número de elétrons em seus últimos níveis é sempre maior em cada período. Exceto o hélio, que possui apenas dois elétrons, todos os outros gases nobres distribuem 8 elétrons em seus últimos níveis.

Gás nobre	Total de elétrons	Distribuição eletrônica em níveis e subníveis	Período	Elétrons do último nível
He - Hélio	2	$1s^2$	1	2
Ne – Neônio	10	$1s^2 2s^2 2p^6$	2	8
Ar - Argônio	18	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	3	8
Kr - Criptônio	36	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$	4	8

Veja o que acontece com a distribuição eletrônica dos halogênios, coluna 17.

Halogênios	Total de elétrons	Distribuição eletrônica em níveis e subníveis	Período	Elétrons no último nível
F- Flúor	9	$1s^2 2s^2 2p^5$	2	7
Cl – Cloro	17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	3	7
Br- Bromo	35	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$	4	7

Cada átomo dos halogênios possui 7 elétrons em seu último nível, portanto, falta um elétron para que ele tenha a distribuição igual à do gás nobre vizinho. Ter os últimos subníveis completos faz com que os gases nobres sejam mais estáveis do que os outros elementos e por isto eles são encontrados na forma de moléculas monoatômicas. Os halogênios por sua vez, que são menos estáveis, são encontrados no ambiente combinados com outros elementos.

Elementos de Transição

Os elementos que ocupam as colunas de 3 a 12 da tabela são chamados de metais de transição externa. Na coluna 3, no 6º e 7º período, encontram-se os elementos de transição externa, mostrados em duas linhas abaixo da tabela e constituem as séries dos *lantânídeos* e dos *actinídeos*.

Os metais de transição externa têm os seus últimos elétrons distribuídos no subnível “d” e os metais de transição interna têm os seus últimos elétrons no subnível “f”. A distribuição eletrônica desses elementos não é regular como a dos elementos representativos.

Metais e Ametais

Inicialmente, os elementos químicos foram divididos em dois grandes grupos: os metais e os não-metais. A descoberta dos gases nobres e de outros elementos com novas propriedades fez surgir o grupo dos gases nobres e o grupo dos semimetais, respectivamente. Atualmente, os elementos químicos são distribuídos entre metais, ametais ou não metais, e gases nobres; há também os semimetais, que têm algumas características de metais e outras de não metais.

Os metais em geral são sólidos em temperatura normal, exceto o mercúrio que é líquido; geralmente são duros; têm a propriedade de refletir a luz, o que lhes dá um brilho característico, ou seja, um “brilho metálico”; eles são densos; apresentam altas temperaturas de fusão e de ebulição e também altas condutividades elétrica e térmica; são dúcteis, ou seja, podem ser facilmente transformados em fios; maleáveis, são facilmente transformados em lâminas; na formação de uma ligação química perdem facilmente elétrons dando origem a íons positivos ou cátions.

Os não-metais ou ametais apresentam propriedades opostas às dos metais, ou seja: são maus condutores de calor e eletricidade; em geral são opacos e não apresentam brilho, não são dúcteis e nem maleáveis e numa ligação química ganham elétrons, transformando-se em íons negativos ou ânions.

Os gases nobres são encontrados isoladamente na natureza na forma de moléculas monoatômicas ou substâncias simples; têm comportamento químico específico e receberam esse nome porque, inicialmente, foram considerados inertes, ou seja, acreditava-se que esses elementos não reagiam com outros. Hoje já foram sintetizados alguns compostos de gases nobres.

O hidrogênio não se encaixa na classificação de metais, não metais e gases nobres, pois ele tem características distintas de todos os demais elementos. Em algumas tabelas ele é representado à parte, ou acima da família dos metais alcalinos. O hidrogênio apresenta características únicas e por isto não faz parte de nenhum grupo ou família.

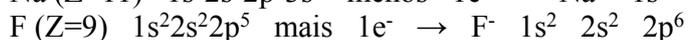
Há alguns elementos que são artificiais, ou seja, que foram sintetizados pelo homem; alguns desses elementos, que têm número atômico menor do que 92 (Urânio) são chamados cisurânicos. Os elementos artificiais de número atômico maior do que 92 são chamados transurânicos.

Formação de Íons

Íons são formados quando um átomo perde ou ganha elétron. Quando o átomo perde elétron, ele forma íon de carga positiva denominado *cátion*. Quando o átomo ganha elétron, ele forma íon de carga negativa denominado ânion. Numa ligação química, os metais sempre formam cátions, pois perdem elétrons com facilidade e os ametais geralmente formam ânions, pois recebem elétrons com facilidade.

Quando os elementos representativos perdem ou ganham elétrons, atingem a configuração eletrônica do gás nobre imediatamente anterior ou posterior a ele na tabela periódica.

Exemplos:



Ambos os íons são semelhantes ao gás nobre neônio: Ne (Z=10) - $1s^2 2s^2 2p^6$

Neste exemplo, Na^+ e F^- possuem o mesmo número de elétrons e por isso são chamados de isoeletrônicos.

Atividade em grupo

Consulte a tabela periódica e responda:

1. Quais são os nomes e os símbolos dos elementos das famílias citadas no quadro anterior?
2. Dê exemplos de 10 metais e de 10 ametais.

3. Observe na tabela periódica os valores de massa atômica dos elementos. As massas atômicas são os valores médios das massas dos isótopos dos elementos. O que são isótopos e como as massas atômicas são encontradas?

Para Pesquisar

Divididos em grupos, a turma irá pesquisar sobre os elementos químicos pertencentes às principais famílias químicas. Cada grupo deverá pesquisar sobre uma família química consultando diversas fontes: livros didáticos e paradidáticos, enciclopédias, revistas e a Internet.

Procurem as seguintes informações: Qual é a origem do nome e do símbolo do elemento? O elemento é encontrado puro ou combinado com outros elementos? No caso de ser encontrado combinado, quais são os compostos onde é encontrado? E qual é o uso específico desse elemento puro ou combinado na forma de composto? Os elementos da família pesquisada são metais ou ametais? Caso sejam metais, quais são as características dos metais? Caso sejam ametais, quais são as características dos ametais?

Ao final, cada grupo deverá apresentar para a turma o resultado de sua pesquisa.

Anexo F

QUESTÕES PARA REVISÃO

I - Para responder as questões de 1 a 4, você deverá ler o texto deste capítulo e consultar a tabela periódica.

Desenhe uma tabela e indique a localização dos metais e dos ametais colorindo cada parte de uma cor. Indique também a célula onde se localiza o hidrogênio, pois ele não é um metal, embora esteja na coluna 1. Coloque acima de cada coluna o número correspondente e escreva os nomes das principais colunas na vertical.

Consultando a tabela periódica, preencha a tabela a seguir.

Dados sobre os elementos químicos				
Símbolo	Nome	Número Atômico	Número de massa	Número de Nêutrons
	Cloro			
		18		
			12	
I				

Por que é importante a classificação periódica dos elementos químicos? E para que serve a tabela periódica?

Atividade em grupo

II - Divididos em grupos, a turma irá pesquisar sobre os metais consultando diversas fontes: livros didáticos e paradidáticos, enciclopédias, revistas e a Internet.

Cada grupo deverá buscar informações sobre um metal de sua escolha e responder às seguintes questões: Onde e como é encontrado? Como é obtido? Para que é utilizado na forma metálica? Ele faz parte da composição de algum material que você conhece? Qual?

Ao final, cada grupo deverá apresentar as informações que encontrou para a turma.

Atividade em grupo – Organizando uma tabela periódica com amostras

Os elementos devem ser sorteados entre os alunos de acordo com o seu número atômico.

Cada aluno deverá levar para a sala pequenos objetos que contenham determinado tipo de elemento químico.

Cada grupo deverá desenhar uma tabela periódica em uma folha grande de papel craft e prender saquinhos de plástico identificados com os símbolos de cada elemento e também com o seu número atômico e de massa.

Algumas sugestões de objetos que contêm determinados elementos:

- Um pedaço de carvão ou de grafite contém carbono.
- Um pedaço de osso, um dente, ou casca de ovos contém cálcio.
- Um brinquinho antigo de alguém que perdeu o par contém ouro.
- Um anel de alguém que perdeu a pedra contém prata.
- O filamento de uma lâmpada incandescente é de tungstênio (a pontinha da caneta esferográfica também).
- Areia contém silício.
- Propriedades Aperiódicas e Periódicas

Propriedades aperiódicas são aquelas cujos valores aumentam ou diminuem na medida em que o número atômico aumenta. Essas propriedades não se repetem em cada período. Um exemplo é a massa atômica, cujo valor sempre aumenta de acordo com o número atômico desse elemento.

As propriedades periódicas são aquelas que, à medida em que o número atômico aumenta, assumem valores semelhantes para intervalos regulares, isto é, repetem-se periodicamente. Um exemplo é o número de elétrons na camada de mais externa.

Algumas das propriedades periódicas são: raio atômico, energia de ionização, afinidade eletrônica ou eletroafinidade, eletronegatividade, eletropositividade ou caráter metálico.

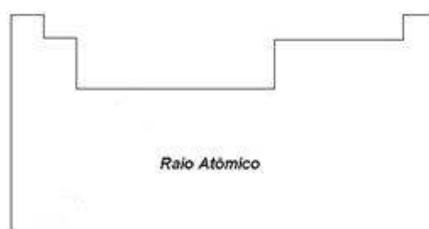
Raio Atômico

Essa propriedade refere-se à distância média entre dois átomos ligados entre si. O raio atômico também está relacionado com o tamanho do átomo. Há pelo menos dois fatores que influenciam o tamanho do raio atômico: o número de níveis de energia e a quantidade de prótons do núcleo.

Quanto maior o número de níveis, maior será o tamanho do átomo. E quanto maior número de prótons, maior será a atração exercida pelo núcleo sobre os elétrons, o que ocasiona uma diminuição do seu tamanho, por causa da atração núcleo-elétron.

Pense e resolva

1. No quadro abaixo, represente com setas o crescimento do raio atômico na tabela periódica.



2. Seguindo o caminho que você traçou no quadro, indique qual é o elemento que tem o menor raio entre os elementos da coluna 2. Justifique.

Energia de ionização

É a energia necessária para remover um ou mais elétrons de um átomo isolado no estado gasoso. $X^{\circ}_{(g)} + \text{energia} \rightarrow X^{+}_{(g)} + e^{-}$

A remoção do primeiro elétron, que é o mais afastado do núcleo, requer uma quantidade de energia denominada primeira energia de ionização (1ª E.I.) e, assim, sucessivamente. De maneira geral, podemos relacionar a energia de ionização com o tamanho do átomo, pois quanto maior for o raio atômico, mais fácil será remover o elétron mais afastado (ou externo), visto que a força de atração núcleo-elétron será menor.

Generalizando: quanto maior o tamanho do átomo, menor será a primeira energia de ionização, logo, a 1ª E.I. na tabela periódica varia de modo inverso ao raio atômico.

Pense e resolva

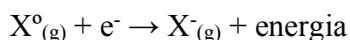
1. No quadro abaixo, represente com setas o crescimento da energia de ionização na tabela periódica. Explique.



2. Seguindo o caminho que você traçou no quadro, indique os elementos que têm, respectivamente, a menor e a maior energia de ionização na tabela periódica. Justifique.

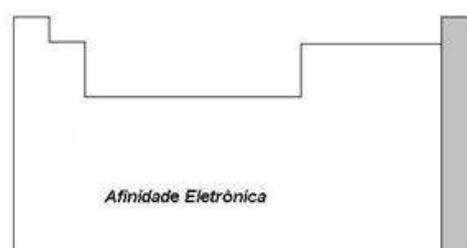
Afinidade Eletrônica Ou Eletroafinidade

Afinidade eletrônica é a energia liberada quando um átomo isolado, no estado gasoso, "captura" um elétron.



Pense e resolva

1. No quadro abaixo, represente com setas o crescimento da afinidade eletrônica na tabela periódica. Explique.



2. Seguindo o caminho que você traçou no quadro, indique os elementos que têm, respectivamente, a menor e a maior afinidade eletrônica na tabela periódica. Justifique.

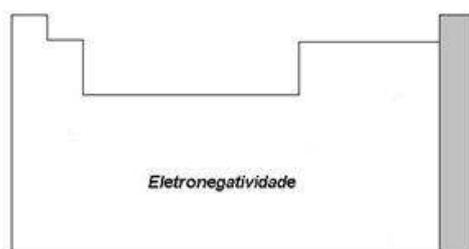
Podemos dizer que, quanto menor o tamanho do átomo, maior será sua afinidade eletrônica, embora a medida experimental de afinidade eletrônica seja muito difícil e, por isso, seus valores são conhecidos apenas para alguns elementos químicos.

Eletronegatividade

A eletronegatividade dos elementos é a força de atração exercida sobre os elétrons de uma ligação. Essa não é uma grandeza absoluta, mas, sim, relativa. Ao estudá-la, na verdade estamos comparando a força de atração exercida pelos átomos sobre os elétrons de uma ligação. Essa força de atração tem uma relação com o *raio atômico*: Quanto menor o tamanho de um átomo, maior será a força de atração, pois a distância núcleo-elétron da ligação é menor. Essa propriedade, assim como a afinidade eletrônica, não é definida para os gases nobres.

Pense e resolva

1. No quadro abaixo, represente com setas o crescimento da eletronegatividade na tabela periódica. Explique.



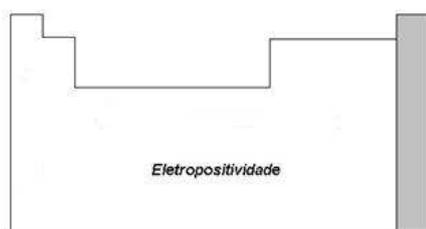
2. Seguindo o caminho que você traçou no quadro indique os elementos que têm respectivamente a menor e a maior eletronegatividade na tabela periódica. Justifique.

Eletropositividade ou Caráter Metálico

Eletropositividade, conforme o nome indica, é uma propriedade contrária à eletronegatividade. É a tendência que os elementos têm de perder elétrons. Os metais apresentam elevadas eletropositividades, pois uma de suas características é a grande capacidade de perder elétrons. Entre o tamanho do átomo e sua eletropositividade, há uma relação genérica, uma vez que quanto maior o tamanho do átomo, menor a atração núcleo-elétron e, portanto, maior a sua facilidade em perder elétrons. Essa propriedade também não está definida para os gases nobres.

Pense e resolva

1. No quadro abaixo, represente com setas o crescimento da eletropositividade na tabela periódica. Explique.



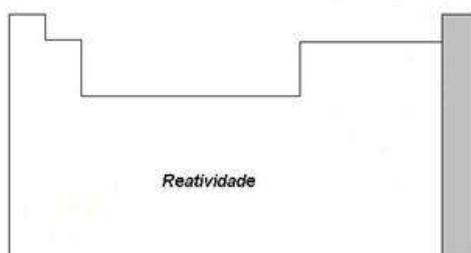
2. Seguindo o caminho que você traçou no quadro, indique os elementos que têm, respectivamente, a menor e a maior eletropositividade na tabela periódica. Justifique.

Reatividade

A reatividade de um elemento químico está associada à sua maior ou menor facilidade em ganhar ou perder elétrons. Assim, os elementos mais reativos serão tanto os metais que perdem elétrons com maior facilidade, quanto os ametais que ganham elétrons com maior facilidade.

Pense e resolva

1. No quadro abaixo, represente com setas o crescimento da reatividade na tabela periódica. Explique.



2. Seguindo o caminho que você traçou no quadro, indique os elementos mais reativos da tabela periódica. Justifique.

Exercícios Propostos

- Onde está localizado na tabela periódica o elemento de número atômico 31?
 - família do carbono.
 - 3º período.
 - grupo 13.
 - família dos calcogênios.
- Um determinado elemento químico está situado no quarto período da tabela periódica e pertence à família dos calcogênios. Qual o seu número atômico?
 - 16
 - 17
 - 33
 - 34
- Um átomo tem $A=81$, 46 nêutrons, apresenta X elétrons no nível mais externo e está localizado no grupo Y da tabela periódica. Qual o valor de X e Y, respectivamente?
 - 6 e 16
 - 7 e 17
 - 5 e 15
 - 6 e 17
- Com base na análise das afirmativas a seguir, responda a questão:

Questões Propostas

1. Faça a distribuição eletrônica e localize na tabela (família e período) os elementos químicos. Em seguida, compare os elementos de cada par e registre qual possui átomos de maior tamanho.

a) A (Z=12) e B (Z=13). b) C (Z=18) e D (Z=19). c) X (Z=10) e W (Z=18).

2. Analisando os elementos abaixo em sua tabela periódica, responda as perguntas:

Elementos: Hélio, Carbono, Sódio, Magnésio, Cloro, Potássio, Cobalto, Germânio, Bromo, Frâncio.

a) Qual é o símbolo atômico de cada elemento acima?

b) Entre os elementos apresentados, qual o de maior tamanho?

c) Entre os elementos representados no quarto período, qual o de maior energia de ionização?

d) Dentre os elementos que estão na família 1A, qual deles gastaria menos energia para retirar o primeiro elétron?

e) Entre os elementos representados no terceiro período, qual o de maior afinidade eletrônica?

f) Dos elementos acima apresentados na família dos alcalinos, qual o de maior densidade?

3. Considere as seguintes configurações eletrônicas dos átomos neutros, normais:

$1s^2 2s^1$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$
$1s^2 2s^2 2p^5$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	$1s^2$
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$	

Indique os elementos de maior e menor raio atômicos. Justifique.

Qual a ordem crescente dos tamanhos dos íons B^- , F^{2+} , A^+ ?

Indique os elementos que apresentam a maior e a menor energia de ionização? Justifique.

Qual o elemento mais eletronegativo?

Qual o elemento mais eletropositivo?

Bibliografia

AMBROGI, A.; LISBOA, J. C. e VERSOLATO, E. F. *Unidades modulares de Química*. São Paulo: Hamburg, 1987.

ARAÚJO, J. M. A. *Química dos alimentos*. 2ª ed. Viçosa: UFV, 2001.

BARROS, H. L. C. *Química Inorgânica: uma introdução*. Belo Horizonte, 1995.

FIGUEREDO, D. V. *Manual para gestão de resíduos químicos perigosos de instituições de ensino e pesquisa*. Belo Horizonte: CRQ, 2006.

GEPEQ – Grupo de Pesquisa para o Ensino de Química. *Interação e transformação: química para o 2º grau*. Vol. I, II e III: Livro do aluno e Guia do professor. São Paulo: USP, 1998.

GONÇALVES, J. C. *Tabela Periódica comentada*. Curitiba: Atômica, 2003.

LEISCESTER, H. M. *Historical Background of Chemistry*. New York: Dover, 1981.

LUTFI, M. *Cotidiano e educação em química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no segundo grau*. Ijuí: Unijuí, 1988.

_____. *Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico*. Ijuí: Unijuí, 1992.

MATEUS, A. L. *Química na cabeça*. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. *Química para o ensino médio*. São Paulo: Scipione, 2002.

PEQUIS – Projeto de Ensino de Química e Sociedade. *Química e Sociedade*. São Paulo: Nova Geração, 2005.

REIS, Martha. *Completamente Química. Química Geral*. São Paulo: FTD, 2001.

_____. *Completamente Química. Físico-Química*. São Paulo: FTD, 2001.

_____. *Completamente Química. Química Orgânica*. São Paulo: FTD, 2001.

ROMANELLI, L. I.; JUSTI, R. S. *Aprendendo química*. Ijuí: Unijuí, 1998.

Anexo G

Módulo nº 13

MODELOS E REPRESENTAÇÕES DO ÁTOMO

Autores: Liliane Regina Brito Vilela Ferreira, Marciana Almendro David, Penha Souza Silva



<http://www.mundodoquimico.hpg.ig.com.br/os%20modelos%20atomicos.htm> Acesso em 24/12/2007

Introdução

Desde muitos anos antes de Cristo, o homem sente necessidade de explicar os fenômenos que ocorrem ao seu redor. Surgiam então, os modelos. No entanto, antes de abordarmos os modelos em questão, é necessário trabalharmos primeiro, ideias como: O que é um modelo? Por que ele deve ser estudado? Um modelo é uma verdade absoluta?

Modelos e teorias são criados com o intuito de explicar fatos ou fenômenos que ocorrem ao nosso redor. Determinado modelo pode ser adequado por certo tempo e depois não ser mais. Na ciência nada é para sempre. O que é uma verdade hoje pode não ser mais amanhã.

Neste módulo didático, vamos estudar a evolução histórica dos modelos atômicos, suas representações e os fatos que levaram os cientistas a proporem seus respectivos modelos para a estrutura atômica.

Falaremos sobre as principais características de cada modelo e abordaremos também alguns conceitos, como: número atômico, massa atômica, íons e também como é feita a representação de um elemento utilizando seu símbolo.

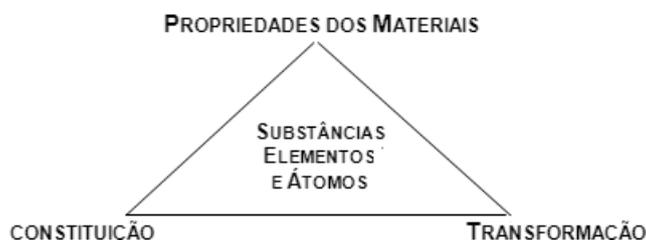
Atividade 1 – Para ser realizada em grupo

Questões para discussão:

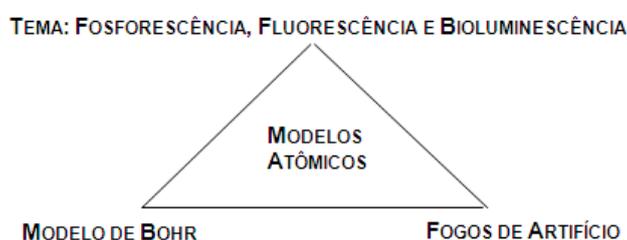
- 1- De que são constituídos os materiais?
- 2- Por que alguns materiais conduzem corrente elétrica e outros não?
- 3- Você já observou que os materiais sofrem modificações quando são aquecidos, quando são deixados ao sol ou quando são colocados em água? Cite alguns exemplos.
- 4- Sugira modelos de explicação para as modificações sofridas pelos materiais nos seus exemplos.

ARTICULAÇÃO DE CONCEITOS DE QUÍMICA E CONTEXTOS

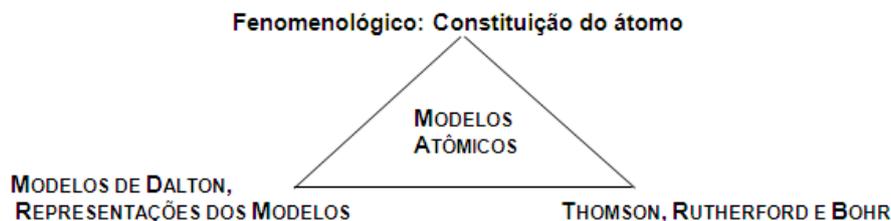
ESQUEMA 1: Focos de Interesse da Química



ESQUEMA 2: Abordagem Temática do Ensino



ESQUEMA 3: Aspectos do Conhecimento Químico



Tópicos do CBC e habilidades básicas Relacionadas

Eixo II: Modelos

Tema 2 – Constituição e a organização dos materiais

Tópico 5 – Modelos para o átomo

5.1. Conceber as partículas dos materiais e suas representações nos contextos históricos de suas elaborações.

5.1.1. Associar as concepções sobre as partículas dos materiais e suas representações aos contextos históricos correspondentes.

5.1.2. Conhecer, de forma geral, a história do desenvolvimento das ideias e das tecnologias, empregadas em seu tempo, que levaram à elaboração de cada um dos modelos.

5.2. Compreender o Modelo de Dalton.

5.2.1. Caracterizar e representar simbolicamente o modelo atômico de Dalton.

5.2.2. Estabelecer relações entre o modelo atômico de Dalton e as propriedades das substâncias para explicá-las.

5.3. Compreender o Modelo de Thomson.

5.3.1. Caracterizar e representar simbolicamente o modelo atômico de Thomson.

5.3.2. Estabelecer comparações entre o modelo atômico de Thomson e o modelo de Dalton.

5.3.3. Explicar fenômenos relacionados com partículas carregadas eletricamente usando o modelo de Thomson.

5.4. Compreender o Modelo de Rutherford.

5.4.1. Caracterizar e representar simbolicamente o modelo atômico de Rutherford. 5.4.2. Estabelecer comparações entre o modelo atômico de Rutherford e os modelos de Dalton e Thomson.

5.5. Compreender o Modelo de Bohr.

5.5.1. Caracterizar e representar simbolicamente o modelo atômico de Bohr.

5.5.2. Estabelecer comparações entre o modelo atômico de Bohr e o modelo de Dalton, Thomson e Rutherford.

5.5.3. Saber que elétrons são as partículas atômicas mais facilmente transferíveis nas interações dos materiais.

5.5.4. Saber que o átomo pode perder ou ganhar elétrons tornando-se um íon positivo (cátion) ou negativo (ânion).

5.5.5. Prever os íons formados pela perda ou ganho de elétrons de um átomo neutro.

5.5.6. Reconhecer a formação de íons por meio de processos físico-químicos, por exemplo, a eletrólise.

5.5.7. Distribuir os elétrons de átomos neutros e de íons de acordo com o Modelo de Rutherford-Bohr.

5.6. Empregar os modelos atômicos na explicação de alguns fenômenos.

5.6.1. Compreender a finalidade de cada um dos modelos.

5.6.2. Usar cada um dos modelos adequadamente para explicar fenômenos observáveis, tais como a emissão de luz de diferentes cores.

5.6.3. Usar cada um dos modelos adequadamente para explicar fenômenos observáveis, tais como a condução de corrente elétrica.

5.6.4. Reconhecer o uso dos diferentes modelos na explicação de teorias, tais como o modelo de Dalton para a teoria cinética dos gases.

Tópico 6 – Representações para átomos.

6.1. Representar um elemento químico qualquer a partir de seu símbolo e número atômico.

6.1.1. Identificar o símbolo dos principais elementos químicos na Tabela Periódica; relacionar suas propriedades com a sua posição na Tabela.

6.1.2. Identificar a massa atômica de um elemento químico na Tabela Periódica.

6.1.3. Identificar o número atômico de um elemento químico na Tabela Periódica.

6.2. Representar as partículas do átomo: prótons, elétrons e nêutrons.

6.2.1. Entender que o conceito de elemento químico está associado ao de número atômico.

6.2.2. Entender a carga elétrica das espécies químicas elementares e os íons que podem formar.

6.2.3. Utilizar o conceito de elemento químico em situações problema.

6.3. Representar isótopos.

6.3.1 Saber que um mesmo elemento químico pode existir tendo diferentes números de nêutrons.

Seção 1 – MODELOS PARA O ÁTOMO

1.1 – A ideia de modelo

Modelo pode ser definido como a representação concreta de alguma coisa. O modelo reproduz os principais aspectos visuais ou da estrutura daquilo que desejamos modelar, de modo que se torne uma “cópia da realidade”. Um modelo pode ser a representação de uma ideia, objeto, evento, processo ou sistema. Pode ser usado para fazer previsões, guiar pesquisas, justificar resultados e facilitar a comunicação.

Os modelos são criados a partir de ideias na mente de uma pessoa (modelo mental). A elaboração de um modelo mental é uma atividade conduzida por indivíduos, sozinhos ou em grupos, e pode ser expressa por meio da ação, da fala, da escrita, do desenho. Uma versão do modelo mental que é expresso por um indivíduo por meio da ação, fala ou escrita é denominado *modelo expresso*.

1.2 – A ideia de átomo

A ideia da existência dos átomos é tão antiga que fica difícil precisar-lhe a origem. No tempo de Cristo essa ideia já era velha. As notícias mais bem fundamentadas que chegaram até nós têm suas origens na Grécia, onde parece que a ideia da divisibilidade da matéria teria sido posta em questão pelos filósofos. Dois desses filósofos, Leucipo e Demócrito (480 - 430 a.C.) são considerados os criadores da teoria dos átomos. Durante vários séculos, os filósofos discutiram se a matéria seria compacta, como nos parece à vista, isto é, de estrutura *contínua*, ou então formada por corpúsculos independentes e distintos entre si, isto é, *descontínua*, formada por átomos. A opinião escolhida, a favor ou contra, fundamentava-se apenas em raciocínios e não na experiência. No século XVII, Boyle defende a existência dos átomos baseado em razões experimentais. Observou que os volumes dos gases diminuía com a pressão a que estavam sujeitos e, então, supôs que a pressão era resultado do choque dos átomos contra as paredes do recinto que continha o gás.

No alvorecer do século XIX, Dalton apresenta uma nova razão de caráter experimental, porém mais ampla e mais profunda. Apoiado em fenômenos químicos, ele afirma que os átomos combinam entre si para a formação de compostos.

Dalton é considerado o criador da hipótese atômica nos tempos modernos pelo fato de ter conseguido apresentar a teoria em condições que permitissem a aceitação. Dalton dirigiu as suas atenções para o estudo dos fenômenos físicos e levou em consideração como esses fenômenos deveriam ocorrer se, realmente, as substâncias fossem formadas por átomos. Segundo ele, as combinações das substâncias, umas com as outras, deveriam consistir em certas trocas entre os átomos dessas substâncias.

1.3 – Antecedentes dos modelos atômicos

Segundo os historiadores da ciência, os filósofos gregos Demócrito e Leucipo, do século 4 a.C., foram os primeiros a empregar o termo átomo, que em grego quer dizer indivisível. Mas as ideias sobre o átomo como constituinte dos materiais não foram aceitas pelos outros filósofos daquela época e caíram no esquecimento até no século 1 a.C., quando Lucrécio, um poeta romano, resolveu fazer um poema intitulado "*De rerum natura*" ("Sobre a natureza das coisas"). No poema, Lucrécio afirma que toda a matéria é constituída por partículas em constante movimento. Assim, essa ideia se espalhou entre os pensadores e ganhou popularidade.

Mais tarde, Aristóteles (384 - 322 a.C.), outro filósofo grego, que se dedicou às observações no campo das Ciências da Natureza, reconhecia o fogo, o ar, a água e a terra como elementos responsáveis pela constituição da matéria. Ele acreditava que esses elementos são constituídos de átomos, partículas indivisíveis. Segundo Aristóteles, tudo é formado de átomos e os elementos podem se transformar uns nos outros.

Na antiguidade (de 1900 a.C. até 475) e na idade Média (de 476 até 1453), a ideia de átomo teve pouca aceitação por ser considerada materialista, pois nessa época, os filósofos estavam mais preocupados com a salvação do espírito. Além disso, os filósofos se dedicavam à arte de pensar e não à experimentação, que para eles, por tratar-se de um trabalho manual, não era digno. Isso impediu, durante muito tempo, que a ideia de átomo fosse mais difundida e evoluísse.

Na idade média, paralelamente à Filosofia, desenvolveu-se a **Alquimia**. É provável que vocês já tenham ouvido falar num livro e num filme muito divulgados no mundo inteiro: *Harry Potter e a Pedra Filosofal*. O livro e o filme contam as aventuras de Harry Potter e seus amigos numa escola de bruxos, onde eles aprendem a fazer poções para curar doenças e também sobre os poderes mágicos da pedra filosofal. A história de Harry Potter é uma ficção, mas a história da alquimia, um misto de ciência e de crenças místicas, é a história que deu origem ao desenvolvimento da Ciência Química.

A Alquimia permitiu à humanidade acumular um conhecimento prático de manipulação de substâncias durante as tentativas mal sucedidas de transformação de metais comuns em ouro, visando riqueza. E também durante a busca da cura para todas as doenças e da fonte de vida eterna, através da Pedra Filosofal.

1.4 – Dalton e a teoria atômica

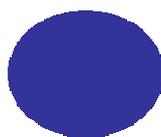
Foi somente na idade moderna que a teoria atômica passou a ser a base para o desenvolvimento da Química. O primeiro cientista responsável pela disseminação das ideias do átomo na idade moderna foi John Dalton, um químico inglês. Em 1806 ele publicou um livro intitulado *Um novo sistema de filosofia química*, onde foi apresentada, pela primeira vez, a ideia de que toda a matéria é constituída por partículas, que foram denominadas de átomo.

O modelo de Dalton instigou outros cientistas pela busca por respostas e proposição de futuros modelos. Na verdade, o modelo de Dalton é muito útil ainda hoje, pois é suficiente para explicar de maneira simplificada as transformações químicas.

Mas, para Dalton, o átomo era um sistema contínuo, maciço, não era constituído de partículas e, por conseguinte, não havia espaço entre elas. Os átomos de Dalton só se diferenciavam pelo tamanho e pela massa, e essa diferença não era suficiente para explicar o comportamento dos materiais. E, embora Dalton já tivesse uma boa intuição sobre como explicar as transformações químicas, o seu modelo não era suficiente para explicar por que os átomos se unem e se separam e se unem novamente. Durante muito tempo, as perguntas sobre o comportamento dos materiais continuaram sem respostas, mas muitos cientistas construíram modelos na tentativa de responder estas questões.

O modelo atômico de Dalton

Segundo o modelo atômico de Dalton, também conhecido como “modelo atômico bola de bilhar”, toda matéria seria formada por átomos. Esses átomos seriam esferas maciça, homogênea, indivisível e eletricamente neutra. Átomos diferentes indicariam elementos químicos diferentes, com propriedades físicas e químicas também diferentes. A união desses átomos formaria as substâncias que existem ao nosso redor.



Modelo atômico de Dalton

Legenda: os átomos para Dalton são esferas maciças e indivisíveis. Átomos de elementos diferentes possuem tamanho e quantidade de massas diferentes.

A hipótese atômica de Dalton:

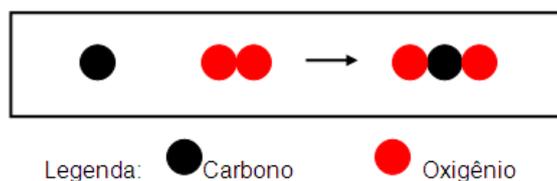
O modelo de Dalton baseava-se nas seguintes hipóteses:

- tudo que existe na natureza é composto por partículas extremamente pequenas denominadas átomos;
- os átomos são indivisíveis e indestrutíveis;
- existe um número pequeno de elementos químicos diferentes na natureza;
- os átomos se diferem uns dos outros em tamanho e em massa;
- combinados uns com os outros, átomos iguais ou diferentes, em variadas proporções, formam todas as matérias conhecidas do universo;
- as transformações químicas nada mais são do que recombinações de átomos. Os átomos se separam, desfazendo suas combinações iniciais e se recombina de outra maneira, resultando em outros materiais diferentes.

Leis Ponderais

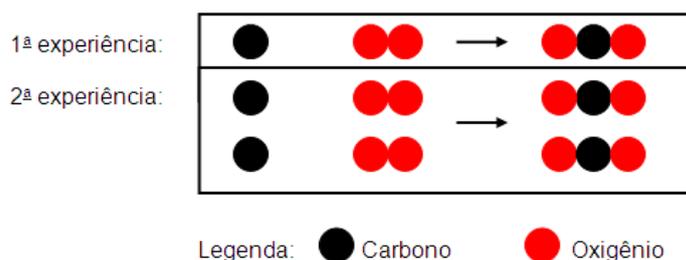
Com base no modelo atômico de Dalton podemos explicar as Leis ponderais das reações químicas.

Lei da Conservação da Massa – Lavoisier: “Numa reação química, em sistema fechado, a massa total é constante”, ou seja, a soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos.



Conclusão: O número de átomos antes da reação é igual ao número de átomos depois da reação, logo a massa é constante.

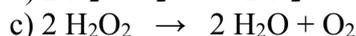
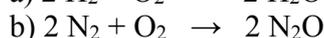
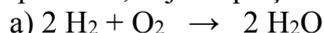
Lei das Proporções Constantes – Proust: “Numa reação química, as massas das substâncias que reagem e das substâncias que se formam estabelecem sempre uma proporção”.



Conclusão: Dobrando o número de átomos dos reagentes, dobra também o número de átomos do produto e as massas também dobram, mantendo a mesma proporção.

Atividade 2:

Com base no modelo atômico de Dalton, e utilizando massinha de modelar ou bolinhas de isopor, divida a sala em grupos e peça aos alunos que representem os reagentes e produtos das reações químicas, cujas equações são dadas abaixo:



Obs: A legenda fica a cargo dos alunos.

Comentários:

Em uma reação química, os átomos se reorganizam, ocorrendo um rearranjo atômico, com isso novos materiais são formados. Ou seja, os átomos não se modificam, eles são sempre os mesmos (com exceção dos átomos radioativos).

A partir da representação das equações químicas acima é possível compreendermos em termos microscópicos, o que nos é mostrado macroscopicamente.

Atividade 3:

Dalton foi um fantástico físico-químico. Além da teoria atômica enunciada, ele contribuiu com vários outros trabalhos em diversos seguimentos do conhecimento.

Pesquise sobre os trabalhos desenvolvidos por Dalton e as contribuições deste cientista para a sociedade moderna.

1.5 – A natureza elétrica da matéria

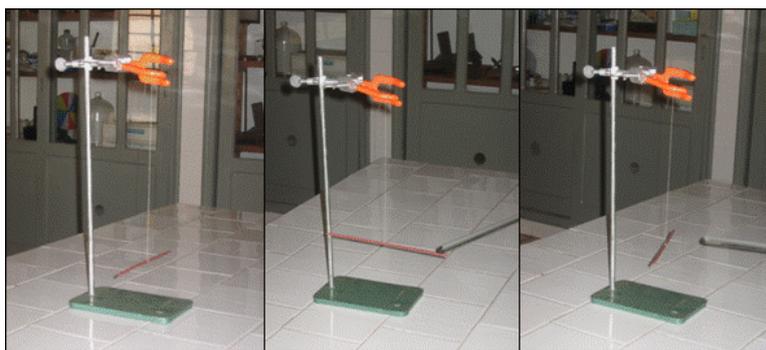
Uma das propriedades da matéria que não encontrou explicação no modelo de Dalton foi a sua natureza elétrica. Os cientistas observaram que alguns materiais podem atrair ou ser atraídos por outros. Mas como construir um modelo para explicar essa atração dos materiais usando o modelo de Dalton se, para ele, os átomos eram maciços e indivisíveis? Para explicar a atração e a repulsão entre os materiais era necessário pensar em partículas carregadas de cargas elétricas positivas e negativas.



Experimento 1 – Observando a natureza elétrica da matéria

Materiais

- duas folhas de papel toalha;
- uma régua, um pente feito de plástico endurecido ou um bastão de vidro;
- canudinho de refresco, dos mais estreitos;
- linha de carretel;
- um suporte conforme a ilustração.



Legenda – Ao aproximar o bastão de vidro atritado do canudinho também atritado com o papel toalha, ocorre atração, seguida de repulsão.

Como fazer

1º Teste

- 1) Pegue uma folha de papel toalha e pique em pedaços pequenos. Aproxime uma régua de plástico dos pedaços de papel picados, sem tocá-los. Observe e anote.
- 2) Esfregue a régua ou o bastão de vidro num papel toalha e aproxime-o do papel picado, sem tocá-los. Observe e anote.

2º Teste

- 1) Prenda um canudinho de refresco com uma linha no suporte, de modo que o canudinho possa girar livremente. Atrite o canudinho com um papel toalha.
- 2) Atrite a régua ou o bastão de vidro com um pedaço de papel toalha e aproxime-o da extremidade do canudinho que foi atritada. Observe e anote.
- 3) Repita esse procedimento usando um pente que você acabou de passar no cabelo. Observe e anote.

Discussão

Discuta com o seu grupo e responda as questões:

- 1) a) Em quais experimentos você constatou atração entre os materiais?
b) Em quais experimentos você constatou repulsão entre os materiais?
- 2) Por que é necessário atritar o material (por exemplo, o pente contra o cabelo ou o bastão de vidro contra o papel toalha) para que esse fenômeno de repulsão e de atração apareça?
- 3) O que esses fenômenos sugerem em relação à constituição da matéria?
- 4) Desenhe um modelo de partículas usando partículas positivas e negativas para explicar os fenômenos observados. (Use bolinhas com um sinal de + em seu interior, para representar partículas positivas. Use bolinhas com um sinal de – em seu interior para representar as partículas negativas).

O modelo atômico de Thomson

O primeiro modelo detalhado do átomo que teve como objetivo explicar a natureza elétrica da matéria foi proposto por J. J. Thomson, em 1898. Esse modelo baseava-se na ideia de que o átomo era uma esfera carregada de cargas positivas, onde estavam submersas partículas negativas, denominadas elétrons. Foi Thomson quem lançou a ideia de que o átomo era um sistema descontínuo e, portanto, divisível.

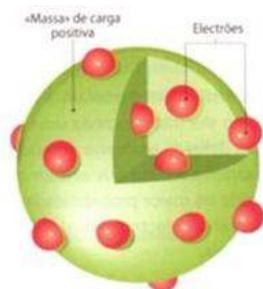


Figura 2 | Modelo atômico de Thomson

A referência que ele fez às partículas positivas e negativas do átomo contribuiu para a descoberta das partículas que receberam os nomes de **prótons** e **elétrons**. Por se tratar de uma pessoa com alta influência em sua época, o modelo do Lord Thomson para o átomo tornou-se muito conhecido. Os estudantes de Química referiam-se a ele como pudim de ameixa, porque era representado por uma massa compacta com cargas alternadas em seu interior.

Para Thomson o átomo era uma esfera carregada de cargas positivas, onde estariam submersas partículas negativas, que foram denominadas elétrons.

A quantidade de cargas positivas e negativas seriam iguais e, dessa forma, o átomo seria eletricamente neutro.

http://exercicios.fisicoquimica.googlepages.com/estrutura_atomica Acesso em 03/11/2007



Joseph John Thomson nasceu no dia 18 de dezembro de 1856 em Manchester. Formou-se no Trinity College, Cambridge, e se tornou membro dessa instituição por toda sua vida. Lecionou Física Experimental de 1884 a 1918. Após ser nomeado em 1884, dedicou-se a estudar as descargas elétricas em gases a baixas pressões e publicou o livro *Descarga de Eletricidade através dos Gases* (1897).

Desenvolveu brilhantes trabalhos sobre os raios catódicos que levaram à descoberta e identificação do elétron e, em 1903, propôs um modelo sobre a estrutura do átomo, conhecido como modelo “pudim com passas”.

J. J. Thomson recebeu inúmeros prêmios científicos e condecorações, entre os quais o Prêmio Nobel, em 1906.

Faleceu em 1940, no dia 30 de agosto, em Cambridge, Inglaterra, tendo deixado uma interessante autobiografia *Recordações e Reflexões*, escrita em 1936.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Joseph_John_Thomson Acesso em 08/01/2008

Apesar da grande contribuição do modelo de Thomson para derrubar a ideia de que o átomo seria indivisível, a sua descrição não foi satisfatória para explicar as propriedades químicas dos átomos. A teoria de Thomson não explicava por que os átomos se uniam uns aos outros e, durante as transformações, se separavam e se uniam de maneira diferente, formando outros materiais.

Atividade 4:

Dividir a sala em grupos e propor aos alunos um trabalho de pesquisa. No final do prazo estipulado, os grupos farão a apresentação do tema pesquisado.

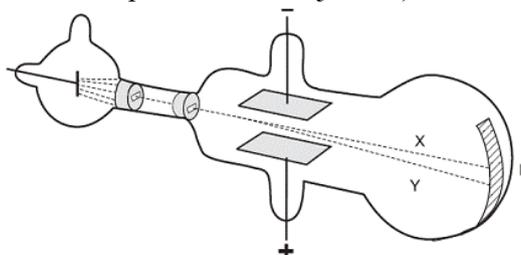
Temas sugeridos:

- Tubos de raios catódicos.
- Lâmpadas fluorescentes.
- A descoberta do próton.

Exercício 1:

(UFMG – 2006) No fim do século XIX, Thomson realizou experimentos em tubos de vidro que continham gases a baixas pressões, em que aplicava uma grande diferença de potencial. Isso provocava a emissão de raios catódicos. Esses raios, produzidos num cátodo metálico, deslocavam-se em direção à extremidade do tubo (E).

(Na figura, essa trajetória é representada pela linha tracejada X).



Nesses experimentos, Thomson observou que:

I) a razão entre a carga e a massa dos raios catódicos era independente da natureza do metal constituinte do cátodo ou do gás existente no tubo;

II) os raios catódicos, ao passarem entre duas placas carregadas, com cargas de sinal contrário, se desviavam na direção da placa positiva.

(Na figura, esse desvio é representado pela linha tracejada Y).

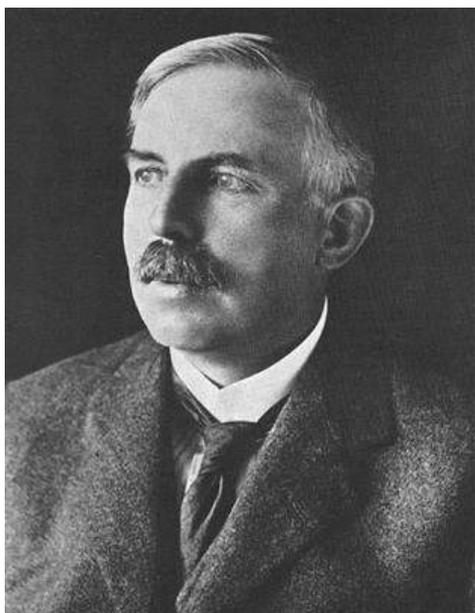
Considerando-se essas observações, é **CORRETO** afirmar que os raios catódicos são constituídos de:

A) elétrons.

B) ânions.

C) prótons.

D) cátions.

1.6 – Modelo atômico de Rutherford

Ernest Rutherford nasceu no dia 30 de agosto de 1871, em Nelson na Nova Zelândia. Devido a seu bom desempenho como aluno, ganhou bolsa de estudos para a Universidade da Nova Zelândia e mais tarde, recebeu outra bolsa, dessa vez para a Universidade de Cambridge, na Inglaterra. Em Cambridge, Rutherford trabalhou com **J. J. Thomson**.

A partir de 1902, realizou trabalhos que levaram à demonstração de elementos radioativos. Em 1908, Rutherford realizou uma famosa experiência, na qual bombardeou com partículas alfa uma finíssima lâmina de ouro. Com base em observações feitas nessa experiência, Rutherford propôs o seu modelo para a estrutura do átomo. Em 1908, Rutherford recebeu o Prêmio Nobel de Física por seus trabalhos.

Em 1919, Rutherford sucedeu **Thomson** na direção do Laboratório Cavendish e tornou-se professor catedrático da Universidade de Cambridge. Foi, depois, presidente da Royal Society e também recebeu o título de barão.

Em 1931 foi homenageado com o título de primeiro barão de Rutherford de Nelson e Cambridge.

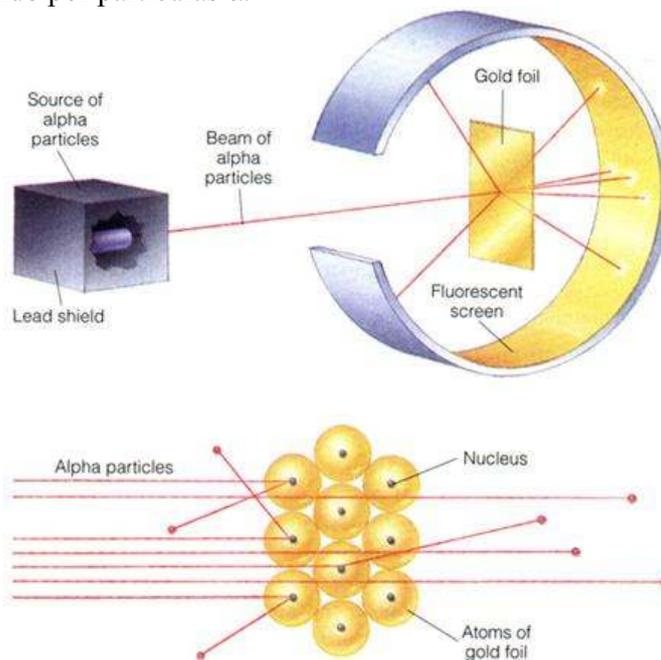
Ernest Rutherford faleceu em Cambridge na Inglaterra, no dia 19 de Outubro de 1937.

<http://www.e-escola.pt/site/personalidade.asp?per=41> Acesso em 28/11/2007

Após a descoberta dos **prótons**, em 1886, pelo alemão Goldstein, ficava evidente que o modelo atômico enunciado por Thomson não era mais completo, pois este não levava em consideração as partículas subatômicas carregadas positivamente. Mas um fato já era evidente: o átomo não é indivisível.

A partir de 1896, as experiências conduzidas por Henri Becquerel e Marie Curie mostraram que alguns elementos químicos emitem radiações naturais. Esse fenômeno ficou conhecido como **radioatividade**. Posteriormente, Ernest Rutherford, físico neozelandês que trabalhava sob a orientação de Thomson, descobriu que havia três tipos de radiações as quais ele denominou alfa(a), beta(b) e gama(g). A equipe de Rutherford chegou à conclusão que seria interessante usar as partículas alfa (partícula positiva e de massa bastante elevada comparada à partícula beta) para bombardear átomos de outros elementos como, por exemplo, ouro, alumínio e cobre. Inicialmente, o ouro foi escolhido por ser um material inerte.

Rutherford colocou fragmentos do elemento polônio em uma caixa de chumbo contendo uma abertura. Esse elemento emite espontaneamente partículas α (carga elétrica positiva). As partículas α atravessavam essa abertura e bombardeavam uma finíssima lâmina de ouro, rodeada por um anteparo de sulfeto de zinco (ZnS). Esse anteparo foi colocado para que fosse possível observar as partículas que atravessassem a lâmina e as que ricocheteassem, visto que o sulfeto de zinco emite uma luminosidade instantânea quando atingido por partículas α .



http://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/fismod/mod06/m_s06.html#exp09 Acesso em 28/11/2007

Para pensar:

Se o modelo de Thomson fosse adequado para explicar o átomo, o que deveria ser observado durante o bombardeamento do ouro com as partículas alfa?

Rutherford observou que a maioria das partículas α atravessaram a lâmina de ouro, produzindo luminosidade na parte de trás do anteparo de ZnS, poucas partículas α ricocheteavam, não atravessando a lâmina de ouro, e poucas partículas α atravessavam a lâmina e sofriam desvio.

Prêmio Nobel de Física de 1908 – A desintegração do Urânio

Aos 22 anos, Rutherford já se aprofundava nos estudos de Matemática e Física, sob a orientação de J. J. Thomson. Em 1896, após as descobertas do rádio e polônio pelo casal Curie, dos Raios X por Roentgen e da radiatividade por Becquerel, Rutherford passou a estudar o elemento urânio.

Ao estudar as radiações do urânio, Rutherford descobriu que elas eram de pelo menos duas naturezas diferentes, pois ao atravessar um campo magnético essas partículas se distribuíam e cada parte seguia um sentido oposto ao da outra. Propôs que essas partículas fossem designadas como radiação alfa e radiação beta, denominações que ainda são usadas.

Rutherford e seus colaboradores realizaram estudos a respeito da radiatividade e descreveram todas as famílias radiativas. Eles descobriram que os elementos radioativos que perdem partículas do núcleo se transformam em outros elementos.

O urânio, à medida que emite partículas do núcleo vai se transformando em outros elementos de uma série que inclui o rádio e o polônio, até chegar ao chumbo, no qual não existe radiatividade. Entre o urânio e o chumbo estão todos os elementos radiativos intermediários, resultantes da "degradação" radiativa ou desintegração do urânio. Esse importante trabalho resultou no reconhecimento universal do mundo científico e na maior recompensa que se pode dar a um pesquisador – o prêmio Nobel de Física – conferido a Rutherford em 1908.

Atividade 5:

Antes de apresentarmos as conclusões de Rutherford sobre a experiência, faça com atenção a atividade 5.

Nessa atividade, os alunos deverão se reunir em grupos e responder às questões abaixo. Em seguida, deverão formar um semicírculo na sala de aula e comentar com seus colegas as questões discutidas.

- 1- Com que objetivo Rutherford e seus colaboradores fizeram o experimento descrito?
- 2- Levando-se em consideração a experiência de Rutherford, digam quais são as conclusões que podemos tirar desse experimento. Tente levar em consideração as observações feitas pelo cientista.
- 3- Baseado no modelo atômico de Thomson, digam quais seriam as observações que Rutherford chegaria tendo como base este modelo.
- 4- Segundo o modelo de Rutherford, os átomos não são maciços e indivisíveis, mas possuem partículas diferentes. Complete o quadro a seguir identificando as partículas e sua carga, conforme o modelo de Rutherford.

Átomo	Núcleo	Eletrosfera
Partículas		
Carga		

5- A partir dos dados observados por Rutherford, você acha que o modelo de Thomson é adequado para representar a estrutura do átomo? Se você acha que não, proponha um modelo para a representação da estrutura atômica.

6- Se o átomo pode ser considerado “um imenso vazio”, como podem existir materiais sólidos na natureza?

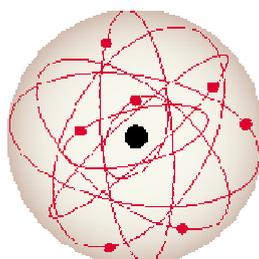
Conclusões de Rutherford:

Como foi observado que a maioria das partículas atravessou livremente a lâmina de ouro, poucas partículas atravessaram e sofreram desvios e pouquíssimas partículas ricocheteavam, não atravessando a lâmina, pode-se concluir que:

- O átomo é um imenso vazio.
- O átomo apresenta um núcleo muito pequeno, detentor de praticamente toda a massa atômica, onde estão os prótons, com carga elétrica positiva. Por isso, algumas poucas partículas α ricocheteavam ao colidirem com o núcleo atômico.
- Em volta desse núcleo, numa região chamada de eletrosfera, giram os elétrons, como se fosse os planetas girando ao redor do sol, com uma massa 1840 vezes menor que a dos prótons.

Surgia então o modelo atômico de Rutherford, também conhecido como o “átomo nuclear”, “modelo planetário” ou ainda, “modelo sistema solar”.

Em 1932, quando o inglês James Chadwick, descobriu uma outra partícula subatômica, com massa praticamente igual à dos prótons e sem carga elétrica, denominada **nêutrons**, o modelo atômico de Rutherford passou a ser assim representado:



Modelo atômico de Rutherford

<http://www.quimicafina.com/atomo.html> Acesso em 03/11/2007

*Legenda: O modelo de Rutherford consistia em um sistema que continha uma região central, chamada **núcleo** atômico, e uma região externa ao núcleo, chamada **eletrosfera**. No núcleo atômico estariam as partículas positivas, que foram chamadas de **prótons**. E na eletrosfera, girando em torno do núcleo, ficavam as partículas negativas, que foram chamadas de **elétrons**.*

O modelo atômico de Rutherford foi bastante criticado, principalmente pela Física Clássica, pois uma carga elétrica em movimento irradia, constantemente, energia. Sendo assim, o elétron perderia velocidade continuamente pela diminuição da aceleração centrípeta, acabando por “cair” no núcleo.

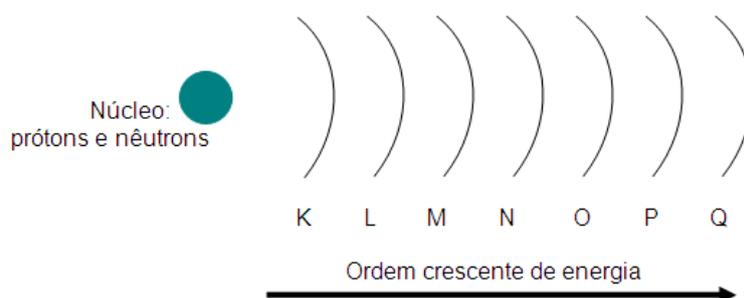
Rutherford não conseguia explicar como isso não ocorria. Essa dificuldade só foi superada em 1913, por Niels Bohr.

1.7 – O modelo atômico de Bohr

O dinamarquês Niels Bohr, a partir de estudos sobre espectros atômicos, elaborou uma nova teoria, baseada no movimento e distribuição dos elétrons, que veio complementar o modelo atômico de Rutherford, daí surgiu o modelo atômico de Bohr, também conhecido como modelo atômico de Rutherford-Bohr.

Sua teoria fundamenta-se basicamente em alguns postulados:

- Os elétrons giram ao redor do núcleo atômico, em órbitas circulares, denominadas níveis ou camadas. Os átomos descobertos, até hoje, podem ter no máximo sete camadas. Bohr denominou-as a partir da letra K, camada mais interna.



- Nos seus níveis de energia, os elétrons não absorvem nem liberam energia (diz-se que estão no estado fundamental).
- Cada nível possui um valor de energia determinado.
- Os elétrons podem saltar de um nível de energia para outro. Ao absorverem energia, os elétrons saltam para um nível mais afastado do núcleo (diz-se que o elétron está no estado excitado). Ao retornar ao seu nível de energia, o elétron libera a energia absorvida na forma de ondas eletromagnéticas (calor, luz etc.).

1.8 – Algumas aplicações do Modelo de Bohr

Apesar de nos permitir uma melhor compreensão do átomo, o modelo atômico de Rutherford-Bohr apresenta algumas restrições, como todos os modelos. Mas, para explicarmos algumas experiências envolvendo espectros atômicos, ele ainda é o mais acessível.



Experimento 2 - Teste da chama

Adaptada do site do CRV – STR: Roteiro de Atividade de Geysa Alves de Azevedo Cardoso.
<http://crv.educacao.mg.gov.br/>

Esta é uma atividade prática demonstrativa, cada professor poderá adequá-la à sua realidade de acordo com os recursos que dispõe. Lembrando sempre de observar as regras de segurança de laboratório, pois será necessário trabalhar com fogo.

Questão preliminar

Quais são as diferenças e as semelhanças entre os modelos atômicos propostos por Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr?

Materiais

- 4 vidros de relógio;
- fósforo;
- algodão;
- representação cartográfica do espectro luminoso.

Reagentes

- sulfato de cobre;
- cloreto de sódio;

- cloreto de bário;
- hidróxido de cálcio;
- água;
- álcool.

Procedimento

- Colocar em cada vidro de relógio um chumaço de algodão embebido em água.
- Numerar os vidros de relógio.
- Colocar, respectivamente, os reagentes: sulfato de cobre, cloreto de sódio, cloreto de bário e hidróxido de cálcio sobre o algodão do vidro de relógio, de forma que cada vidro receba um reagente.
- Borrifar um pouco de álcool sobre cada reagente.
- Colocar fogo em todos os sistemas.
- Observar o que acontece e anotar.
- Completar a tabela abaixo:

Vidro	Reagente	Cor da chama
1		
2		
3		
4		

Questões

- 1- Como você explica a diferença nas cores das chamas de cada reagente?
- 2- Estabeleça a relação entre a cor das chamas e os fogos de artifício. Pesquise como eles são fabricados e o que dá cor aos fogos.

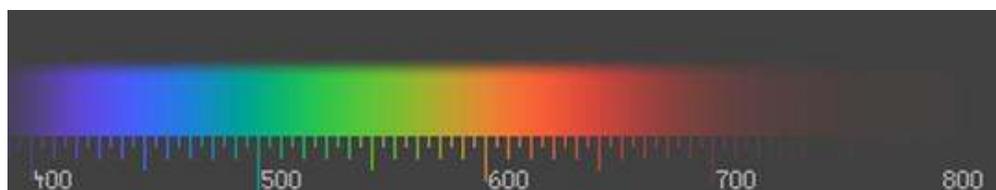
Comentários

A primeira observação que podemos fazer, ao realizar a atividade acima, é a de que a cor de cada chama vai depender do elemento químico utilizado. Com base nessa atividade, podemos fazer uma comparação com os fogos de artifício, pois as cores dos fogos de artifício também dependem dos elementos utilizados em sua fabricação. Segue abaixo uma tabela contendo os elementos mais comumente utilizados e as cores emitidas por esses elementos.

Elemento	Cor emitida
Bário (Ba)	verde
Cálcio (Ca)	vermelho-tijolo
Chumbo (Pb)	azul
Cobre (Cu)	azul-esverdeado
Estrôncio (Sr)	vermelho
Lítio (Li)	vermelho - carmim
Potássio (K)	violeta
Sódio (Na)	amarelo

Segundo o modelo atômico de Bohr, quando colocamos átomos dos elementos observados na chama, o calor excita os elétrons desses átomos e isso faz com que os elétrons

saltem para níveis de maior energia. Ao retornarem aos seus níveis iniciais, esses elétrons emitem a energia absorvida na forma de luz. Cada elemento emite radiações com a cor característica de cada comprimento de onda, isto é, a coloração é característica do “tamanho do salto” dado pelo elétron.



<http://pt.wikipedia.org/wiki/Cor> Acesso em 09/01/2008

Espectro de cores – A luz solar é um conjunto de ondas eletromagnéticas que podem ser separadas por um prisma. Essa dispersão, que produz emissões de luz de diferentes cores, é chamado de espectro.

Atividade 6

Utilizando os conhecimentos abordados até o momento, pesquise sobre os temas abaixo e estabeleça uma relação entre eles e os modelos atômicos estudados.

Temas sugeridos:

- Bioluminescência: a luz emitida pelos vaga-lumes.
- Fosforescência e fluorescência.
- Luz laser.

Seção 2 – REPRESENTAÇÕES PARA ÁTOMOS

Número atômico (Z): Corresponde ao número de prótons existente no núcleo do átomo e caracteriza o elemento químico.

Elemento químico: Conjunto de átomos com o mesmo número atômico.

Número de massa (A): Corresponde à soma do número de prótons com o número de nêutrons.

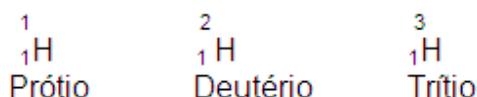
Representação: $\begin{matrix} Z \\ A \end{matrix} X$ em que X corresponde ao símbolo de um elemento químico.

Para pensar:

Consultando a tabela periódica, observamos que o elemento químico oxigênio possui número atômico igual a 8 e massa atômica igual a 16. Será que todos os átomos do elemento químico oxigênio encontrados na natureza possuem o mesmo número atômico?

Isótopos: Átomos de um mesmo elemento químico que apresentam números de massas diferentes.

Praticamente todos os elementos químicos possuem isótopos naturais ou artificiais. A média aritmética ponderada das massas atômicas dos isótopos naturais de um elemento químico corresponde à **massa atômica** do elemento. Os isótopos do hidrogênio possuem nomes especiais:



Atividade 7 – Para Pesquisar:

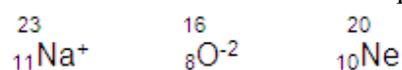
Como mencionado, praticamente todos os elementos químicos possuem isótopos naturais ou artificiais. No entanto, existem alguns elementos químicos que não ocorrem sob a forma de isótopos. Pesquise quais são eles.

Íons: São espécies químicas eletricamente carregadas. Quando um átomo ganha elétrons, o íon adquire carga negativa (*ânion*) e quando perde elétrons, adquire carga positiva (*cátion*).

Exemplos de cátions: Ca^{+2} Al^{+3} Fe^{+2} Li^{+1}

Exemplos de ânions: O^{-2} F^{-1} S^{-2} N^{-3}

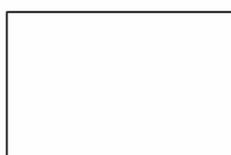
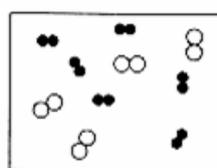
Isoeletrônicos: Átomos e íons que apresentam o mesmo número de elétrons.



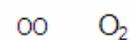
Exercícios 2:

Para resolver as questões de 1 a 4, leia o texto do capítulo com atenção.

1- O desenho abaixo representa o modelo de partículas para a mistura de gás hidrogênio - H_2 (g), e gás oxigênio - O_2 (g). Se forem oferecidas aos dois gases condições para reagirem, os átomos se separam e se reúnem novamente formando moléculas de água, H_2O (g). Proponha um desenho para representar as moléculas de água formadas.



Legenda:



2- Você usou alguma teoria atômica para fazer o seu desenho? Qual é o autor dessa teoria? Cite a parte da teoria que explica o seu desenho.

3- Complete o quadro a seguir:

Modelo Atômico	Características
A) Dalton	
B) Thomson	
C) Rutherford	

4- Na chamada experiência de Rutherford, uma lâmina fina de ouro foi bombardeada com um feixe de partículas alfa. Rutherford e seus colaboradores observaram que uma pequena parte das partículas alfa

sofria grandes desvios em relação às trajetórias da maioria. Para explicar esse resultado, Rutherford propôs a existência do núcleo atômico.

Explique por que a introdução do conceito do núcleo atômico permite explicar os grandes desvios nas trajetórias das partículas alfa.

BIBLIOGRAFIA:

AMBROGI, A.; LISBOA, J. C. e VERSOLATO, E. F. *Unidades modulares de Química*. São Paulo: Hamburg, 1987.

ARAÚJO, J. M. A. *Química dos alimentos*. 2ª ed. Viçosa: UFV, 2001.

BARROS, H. L. C. *Química Inorgânica: uma introdução*. Belo Horizonte, 1995.

FIGUEREDO, D. V. *Manual para gestão de resíduos químicos perigosos de instituições de ensino e pesquisa*. Belo Horizonte: CRQ, 2006.

GEPEQ – Grupo de Pesquisa para o Ensino de Química. *Interação e transformação: química para o 2º grau*. Vol. I, II e III: Livro do aluno e Guia do professor. São Paulo: USP, 1998.

GONÇALVES, J. C. *Tabela Periódica comentada*. Curitiba: Atômica, 2003.

LEISCESTER, H. M. *Historical Background of Chemistry*. New York: Dover, 1981.

LUTFI, M. *Cotidiano e educação em química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no segundo grau*. Ijuí: Unijuí, 1988.

_____. *Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico*. Ijuí: Unijuí, 1992.

MATEUS, A. L. *Química na cabeça*. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. *Química para o ensino médio*. São Paulo: Scipione, 2002.

PEQUIS – Projeto de Ensino de Química e Sociedade. *Química e Sociedade*. São Paulo: Nova Geração, 2005.

REIS, Martha. *Completamente Química. Química Geral*. São Paulo: FTD, 2001.

_____. *Completamente Química. Físico-Química*. São Paulo: FTD, 2001.

_____. *Completamente Química. Química Orgânica*. São Paulo: FTD, 2001.

ROMANELLI, L. I.; JUSTI, R. S. *Aprendendo química*. Ijuí: Unijuí, 1998.

Sites consultados:

http://pt.wikipedia.org/wiki/Joseph_John_Thomson consultado no dia 08/01/2008

<http://sbqensino.foco.fae.ufmg.br/qnesc?secao=qnesc>

<http://www.quimicafina.com/atomo.html> consultado no dia 03/11/2007

http://exercicios.fisicoquimica.googlepages.com/estrutura_atomica consultado no dia 03/11/2007

<http://crv.educacao.mg.gov.br> consultado no dia 03/11/2007

<http://allchemistry.iq.usp.br/metabolizando/beta/01/jdalton.htm> consultado no dia 19/11/2007 – A vida de Dalton

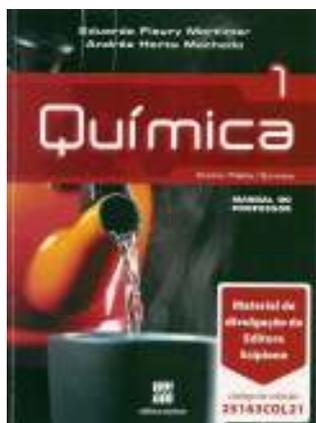
http://minerva.ufpel.edu.br/~histfis/vida_t.htm consultado no dia 27/11/2007 – A vida de Thomson

<http://www.e-escola.pt/site/personalidade.asp?per=41> consultado no dia 28/11/2007 – A vida de Rutherford

http://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/fismod/mod06/m_s06.html#exp09 - consultado no dia 28/11/2007 – Experiência de Rutherford

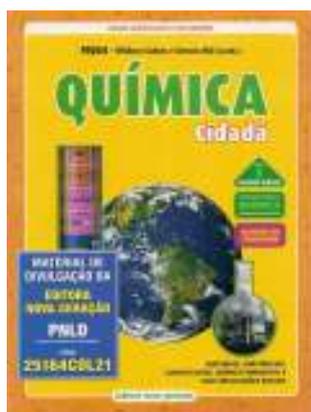
Anexo H

Livro didático que mais se enquadra na proposta curricular do estado de Minas Gerais.



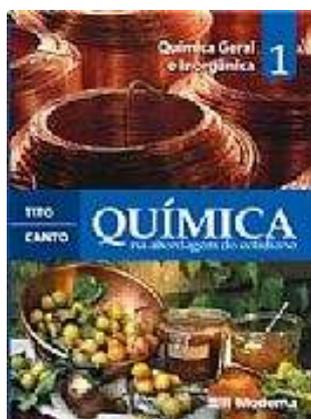
Química para o Ensino Médio
Eduardo Fleury Mortimer
Andréa Horta Machado
Editora Scipione

Livro didático utilizado como alternativo para acompanhar a proposta curricular do estado de Minas Gerais.



Química Cidadã
PEQUIS
Wildson Luiz Pereira dos Santos
Gerson de Souza Mól (coords.)
Editora Nova Geração

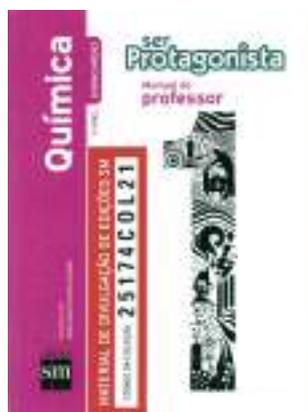
Livros didáticos classificados como tradicionais que não se enquadram na proposta curricular do estado de Minas Gerais.



QUÍMICA na abordagem do cotidiano
Francisco Miragaia Peruzzo
Eduardo Leite do Canto
Editora Moderna



QUÍMICA Meio Ambiente, Cidadania, Tecnologia
Martha Reis
Editora FTD



Química – Ser Protagonista
Julio Cezar Foschini Lisboa
Edições SM



QUÍMICA
Ricardo Feltre
Editora Moderna

Apêndice

Fotos de ilustração das atividades experimentais realizadas no laboratório com os alunos da pesquisa da Escola Nova Arte em Itamogi/MG.





Fotos de ilustração das atividades experimentais realizadas com os alunos da pesquisa da E. E. "Clóvis Salgado" em São Sebastião do Paraíso/MG.





Fotos de ilustração das atividades experimentais realizadas no laboratório com os alunos da pesquisa da Escola Degraus em Monte Santo de Minas/MG.

