

**17º Congresso de Iniciação Científica****CONTRIBUIÇÕES À EDUCAÇÃO QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO: DESENVOLVIMENTO DE EXPERIMENTOS BASEADO NA NOVA PROPOSTA CURRICULAR PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO ESTADO DE SÃO PAULO****Autor(es)**

---

QUEZIA GEANE SILVA DE SOUZA

**Orientador(es)**

---

JAMES ROGADO

**Apoio Financeiro**

---

FAPIC/UNIMEP

**1. Introdução**

---

A ênfase tecnológica caracteriza a sociedade atual que, permeada pela 3ª Revolução Industrial – técnico-científica –, sofre transformações rápidas e está em constante processo de evolução. Assim, na perspectiva da mundialização (ou globalização), a alfabetização científico-tecnológica é fundamental para a formação do pensamento autônomo necessário ao cidadão ativo.

Para poder participar com maior fundamentação da sociedade em que vive, o aluno necessita adquirir um mínimo de conhecimento químico que possa constituir-se em noção básica do que é a química, abrangendo seus principais aspectos relativos ao seu objeto de estudo – os materiais e suas transformações. A função do educador químico é fornecer este mínimo de conhecimento químico, priorizando a formação de um cidadão que possa tomar suas decisões consciente das conseqüências. (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

Portanto ensinar química não é pura e simplesmente transmitir informações sobre leis e teorias, mas algo maior que exige ainda mais de competência e responsabilidade: o desenvolvimento de habilidades e competências cidadãs, como participação e julgamento.

A Educação Química é meio cogente para a cidadania responsável e a formação de cidadãos ativos e conscientes, maior objetivo da atual Proposta Curricular do Estado de São Paulo.

No texto da Proposta Curricular argumenta-se que as orientações do documento são uma tentativa de melhorar a qualidade de ensino e garantir uma base comum de conhecimentos entre as escolas da rede pública, pretendendo agir de maneira centralizada, pois a forma descentralizada, assegurada pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB), mostrou-se ineficiente ao longo do tempo.

A articulação entre as disciplinas, desenvolvendo competências e habilidades, se faz necessário para preparar o aluno para o mundo. Também, a leitura e a escrita, formas evidentes de ampliar a capacidade de comunicação, a contextualização no mundo do trabalho, a compreensão da interferência dos conhecimentos científicos, humanísticos, lingüísticos, artísticos na vida dos alunos e em seus possíveis trabalhos, remete à alfabetização científica. (SÃO PAULO, 2008).

Na abordagem das ciências da natureza, a escolha do que ensinar deveria ser embasada na compreensão do mundo físico, social, político e econômico, fazendo referência à importante interface desta com a área das ciências humanas, que possibilita revelar a ciência como construção humana, evidenciando a ligação ciência e sociedade, teoria e aplicação. No caso da Química, a estruturação da disciplina no tripé: transformações químicas – materiais e suas propriedades – modelos explicativos, reconhecendo a exigência de alto nível de abstração da área, propõe o estudo sistemático da Química a partir dos aspectos macroscópicos (fenomenológicos) e caminhando em direção as suas explicações, ou seja, que o caminho seja do macro para o micro. (SÃO PAULO, 2008).

A compreensão da Química depende da articulação de três níveis de conhecimentos, alicerces da área: fenomenológico, teórico e representacional (Silva; Zanon, 2000). Segundo Mortimer e colaboradores (2000), em sala de aula deve haver uma articulação constante entre estas três bases, mantendo um equilíbrio; a prática não é mais importante que a teoria como propõem o empirismo ou o representacional mais que estes dois, como usa o ensino tradicional, focado na memorização.

Entretanto, em geral, as aulas de ciências são praticadas no modelo tradicional, trabalhando apenas os níveis teórico e representacional; com os professores ainda prevalece uma visão simplista de experimentação, considerando-a meramente atividade comprobatória das teorias (Silva; Zanon, 2000).

Percebe-se a experimentação como um forte instrumento pedagógico no ensino de química, possibilitando ao aluno a elaboração de hipóteses, resolução de problemas, aplicação e busca de conceitos, formulação e esclarecimento de dúvidas, possibilitando o desenvolvimento de habilidades como observação, comunicação através da interação com a linguagem própria da Química e seus símbolos, previsão de resultados do experimento diante das evidências ou concepções pessoais. Enfim, proporciona que o aluno seja construtor do próprio conhecimento e não veja a Química como uma ciência pronta e acabada para ser simplesmente memorizada, acarretando a participação ativa do aluno.

Embora reconhecido pelos professores o valor pedagógico da experimentação e o consenso de que é essencial para a melhoria do ensino, esta é pouco freqüente nas escolas: os docentes se queixam de falta de infra-estrutura e material para tal. (SILVA; ZANON, 2000).

Diante de tais constatações, nota-se a importância do desenvolvimento de kits com materiais simples, de fácil aquisição e metodologias alternativas, que não necessite de um laboratório. Além de buscar superação das dificuldades materiais, esta opção possibilita uma Química mais próxima do cotidiano dos alunos, assim podem trabalhar e refletir (Gonçalves; Marques, 2006). Segundo Hudson (1994) as metodologias complexas, que exigem muita habilidade técnica do aluno podem representar uma perda de tempo, pois se observa um desvio do foco destes para algo que é secundário e não contribuirá para a aquisição dos conceitos científicos. O foco deve ser a construção/negociação dos conceitos químicos, ressalta-se o diálogo nas aulas de ciências, abraçado pelas atividades experimentais.

O diálogo crítico favorece a socialização dos alunos, pois são levados a negociar e renunciar idéias, notar que cada um percebe o fenômeno de uma forma diferente, o que leva a observações e teorias distintas, o que também deixa implícito o caráter social da ciência, na qual se encontram pessoas com atitudes, pontos de vistas, opiniões e preconceitos (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004).

Lembrando da interação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA), a experimentação tem seu papel na educação ambiental, devendo ser praticada de forma consciente, incluindo a segurança e gestão de resíduos químicos. Considerando-se esse conjunto de fatores, certamente, é favorecida a construção de conhecimento, o desenvolvimento de percepção crítica e, principalmente, a mudança de postura dos indivíduos. (SILVA e MACHADO, 2008).

## 2. Objetivos

---

Contribuir à educação química no nível médio por meio da elaboração de módulos de experimentos práticos baseado na atual Proposta Curricular do Estado de São Paulo, usando materiais de fácil aquisição, preocupando-se com a minimização de geração de resíduos e seu destino.

## 3. Desenvolvimento

---

Revisão bibliográfica abrangendo educação química, experimentação no ensino de ciências/química, estudo e análise da atual Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o Ensino de Química e Cadernos do Professor da disciplina de Química, pois é basilar a compreensão de seus objetivos e metas em relação ao aluno para a elaboração da metodologia dos experimentos e seleção dos temas.

Entre os temas selecionados estão transformações químicas, por ser conceito basilar da área e eletroquímica (eletrolise de Salmoura) devido ao enfoque da Proposta Curricular em relacionar o conhecimento químico ao sistema industrial-produtivo.

Os testes experimentais destes temas exigem elaboração e reelaboração de procedimentos, onde os primeiros passos se baseiam em sistematização de idéias, pesquisa de viabilidade, adequação, potencialidade de risco e poluição de materiais e reagentes usados, praticidade e clareza de metodologia; sempre presente cuidados com a segurança dos alunos e a função pedagógica dos kits.

A investigação para a fundamentação pedagógica dos módulos, em suas questões, apresentação e orientações, aconteceram e guiaram a reelaboração e organização do material experimental, gerando, finalmente, a versão final dos módulos.

#### 4. Resultado e Discussão

---

A atual Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o Ensino de Química não apresenta idéias inovadoras, mas tenta resgatar e por em prática o que já é de conhecimento da comunidade de educadores: o ensino de química relacionando transformações químicas, materiais e suas propriedades e modelos explicativos. Nesse contexto sugere trabalhar, entre outras, a relação indústria-fonte de matéria-prima, relacionando a aplicação industrial aos conceitos químicos. Esta abordagem da química facilita trabalhar dentro da disciplina as questões sociais e ambientais, pois logo o produto tem sua importância tanto econômica quanto de necessidade humana, podendo sua produção ou extração gerar algum impacto. Percebe-se também a possibilidade de trabalhar a história e a educação ambiental dentro destes temas, apesar de não ser explícito no material. A experimentação se faz presente nos chamados “Cadernos do Professor”, nesse material alguns experimentos são mais demonstrativos e poderiam ser mais bem explorados.

O papel da experimentação é ser palco de negociação e construção de conceitos. Dessa forma, a melhor modalidade de experimentação é a que valoriza a aprendizagem significativa, proporciona o diálogo crítico teórico-prático, considerando as concepções dos alunos e deixando implícito o caráter social da Ciência.

Para os testes experimentais, selecionaram-se os temas: transformações químicas, eletroquímica (eletrolise de salmoura) e equilíbrio químico (processo Solvay).

O conceito de transformações químicas é essencial para a área, permeia a disciplina durante os três anos do Ensino Médio, devendo estar clara para o educando; a escolha dos temas eletroquímica (eletrolise de salmoura) e equilíbrio químico (processo Solvay) deve-se ao enfoque da proposta de relacionar o conhecimento químico aos mais importantes sistemas produtivos.

O módulo Transformações Químicas sugere a introdução ao assunto, facilitando a discussão com as idéias iniciais dos alunos sobre o tema, contextualização do conceito e levantamento de pontos iniciais para fundamentar o diálogo crítico.

A organização das anotações dos dados do experimento em quadro facilita a visualização dos resultados, para construir-se uma conclusão refletindo sobre as comparações, possibilitando conflitos entre as regularidades observadas, o que consiste uma atividade científica de fato.

De forma visível no módulo, os reagentes empregados são elementos cotidianos dos alunos, mostra-se desde já a integração da Química com vida cotidiana do educando.

Para a confecção do módulo de eletrolise, iniciou-se com o sistema de cubas fechado, porém não atendeu aos objetivos do trabalho, estudou-se então o experimento “Eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio” (USP Educa), com aspectos próximos às metas da pesquisa.

Na reprodução da prática mencionada observou-se alguma dificuldade, devido à falta de especificações na metodologia quanto à capacidade ou dimensão dos materiais, ocorrendo então complicações ao montar o sistema.

Ao buscar solucionar as complicações do procedimento, conseqüentemente realizaram-se adaptações que correspondessem com os objetivos dos módulos em geral: materiais simples, minimização e gestão de resíduos. Outro elemento importante, o pedagógico, é considerado nas adaptações, responsável inclusive pela opção final de alguns reagentes a serem utilizados.

Na parte estrutural do módulo, encontra-se novamente uma introdução para despertar atividade cognitiva e dialogo critico em sala de aula, as questões subseqüentes colaboram para um diagnostico de conceitos e aprofundamento em eletroquímica.

De acordo com o objetivo do trabalho, os módulos apresentam quantidades mínimas de reagentes, produzindo-se o mínimo de resíduo possível, quais não necessitam de um tratamento prévio.

Não se encontrou uma metodologia experimental para simulação do processo Solvay que correspondesse aos objetivos do trabalho, o qual inclui segurança dos alunos, sendo assim, ainda um obstáculo a ser vencido.

#### 5. Considerações Finais

---

A Proposta Curricular para o Ensino de Química (2008) não explicita a importância da atividade prático-experimental, limitando-se a ampliar o conceito de experimentação, ao se referendar na Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 (LDB), por conta de reconhecer, implicitamente, as limitações operacionais do professor. Contudo, no decorrer do mesmo documento, esclarece que o ensino das Ciências da Natureza deveria buscar o desenvolvimento da cultura científica com a promoção de competências mais gerais - como investigar e intervir em situações reais - ou de habilidades mais específicas como formular questões, realizar observações, selecionar variáveis, estabelecer relações, interpretar, propor e fazer experimentos, fazer e verificar hipóteses, diagnosticar e enfrentar problemas, individualmente ou em equipe.

Os módulos colaboram para uma “liberdade intelectual”, uma abordagem diferente para o conteúdo da proposta, porém a simples reprodução desses materiais sem reflexão e observação dos seus efeitos na aprendizagem dos alunos, pouco contribuiria. Por isso destacam-se as questões e discussões propostas nos módulos para diagnostico e reflexão de todo esse processo.

Concordando com Tavares e Rogado (2007), a experimentação pode proporcionar situações para a reelaboração do conhecimento, por

meio do contato com os fenômenos químicos e da criação de modelos explicativos, integrando lógica e linguagem. A experimentação, a história da Ciência e a valorização do cotidiano, alicerçam a construção do conhecimento químico, relacionando teoria e prática e o contexto histórico e social em que o conhecimento vem sendo produzido.

## Referências Bibliográficas

---

- HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, v.12, n.3, p.299-31, 1994.
- MORTIMER, E.F; MACHADO, A.H; ROMANELLI, L.I.A. Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos. *Química Nova*, v.23, n.2, p.273-283, 2000.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Ensino de Química e Cidadania. *Química Nova na Escola*, n. 4, p. 28-31, 1996.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Proposta Curricular do Estado de São Paulo. São Paulo-SP: SE/CENP, 2008.
- SILVA, L.H.A.; ZANON, L.B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. (org.). *Ensino de ciências: fundamentos e abordagens*. Campinas-SP: R. Vieira Gráfica e Editora, 2000.
- SILVA, R.R.; MACHADO, P.F.L. Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos - um estudo de caso. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, p. 233-249, 2008.
- TAVARES, L.H.W.; ROGADO, J. Experimentação no Ensino de Química: a visão discente. *Anais do XLVII Congresso Brasileiro de Química*. Natal-RN: ABQ: 2007.