

COMPOSIÇÃO DO AR ATMOSFÉRICO: CONTEXTUALIZAÇÃO, INTERDISCIPLINARIDADE E EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Luís Carlos da Silva*; Wallison de Oliveira Martins; Daniel Pereira da Costa; Dyêgo da Silva Andrade; Karen Cacilda Weber

Departamento de Química – CCEN – Universidade Federal da Paraíba – Campus I
**karlos.mme2012@hotmail.com*

RESUMO: No ensino de ciências é fundamental utilizar meios que possibilitem um melhor aprendizado dos discentes para atuarem em sociedade como cidadãos críticos. Em virtude deste pressuposto, o presente trabalho foi estruturado fazendo uso de três eixos, interdisciplinaridade, contextualização e experimentação, e aplicado ao ensino de química para a abordagem do conteúdo tipos de mistura. Este trabalho foi desenvolvido em duas escolas públicas de ensino médio na cidade de João Pessoa-PB com a finalidade de facilitar o entendimento de conceitos abstratos por meio de experimentos. É de conhecimento geral que muitas escolas não dispõem de laboratórios de química, o que dificulta a inserção de aulas experimentais, o que é um problema para o bom desenvolvimento do ensino de química nas escolas brasileiras. Sendo assim, neste trabalho foi adaptado um equipamento alternativo e de baixo custo para separação dos gases (oxigênio e nitrogênio) presente na atmosfera, com a finalidade de promover a articulação entre teoria e prática. A aula foi desenvolvida em dois momentos: no primeiro foi ministrada uma aula teórica em que foram trabalhados vários conceitos abstratos (substâncias puras, misturas homogêneas e heterogêneas, fases de uma mistura, tipos de soluções e composição química do ar atmosférico) utilizando a poluição atmosférica como temática; no segundo, foi realizada uma atividade experimental na qual os alunos puderam observar e compreender os fenômenos envolvidos. Após a realização da aula, houve a aplicação de um questionário que contemplou questões sobre ambos os momentos. Com os resultados, observou-se que as dificuldades dos discentes em compreender conceitos de química podem ser superadas por meio da utilização de atividades experimentais, como também pela inserção de aulas diferenciadas buscando envolver o cotidiano dos educandos, estimulando desta feita o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: ensino de química, experimentação, interdisciplinaridade, contextualização.

INTRODUÇÃO

Sabemos que diversas situações do cotidiano estão relacionadas com a química e isso a torna uma ciência de suma importância para a formação de cidadãos aptos para atuar em sociedade. Porém, o ensino de química é alvo de diversas críticas devido às abordagens normalmente empregadas em sala de aula, nas quais há ênfase em memorização de fórmulas matemáticas e nomenclaturas, o que gera desinteresse dos educandos pela disciplina ou pelo conteúdo em pauta (BARBOSA e CONCORDIDO, 2009). Isto ocorre principalmente por se tratar de uma disciplina que exige certo grau de abstração para o entendimento de seus conceitos. Uma maneira de aproximar esses conceitos da realidade concreta do aluno seria a realização de atividades experimentais, o que é dificultado devido

à ausência de laboratórios de química na maioria das escolas brasileiras.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM – (BRASIL, 2002) recomendam que, para melhor entendimento dos conceitos químicos, os docentes poderão fazer uso de três eixos (contextualização, interdisciplinaridade e a experimentação). Lima et al., (2000) afirmam que *“a não-contextualização da química pode ser responsável pelo alto nível de rejeição do estudo desta ciência pelos alunos, dificultando o processo de ensino-aprendizagem”*.

A experimentação, quando utilizada de forma correta, é uma boa alternativa à aula tradicional, porque permite a participação ativa dos alunos, ajudando a compreender de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem no dia a dia, que podem passar despercebidas quando vistas apenas com teorias, muitas vezes abstratas em sala de aula (ARROIO et al., 2006). Para que a aprendizagem seja significativa, é necessário levantar questionamentos a respeito do fenômeno a ser observado, relacionando-o aos conhecimentos teóricos vistos em sala e ao cotidiano do aluno (SILVA et al., 2010).

A contextualização é uma alternativa para ensinar conceitos de ciência que estejam ligados à vivência dos educandos. Portanto, essa abordagem, aliada à interdisciplinaridade e à experimentação, oferece aos discentes a possibilidade de compreender os conceitos químicos de forma mais clara, tal como explicitado por Santos e Mol (2005):

(...) considerando que vivemos em um mundo complexo que não pode ser explicado a partir de uma única visão de área de conhecimento, mas de uma visão multifacetada, construída conjuntamente pelas visões das diversas áreas de conhecimento (SANTOS e MOL, 2005, p. 8).

Tendo em vista a importância da utilização desses três eixos no ensino de química, o presente trabalho relata a construção de um equipamento alternativo de baixo custo e sua utilização em sala de aula, com o foco na contextualização e na interdisciplinaridade, tendo como principal objetivo facilitar a compreensão de conceitos abstratos, fazendo com que o aluno desenvolva a capacidade de argumentar observando o experimento no momento da aula e tirando conclusões acerca dos fenômenos químicos que estão presentes no seu dia a dia.

METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em

Química da UFPB/Campus I em duas escolas do município de João Pessoa, a Escola “A” e a Escola “B”. Ambas as escolas atendem alunos do Ensino Médio, porém com realidades diferentes. A Escola “A” possui uma infraestrutura diferenciada com laboratórios de informática, ciências e robótica. Já a Escola “B” não possui tais laboratórios.

Após a construção do equipamento alternativo, as atividades foram divididas em dois momentos. O primeiro momento consistiu na aplicação de uma aula teórica contextualizada e interdisciplinar, ministrada com o auxílio de recursos multimídia (computador e datashow). O segundo momento consistiu na realização do experimento de forma demonstrativa para separação do ar. Após as aulas, os discentes responderam a um questionário referente aos dois momentos, com a finalidade de avaliar a aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão listados os materiais necessários para montagem do instrumento alternativo. Todos os materiais são de baixo custo e de fácil acesso.

Tabela 1 - Materiais necessários para a construção do equipamento de separação do ar.

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Dois recipientes de plástico cilíndricos;• Dois pedaços de borracha (câmaras de ar de bicicleta);• Dois tubos de caneta vazios;• Mangueira garrote (tubo de látex);• Dois pedaços de madeira cilíndrica com aproximadamente 20 cm de altura;• Um recipiente de plástico de preferência transparente;• Uma pipeta de laboratório;• Um copo de vidro de aproximadamente 200 mL;• Furadeira; | <ul style="list-style-type: none">• Dois pedaços de madeira de 25 cm²;• Uma garrafa de 500 mL com tampa;• Um parafuso de rosca com furo transversal;• Duas porcas de rosca;• Parafuso de rosca;• Cola de cano PVC;• Álcool 92% para a combustão;• Uma lamparina;• Palha de aço;• Pregos;• Vela. |
|---|--|

Montagem do equipamento de separação de misturas gasosas

O equipamento de separação do ar foi adaptado a partir das instruções de Tiedemann, Pardini e Isuyama (2003). Para montar o equipamento, foi necessário fazer um furo no fundo do recipiente de plástico cilíndrico e outro na tampa da garrafa de 500 mL, na sequência realizar os encaixes utilizando um parafuso de rosca com furo vazado junto com os pedaços de borrachas. Nesse mesmo recipiente efetuou-se outro furo na parte inferior conforme a figura 1(a), acoplou um tubo de caneta vazio com o auxílio de uma porca.

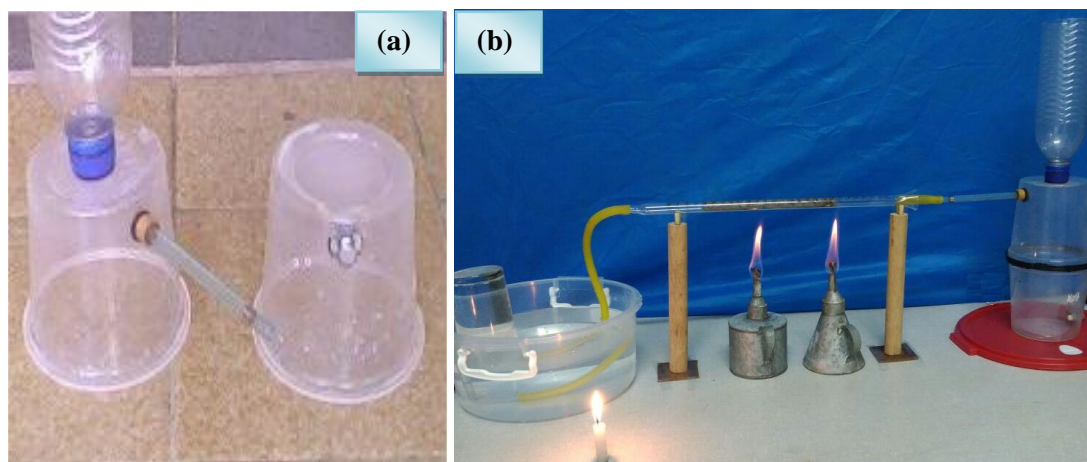
No segundo recipiente de plástico, como podemos ver na figura 1(a), também foi preciso realizar um pequeno furo na parte inferior, no qual foi colocado um parafuso acoplado a uma borracha de câmara de ar na sua parte inferior. Colocada para esvaziar o recipiente quando ele estiver cheio de água.

Depois de realizar os furos nos recipientes descritos acima, foi necessário fixá-los como mostrado na figura 1(b). Para isto, foi necessário adicionar um pequeno pedaço de mangueira garrote no final da caneta para fixá-la na pipeta.

Após a realização dos procedimentos citados anteriormente, colocou-se uma quantidade suficiente de palha de aço no interior da pipeta para realização da prática experimental.

Com o intuito de sustentar a pipeta, foi criado um suporte de madeira. Na sequência foi adicionado no final da pipeta um pedaço de mangueira garrote como mostra a figura 1 (b).

Figura 1 - (a) Recipientes de plásticos, (b) equipamento montado para separação do Ar.

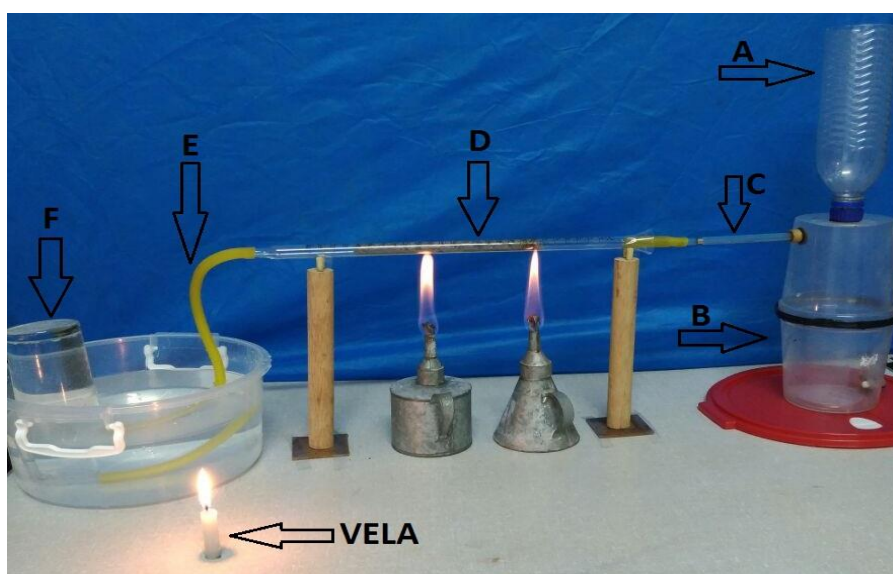


Fonte: acervo da pesquisa

Explicação do funcionamento do experimento alternativo (separação do ar atmosférico)

Os gases são formados de partículas tão minúsculas que não dá para vê-las. Por isso, sempre que dois ou mais gases se misturam, formam uma mistura homogênea. Mas será possível separar esses gases que estão presentes na atmosfera? Sabemos que nossa atmosfera é rica em nitrogênio e oxigênio, sendo que o nitrogênio está em uma maior proporção. Este experimento propõe separar o nitrogênio do oxigênio, conforme a figura 2.

Figura 2 - Funcionamento do equipamento A, B, C, D, E e F.



Fonte: acervo da pesquisa

No momento em que a água for adicionada no recipiente **A** ela irá passar para o recipiente **B**, e desloca o ar que irá passar respectivamente pelo tubo **C** e **D**. Isso acontece pelo simples fato de dois corpos não ocuparem o mesmo lugar no espaço concomitantemente. Após essa etapa, quando o gás entra em contato com a palha de aço que deverá estar aquecida pela chama, o oxigênio que antes estava presente no recipiente, irá reagir com o ferro presente na palha de aço formando como produto da reação o óxido de ferro.

Agora o que acontece com o nitrogênio? Como o nitrogênio é bastante estável, não irá reagir com a palha de aço presente no tubo, então durante o processo ele passa pela reação sem interferir e sairá pelo tudo **E** sendo coletado no recipiente **F**.

Como podemos provar que o gás coletado é realmente o nitrogênio? Podemos fazer um teste simples, colocando uma vela acesa sobre uma mesa e cobrindo-a com um copo de vidro. Observamos então que a vela irá permanecer acesa por

alguns segundos até todo o oxigênio presente no meio ser consumido. Porém, fazendo o mesmo procedimento com o gás coletado, a vela apagará instantaneamente, onde podemos concluir que o gás que coletamos não contém oxigênio, mas apenas nitrogênio.

Aplicação da aula nas escolas “A” e “B”

Nas atividades desenvolvidas houve a participação de 53 alunos, sendo 25 da escola “A” e 28 da escola “B”. As aulas foram planejadas fazendo uso dos três eixos citados anteriormente (contextualização, interdisciplinaridade e experimentação).

No primeiro momento da aplicação do projeto houve a ministração da aula teórica onde foram abordados os conceitos envolvidos na Separação de Mistura (substâncias puras, misturas homogêneas e heterogêneas, fases de uma mistura, tipos de soluções, composição química do ar atmosférico, aplicação dos gases envolvidos no experimento e sua respectiva importância). No segundo momento houve a realização do experimento para separar os dois gases presentes em maior concentração no ar atmosférico (Nitrogênio e Oxigênio).

Os conceitos da aula teórica foram abordados utilizando os eixos de interdisciplinaridade e contextualização. No primeiro, buscamos desconstruir a imagem de conhecimento fragmentado com cada conteúdo isolado dentro de uma única área de conhecimento. A partir disso, demonstramos aos alunos as relações existentes com outras disciplinas, entrelaçando-as, com o objetivo de manter uma conexão entre os saberes, a fim de formar um conhecimento como um todo (FAZENDA, 2001). Com isso, abordamos conceitos de geografia (estudo da atmosfera e sua poluição em algumas cidades do Brasil e do mundo), entrelaçando-os com a química.

Sabe-se que a poluição do ar é um problema antigo, porém ganhou relevância a partir do crescimento das indústrias que lançam na atmosfera poluentes em larga escala. As indústrias e os veículos são os principais responsáveis pela poluição do ar atmosférico, as indústrias por não dispor de sistemas de tratamento e filtragem de poluentes, e os veículos devido à queima de combustíveis fósseis, como a gasolina e o diesel, que lançam na atmosfera um elevado nível de monóxido e dióxido de carbono gerando sérios danos à saúde da população.

Já o segundo eixo, a contextualização, teve como finalidade buscar situações que estavam ligadas à vivência dos educandos, como por exemplo, aplicações dos gases envolvidos no processo da separação, misturas homogêneas e

heterogêneas que estão diretamente ligados ao dia a dia dos educandos.

O ultimo eixo utilizado foi a experimentação, onde houve a realização do experimento para separação de misturas gasosas. Durante a realização das aulas houve a participação ativa dos educandos, que relataram suas opiniões sobre o conteúdo em pauta. No entanto, na escola “B” as participações dos alunos foram mais efetivas, houve diversos questionamentos e esclarecimentos de dúvidas.

Na parte experimental, considerado o segundo momento da aula, os discentes puderam observar como se dá o funcionamento do instrumento adaptado para separação do ar atmosférico, conforme a figura 3, como também a compreensão dos fenômenos envolvidos, o que aproximou a teoria com a prática por meio da experimentação.

Figura 3 – Equipamento para separação do ar atmosférico



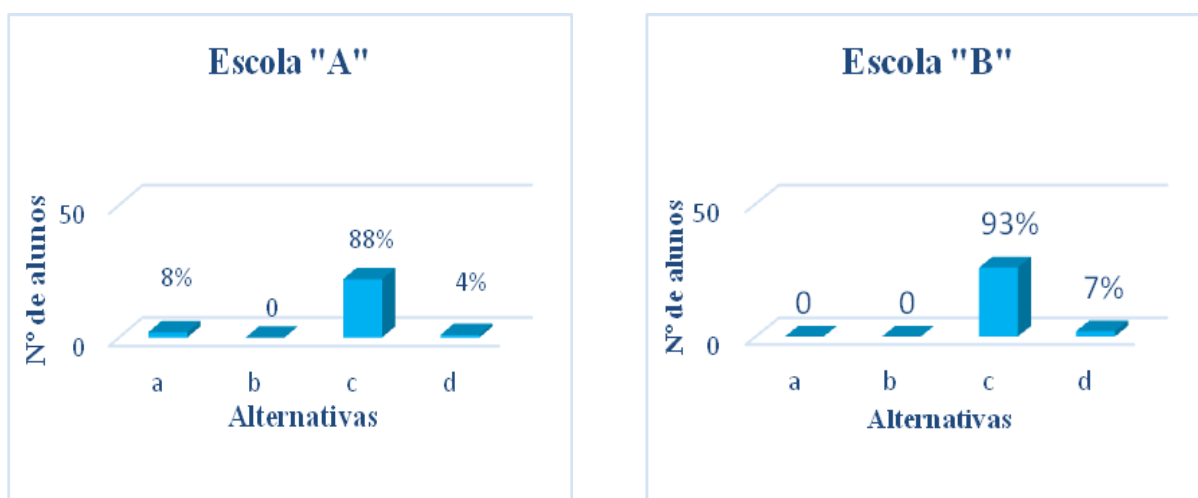
Fonte: acervo da pesquisa

Após a realização dos momentos os discentes tiveram a oportunidade de responder ao questionário que contemplou questões referentes a ambos os momentos. Na primeira questão, foi solicitado a eles, tendo em vista que foi explicado e demonstrado na prática durante a aula, que identificassem corretamente os exemplos de misturas homogêneas e heterogêneas dispostos em alternativas à questão objetiva:

*“Quais das alternativas seriam exemplos de sistemas homogêneos e heterogêneos”:.
a) água potável e água com sal de cozinha; b) água com pedra e água com óleo; c)
água com sal de cozinha e água com óleo; d) água com pedra e água potável.”*

Os resultados podem ser observados na Figura 4, onde é possível observar que a escola “A” obteve uma porcentagem menor de acertos que a escola “B”. Como foi observado, houve maior interação professor-aluno na escola “B”, o que pode ter influenciado positivamente no resultado final, embora os resultados da escola “A” também tenham sido bastante bons.

Figura 4 - Respostas dos alunos quando indagados sobre exemplos de sistemas homogêneos e heterogêneos.



Fonte: acervo da pesquisa

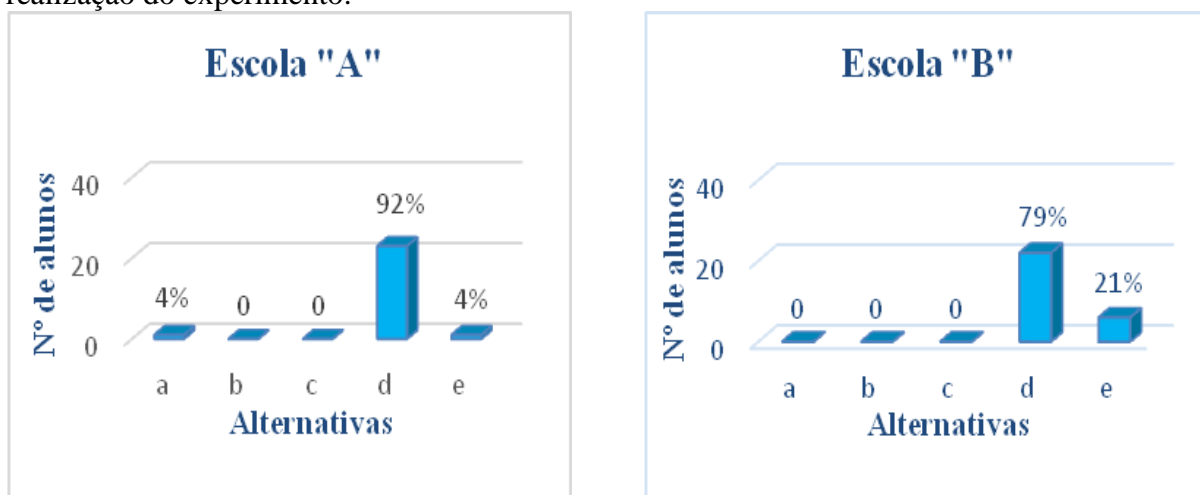
O outro questionamento teve foco nos fenômenos envolvidos durante a realização do experimento no processo de separação do ar conforme a figura 2. Foi questionado sobre as palavras que preenchem corretamente as lacunas do texto:

“Quando se adiciona água no recipiente A ela tende ir para o fundo do recipiente B, o ar que estava presente neste recipiente sairá pelo tubo C. Quando o ar passa no tubo D encontra o ferro aquecido pela chama da lamparina. O gás _____ irá reagir com o ferro oxidando-o, ficando apenas o gás _____, que sairá pelo tubo E e encherá o copo presente no recipiente F”.

Para o preenchimento dessas lacunas os docentes explicaram os principais gases presente na atmosfera como suas aplicações no dia a dia. As palavras que preenchem as lacunas do texto são respectivamente, Oxigênio e Nitrogênio sendo a alternativa “D” correta.

Na figura 5 é possível perceber o quanto os discentes compreenderam os fenômenos envolvidos na realização da prática experimental.

Figura 5 - Respostas dos alunos quando indagados sobre os fenômenos envolvidos na realização do experimento.



Fonte: acervo da pesquisa

Analisando ambos os gráficos, podemos observar que os alunos obtiveram bons resultados. A aula ministrada na escola "A" foi realizada utilizando recursos multimídia e o instrumento alternativo para separação de misturas gasosas. Entretanto, na aula ministrada na escola "B" utilizamos apenas o equipamento de separação, pois não havia recursos multimídia disponíveis na instituição de ensino no momento da aula. Consideramos a média entre as duas escolas de 85,5% um bom aproveitamento geral, observando que independente do uso de recursos multimídia, a maioria dos educandos de ambas as escolas compreenderam de forma significativa os fenômenos envolvidos no segundo momento da aula.

CONCLUSÕES

As aulas experimentais são fundamentais no ensino de química, pois despertam o interesse dos discentes pelos assuntos envolvidos nas aulas. No entanto, muitas escolas não possuem laboratórios de química e uma das formas de fazer uso da experimentação é criando equipamentos alternativos. Neste trabalho foi desenvolvido um equipamento alternativo com materiais de fácil acesso e de baixo custo.

Durante a realização da aula experimental utilizando o equipamento foi perceptível o quanto os discentes participaram das aulas e compreenderam os

fenômenos envolvidos durante a realização do experimento, uma vez que os conceitos mais abstratos são compreendidos facilmente quando se trabalha com a contextualização e a experimentação no ensino de química. Esta foi exatamente a proposta do nosso trabalho, buscando métodos para introduzir a química de forma mais simples para os educandos, na tentativa de contribuir para melhorar o ensino dessa ciência no contexto brasileiro.

REFERÊNCIAS

ARROIO, A.; HONÓRIO, K. M.; WEBER, K. C.; HOMEM-DE-MELLO, P.; GAMBARELLA, M. T. P.; DA SILVA, A. B. F. O show da química: motivando o interesse científico. **Química Nova**, v. 29, n. 1, p. 173-178, 2006.

BARBOSA, A. C. C.; CONCORDIDO, C. F. R. Ensino colaborativo em ciências exatas. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 2, n. 3, p. 60-86, dez. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais+ (PCN+) – Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

FAZENDA, I. C. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. 6. ed. Campinas: Papyrus, 2001.

LIMA, J. F. L.; PINA, M. S. L. et al., A contextualização no Ensino de Cinética Química . **Química Nova na Escola**. Nº 11, Maio 2000.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. (Coord.). **Química e Sociedade**. Manual do professor. São Paulo: Ed. Nova Geração, 2005.

SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W.L.; MALDANER, O. A.: (Org.). **Ensino de Química em foco**. p. 231-261, Ijuí (RS): Unijuí, 2010.

TIEDEMANN, P. W.; PARDINI, V. L.; ISUYAMA, R. (Coord). **Telecurso 2000 Ensino Médio: Química. Do que se compõe o ar?** Aula 10. p. 67-71. Ed. 1. v.1. Rio de Janeiro: 2003.