

5^o
**CONGRESSO
PESQUISA
DO ENSINO**

FÍSICA E QUÍMICA
na escola e no mundo acadêmico
O DESAFIO INTERDISCIPLINAR

syndicato dos professores de são paulo
Sinpro sp

**AULAS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA – UM CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA
PROFESSORES DA REDE BÁSICA DO ENSINO PÚBLICO DE UMUARAMA - PR**

Autor1: Leticia Caetano da Silva. UFCA/IFE, Brejo Santo - CE.

Autor 2: Rodrigo Sequinel. UFPR – Setor Palotina, Palotina - PR.

Modalidade: COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

RESUMO

O presente projeto visa a realização de um curso para professores atuantes no ensino médio que lecionam a disciplina de Química. A demanda surgiu a partir de uma solicitação do NRE de Umuarama (PR), devido a existência de escolas da rede pública que possuem estrutura de laboratório, mas os mesmos se encontram ociosos ou subutilizados. Falta de experiência, formação específica ou mesmo insegurança dos professores têm sido identificadas como principais causas. Em vista disso, foi estruturado um curso de formação a partir dos temas norteadores do ensino de Química contidos no PCN e PCN+, voltado exclusivamente a realização de experimentos simples e sua melhor forma de explorá-los com os alunos. Os temas abordados são relacionados ao meio ambiente, alimentação e energia. Ao final do curso é esperado que os professores possam estar capacitados e sintam maior segurança para realizar aulas práticas de Química, de modo a despertar maior interesse do aluno pela ciência, especialmente a Química.

Palavras chaves: Experimentos de química, capacitação, meio ambiente, química do cotidiano, energia.

» Problema

Recentemente um grupo de professores do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas da UFPR – Setor Palotina esteve visitando o Núcleo Regional da Educação (NRE) da cidade de Umuarama, região Oeste do Estado do Paraná, com a finalidade de apresentar detalhes do novo curso ofertado pela UFPR e estabelecer uma aproximação entre o NRE e a Universidade. Desta visita surgiu a demanda pela realização de cursos de capacitação para professores da educação básica atuantes na área de Química em escolas de Umuarama e região. Tal apelo é decorrente do número de laboratórios de Química que se encontram ociosos em várias escolas da região. Foi exposta a dificuldade e insegurança de alguns professores na realização de aulas práticas, principalmente no que diz respeito à utilização da estrutura disponível, mas também em relação ao sequenciamento das aulas e formas de avaliação. Esta carência é um sinal de que os Cursos Superiores de Licenciatura existentes nas Universidades podem não estar cumprindo com seu papel de formar docentes habilitados a explorar as dificuldades práticas das Escolas. A atuação de docentes fora de sua área específica de formação também é um fator a ser considerado, visto que não é raro professores de biologia e física ministrarem aulas de química. Foi destacado que o aproveitamento dos laboratórios de química e de práticas experimentais junto à disciplina poderia ser melhor e mais eficiente para o aprendizado dos alunos, visto que a estrutura está disponível e não vem sendo utilizada.

» Objetivos

Capacitar professores que lecionam Química na Educação Básica para que os mesmos introduzam aulas experimentais de química na formação dos alunos.

Objetivos específicos

- Realizar experimentos que sejam compatíveis com a estrutura disponível nas Escolas.
- Contribuir para diminuir a ociosidade dos laboratórios instalados em escolas da rede pública.
- Reforçar a importância da utilização de aulas experimentais de Química para o currículo de Química.
- Fomentar nos alunos de ensino médio, de forma indireta, o interesse pela ciência, especialmente pela área de Química.
- Aproximar a Universidade da Sociedade.
- Contribuir para a formação dos alunos de graduação atuantes no projeto.

» Metodologia

Inicialmente os alunos de graduação trabalharão nos experimentos constantes no projeto, a fim de testar os procedimentos de acordo com os roteiros estabelecidos. Num segundo momento terão a liberdade para propor melhorias, de modo que os módulos possam ser desenvolvidos com materiais alternativos, de baixo custo ou facilmente disponíveis nas escolas. Também poderão propor experimentos novos capazes de explorar conteúdos da Química, conforme o PCN+ (Brasil, 2002 (a)).

Uma vez que a melhor metodologia a ser empregada para cada experimento esteja definida, o projeto será colocado em execução com a oferta do curso de capacitação a ser oferecido para os professores da jurisdição do NRE de Umuarama, ministrado pelos professores da UFPR, orientadores do projeto, sendo que os alunos de graduação envolvidos participarão como monitores colaboradores.

Em princípio, o curso será desenvolvido em 10 módulos temáticos, que serão trabalhados durante 5 dias em dois turnos. Os primeiros 5 módulos de experimentos são baseados em práticas químicas disponíveis em livros, artigos ou em aulas experimentais de cursos universitários.

Os módulos de 6 a 10 fazem parte de uma série de conjuntos temáticos de experimentos químicos desenvolvidos na Experimentoteca, um Laboratório de Ciências fruto de um encontro e discussão de professores participantes do 1º Simpósio de Integração Universidades – Escolas de Ensino Fundamental e Médio, que aconteceu em 1979, em São Carlos (CDCC/USP..., 2016). Tais experimentos químicos foram montados em conjuntos para serem disponibilizados para Universidades e Escolas. Cada conjunto é formado por 10 exemplares do mesmo experimento, de modo que possa ser usado por 10 grupos de alunos simultaneamente, sem a necessidade de laboratórios ou de qualquer infraestrutura especial (CDCC/USP..., 2016).

Em todos os módulos será utilizada uma abordagem investigativa, a qual consiste em fazer com que o professor desperte o interesse dos alunos acerca dos experimentos por meio de questionamentos e discussões dirigidas de situações problemas. Sempre que possível deve ser registrada a impressão inicial dos alunos, para que o aluno possa fazer uma auto avaliação do seu progresso ao final da aula experimental. Em alguns casos uma simples descrição visual de um experimento ou situação-problema antes e após as discussões ao final da aula podem identificar progressos adquiridos pelo aluno.

É importante que os professores da Educação Básica vivenciem as atividades para que sejam capazes de adequar os conteúdos à realidade de tempo e estrutura disponível nas Escolas. A carga horária total de 36 horas poderá ser readequada em vista da real necessidade e disponibilidade de horário dos professores que irão frequentar o curso.

Descrição das atividades

Os experimentos foram escolhidos a fim de contemplar temas estruturadores do Ensino de Química previstos no PCN. Os experimentos irão trabalhar de forma mais direta os seguintes temas (Brasil, 2002 (a)):

1. Reconhecimento e caracterização das transformações químicas (experimentos dos módulos 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 e 10)
4. Energia e transformações químicas (experimentos do módulo 5).
5. Química e atmosfera (experimentos do módulo 2, 7).
8. Química e Biosfera (experimentos do módulo 3, 4 e 7).

Módulos componentes

Introdução das atividades em laboratório (Módulo 1)

Neste módulo serão ressaltados os cuidados necessários para se trabalhar em um laboratório de Química. Apresentação das vidrarias ou materiais similares que serão utilizados nos experimentos e os cuidados necessários para se manipular cada vidraria e reagente.

Você e a chuva! O homem podendo afetar a atmosfera (Módulo 2)

As mudanças climáticas e suas consequências estão cada vez mais em evidência em nosso cotidiano. Mas será que os alunos conseguem identificar a Química ensinada em sala de aula com estes eventos? Este trabalho busca mostrar como a Química é importante para elucidar questões ambientais. Nesse sentido, por meio de experimentos muito simples, é mostrado como ocorre a formação de nuvens e a influência que atividades antrópicas e naturais podem ter sobre a formação de chuvas (Caetano-Silva et al, 2015).

Cheiro e sabor: Química do cotidiano nos processos de extração (Módulo 3)

Por meio de experimentos simples, realizados pelos próprios alunos, como a extração sólido-líquido da capsaicina da pimenta dedo-de-moça, extração do betacaroteno do pimentão e do eugenol do cravo da Índia, o aluno poderá checar a transferência das espécies de interesse para suas respectivas soluções, identificando a eficiência dos processos de extração por meio de suas propriedades organolépticas: cor, cheiro e sabor. Ao final deste módulo o aluno deverá conseguir empregar os conhecimentos aprendidos acerca da polaridade dos compostos e dos processos de extração/solubilização nos diversos eventos do seu dia-a-dia.

Separações químicas: corantes alimentícios (Módulo 4)

Este módulo busca apresentar ao estudante um dos mais importantes métodos de separação, empregado em larga escala em laboratórios de análises químicas em diferentes ramos da ciência: a cromatografia. Será realizada a separação de diferentes corantes alimentícios presentes em pastilhas de chocolate ou sucos em pó. Atenção especial será dada a estrutura dos corantes, ao uso maciço de corantes em indústrias alimentícias e possíveis implicações ou reações alérgicas relacionadas ao uso de corantes (Fraceto & Lima, 2003).

Combustíveis: composição, energia e poluição (Módulo 5)

Neste módulo serão apresentados diferentes tipos de combustíveis para os alunos, dentre derivados de petróleo (diesel e gasolina), renováveis (etanol e biodiesel). Serão realizados experimentos de combustão, a partir dos quais serão obtidos dados de poder calorífico aproximado e quantidade de fuligem por tipo de combustível. Os alunos também realizarão a determinação do teor de etanol na gasolina segundo procedimento da NBR 13992/08, método utilizado no controle de qualidade em postos de combustíveis (Brasil, 2008).

Fatores que afetam a velocidade de uma reação (Módulo 6)

Neste módulo serão verificados os fatores que influenciam na velocidade das reações químicas, tais como temperatura, superfície de contato, concentração e catalisador. Serão realizados experimentos que demonstrarão os efeitos necessários para aumentar a velocidade de uma reação química [4]. A descrição detalhada destes experimentos, assim como os materiais necessários para o desenvolvimento das atividades estão disponíveis no site da Experimentoteca (CDCC/USP..., 2016).

Reações orgânicas no nosso cotidiano (Módulo 7)

Neste módulo serão realizados experimentos que envolvem reações químicas orgânicas com aplicação no cotidiano. Será possível observar a ocorrência de uma reação de oxi-redução envolvendo material orgânico. Por exemplo o teste do bafômetro descartável, usado para identificar motoristas que dirigem depois de ingerir bebidas alcoólicas, é baseado na mudança de cor que ocorre na reação de oxidação do etanol com dicromato de potássio em meio ácido produzindo etanal (CDCC/USP..., 2016). Com um segundo conjunto de experimentos será realizada atividade para detectar a presença de proteínas no ovo e no leite bem como para verificar os fatores que influenciam na coagulação de uma proteína. A descrição detalhada destes experimentos, assim como os materiais necessários para o desenvolvimento das atividades estão disponíveis no site da Experimentoteca (CDCC/USP..., 2016).

Soluções Químicas (Módulo 8)

Por definição, solução é uma mistura homogênea constituída por duas ou mais substâncias numa só fase. As soluções são formadas por um solvente (geralmente o componente em maior quantidade) e um ou mais solutos (geralmente componente em menor quantidade). No cotidiano a maioria das soluções é líquida. As propriedades físicas e químicas de uma mesma solução são constantes em toda sua extensão, todavia dependem da composição, que pode variar de solução para solução. Assim, o objetivo desse módulo será reconhecer e classificar as soluções em função da solubilidade e verificar se a solubilidade de uma substância é influenciada pela mudança na temperatura (CDCC/USP..., 2016). A descrição detalhada destes experimentos, assim como os materiais necessários para o desenvolvimento das atividades estão disponíveis no site da Experimentoteca (CDCC/USP..., 2016).

Compostos iônicos e moleculares (Módulo 9)

Neste módulo serão abordados os conceitos de compostos que estão presentes na natureza e mostrar a classificação desses compostos, que podem ser compostos iônicos ou compostos moleculares. Sendo que os compostos iônicos são aqueles que possuem uma ou mais ligações iônicas, mesmo que apresente várias ligações covalentes. Já os compostos moleculares são aqueles que possuem somente ligações covalentes entre seus átomos. Serão realizados experimentos que evidenciam as diferenças entre esses compostos (CDCC/USP..., 2016). A descrição detalhada destes experimentos, assim como os materiais necessários para o desenvolvimento das atividades estão disponíveis no site da Experimentoteca (CDCC/USP..., 2016).

Eletroquímica (Módulo 10)

Na última década assistiu-se a um aumento da demanda de aparelhos eletro-eletrônicos, ficando difícil imaginarmos a civilização moderna sem o conforto e as facilidades da energia elétrica. Mas quando foi que o Homem aprendeu a gerar corrente elétrica (fluxo contínuo de cargas elétricas)? Será que a pilha elétrica teve alguma importância no desenvolvimento da ciência da eletricidade ou foi apenas uma consequência de uma ciência já estabelecida? E o que é que a química tem a ver com a eletricidade? (CDCC/USP..., 2016)

A Galvanização ou eletrodeposição é todo o processo eletrolítico que consiste em revestir superfícies de peças metálicas com outros metais. Este revestimento é feito, geralmente, para proteger a peça da corrosão e/ou como acabamento estético. Um dos principais usos do zinco metálico é a proteção do ferro contra a corrosão. O ferro é mergulhado em zinco fundido ou recoberto eletroquimicamente (CDCC/USP..., 2016). A descrição detalhada destes experimentos, assim como os materiais necessários para o desenvolvimento das atividades estão disponíveis no site da Experimentoteca (CDCC/USP..., 2016).

Encerramento

Neste módulo serão apresentados os principais requisitos para elaboração de projetos a serem realizados em escolas, incluindo novas propostas de aulas práticas. O objetivo é fazer com que os professores possam ter autonomia e criatividade para desenvolver seus próprios projetos e aulas experimentais. Serão abordados assuntos relacionados a: como surge uma proposta de experimento, como traçar os objetivos de uma aula experimental, onde buscar materiais didáticos úteis, quais assuntos podem ser trabalhados na educação básica, qual a melhor forma de avaliar uma aula experimental.

Será tratado sobre a importância de envolver a sociedade nos projetos da escola, de forma a viabilizar o desenvolvimento de novos projetos por meio de parcerias junto à sociedade local ou junto à associação de pais e mestres. Trabalhar com os professores de forma a incentivar o surgimento de idéias criativas e inovadoras que possam ser empregadas no ensino de Química nas escolas.

Formas de avaliação

A avaliação do curso será realizada por meio de um questionário de avaliação do andamento do curso e do grau de satisfação dos participantes (professores do ensino básico) em relação ao curso. Também será registrado o acompanhamento das aulas e as discussões das questões que surgirão no andamento dos experimentos.

» Esboço de fundamentação teórica

Dentre os papéis da Universidade como centro de pesquisa, ensino e extensão, está a articulação entre o ensino de graduação e a educação básica, de modo a contribuir para a qualificação dos profissionais que atuam ou irão atuar na educação básica, tendo como consequência direta a melhor formação dos alunos como cidadãos. É um retorno que a Universidade deve dar à sociedade pelos investimentos que esta sociedade faz para manter a Universidade.

Considerando esta interação, no mês de fevereiro de 2015 um grupo de professores do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas da UFPR – Setor Palotina esteve visitando o Núcleo Regional da Educação (NRE) da cidade de Umuarama, região Oeste do Estado do Paraná, com a finalidade de apresentar detalhes do novo curso ofertado pela UFPR e estabelecer uma aproximação entre o NRE e a Universidade. Desta visita surgiu a demanda pela realização de cursos de capacitação para professores da educação básica atuantes na área de Química em escolas de Umuarama e região. Tal apelo é decorrente do número de laboratórios de Química que se encontram ociosos em várias escolas da região. Foi exposta a dificuldade e insegurança de alguns professores na realização de aulas práticas, principalmente no que diz respeito à utilização da estrutura disponível, mas também em relação ao sequenciamento das aulas e formas de avaliação. Esta carência é um sinal de que os Cursos Superiores de Licenciatura existentes nas Universidades podem não estar cumprindo com seu papel de formar docentes habilitados a explorar as dificuldades práticas das Escolas. Foi destacado que o aproveitamento dos laboratórios de química e de práticas experimentais junto à disciplina poderia ser melhor e mais eficiente para o aprendizado dos alunos, visto que a estrutura está disponível e não vem sendo utilizada.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) idealizados por especialistas em educação de todo país preconiza a necessidade de aproximar a prática docente atualmente executada, daquela teorizada e proposta no próprio PCN. Em alguns casos, os docentes se veem abastecidos com um número vasto de práticas e ferramentas auxiliares ao ensino de química, mas que nem sempre tem consciências de como as utilizar de forma mais proveitosa (Brasil, 2002 (b)).

A aula experimental deve ser executada com intuítos claros de sua utilidade. Assim como o PCN+ destaca (Brasil, 2002 (a)):

“... O emprego de atividades experimentais como mera confirmação de ideias apresentadas anteriormente pelo professor reduz o valor desse instrumento pedagógico.”

“... Essas atividades devem possibilitar o exercício da observação, da formulação de indagações e estratégias para respondê-las, como a seleção de materiais, instrumentos e procedimentos adequados, da escolha do espaço físico e das condições de trabalho seguras, da análise e sistematização de dados.”

A iniciativa proposta pelo NRE encontra suporte no Plano Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Ciências Exatas da UFPR/Setor Palotina, para o qual um dos perfis que deve ser apresentado pelo aluno egresso do curso, com habilitação em Química é de, além de saber trabalhar em laboratório, saber usar a experimentação em química como recurso didático. Além disso, ele deve exercer sua profissão com espírito dinâmico, criativo, na busca de novas alternativas educacionais, enfrentando como desafio as dificuldades do magistério (Brasil..., 2016).

Com o intuito de suprir a demanda do NRE de Umuarama este projeto prevê a estruturação de um Curso de Capacitação em Química Experimental, voltado para as necessidades dos professores de Química da Educação Básica das Escolas da jurisdição do NRE de Umuarama. O projeto visa também a inserção e participação ativa de alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas da UFPR/Setor Palotina, principalmente na fase de desenvolvimento e formulação das atividades.

» Resultados esperados

Os resultados provenientes deste projeto podem ser melhor descritos sob duas óticas: a da entidade executora do curso (UFPR) e a do público alvo do curso (NRE-Umuarama, professores das Escolas e indiretamente alunos das Escolas do NRE-Umuarama).

Universidade Federal do Paraná – UFPR/Setor Palotina

Em princípio o Curso de Extensão é um piloto que pode tornar-se um projeto de extensão para atender uma maior parcela da região Oeste do Paraná, incluindo os NREs Toledo e Guaíra. Também é esperada uma participação ativa dos alunos de graduação do curso de Lic. em Ciências Exatas, de modo que estes, ao contribuir com ajustes e novos experimentos, possam sair com uma formação sólida e completa da Universidade, prontos para enfrentar os desafios da docência na Educação Básica. A participação destes como monitores no Curso pode proporcionar uma experiência única em conhecer a aplicabilidade dos experimentos em situações reais.

NRE-Umuarama

Para o NRE diretamente, é esperada uma maior utilização dos laboratórios e estruturas existentes nas Escolas, diminuindo a ociosidade da estrutura montada, para que se tenha um retorno do investimento realizado visando a melhoria das condições de educação.

Professores do ensino básico

Espera-se que ao final do curso os professores da rede básica de ensino, possam ter domínio teórico e prático do conteúdo abordado. Que possam ter segurança para trabalhar os conteúdos nas Escolas, de forma independente e, que possam criar e adaptar os conteúdos da forma que julgarem adequada.

Ao final do curso os professores deverão saber tratar as impressões iniciais dos alunos em relação à uma aula prática. Poderão colocar em práticas os conhecimentos adquiridos registrando as primeiras dúvidas e respostas (antes da execução dos experimentos e das discussões) comparando com as respostas ao final das discussões e experimentos. Além do acompanhamento de dúvidas e das impressões conclusivas dos alunos ao final de cada aula, também há algumas questões desafiadoras, relacionadas ao tema de cada experimento, que o professor pode lançar para os alunos para pesquisar em casa.

Alunos das Escolas

Segundo informações fornecidas pelo NRE-Umuarama, aproximadamente 1200 alunos poderão ser indiretamente beneficiados com este projeto, a partir do momento que os professores passem a utilizar os conhecimentos adquiridos durante o curso. Neste processo de passagem do conhecimento, espera-se resgatar o interesse dos alunos da educação básica pelos conteúdos de Química, esta ciência exata que acaba por assustar e afastar grande parte dos alunos. Contribuir para a formação de um cidadão mais crítico, atuante e conhecedor do papel da Química envolvida no seu cotidiano. Além disso, contribuir para que os alunos cheguem melhor preparados nas Universidades e no mercado de trabalho.

» Conclusão

Até o momento foram testados e otimizados 4 módulos por dois alunos bolsistas. Pôde-se observar que esta etapa de manuseio e otimização dos módulos é fundamental para a formação do aluno licenciando uma vez que este processo permite a conscientização de sua importância como agente capaz de criar e construir ferramentas que facilitarão a aprendizagem do aluno de ensino médio. Todavia a eficiência do curso de capacitação em relação aos docentes formados somente será possível de ser avaliada após a primeira fase de execução, que ocorrerá em outubro de 2016. Por sua vez uma avaliação do alcance dos frutos deste curso junto ao corpo discente da rede pública de ensino se dará a médio e longo prazo, quando será possível levantar informações que possam indicar se os docentes capacitados conseguiram de fato colocar em prática aquilo que foi aprendido.

» **Referências bibliográficas**

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+. ENSINO MÉDIO. Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, 2002 (a).

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio.** Brasília: MEC, 2002 (b).

BRASIL. Ministério da Educação. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas.** UFPR, Setor Palotina, 2013. Disponível em: www.campuspalotina.ufpr.br/?q=node/304. Acesso em 30 jul. 2016.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13992: Determinação do teor de álcool etílico anidro combustível (EAC).** Rio de Janeiro, 2008.

CDCC/USP. **Experimentoteca.** Disponível em: http://www.cdcc.sc.usp.br/experimentoteca/medio_quimica.html. Acesso em: 30 jul. 2016.

FRACETO, L. F.; LIMA, S. L. T. **Aplicação da Cromatografia em Papel na Separação de Corantes em Pastilhas de Chocolate.** Química Nova na Escola, n. 18, nov. 2003.

L. CAETANO-SILVA, A. G. ALLEN, M. L. A. M. CAMPOS, A. A. CARDOSO. **“Will It Rain?” Activities Investigating Aerosol Hygroscopicity and Deliquescence.** *Journal of Chemical Education*, v. 92, p. 672-677, 2015.