

PROJETO ENGENHEIRO DO FUTURO: ENCANTANDO MENINAS E MENINOS PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA. OFICINA DE SABÕES.

José A. Martins - jamartin@ucs.br

Universidade de Caxias do Sul – UCS, Centro de Ciências Exatas e tecnológicas
Rua Francisco Getulio Vargas, 1130
95070-560 – Caxias do Sul – RS.

Maria Alice Reis Pacheco- marpache@ucs.br

Universidade de Caxias do Sul – UCS, Centro de Ciências Exatas e tecnológicas
Rua Francisco Getulio Vargas, 1130
95070-560 – Caxias do Sul – RS.

***Resumo:** A partir da necessidade de atrair mais e preparar os alunos para os cursos de Engenharia, a Universidade de Caxias do Sul lançou o projeto Engenheiro do Futuro (ENGFUT). Apoiado pela FINEP, este projeto desenvolve atividades Interativas e Interdisciplinares em conjunto com professores e alunos das escolas de Ensino Médio da região de Caxias do Sul. Os alunos selecionados para as atividades do programa participaram de oficinas de aprendizagens. Os conceitos de ciências e de matemática foram desenvolvidos de forma contextualizada e em torno de problemas e de fenômenos da realidade. O objetivo destas oficinas é relacionar conceitos da Física, da Química, da Biologia e da Matemática e, especialmente, de áreas específicas da Engenharia em situações que podem ser compreendidas em nível de ensino básico. Este trabalho consiste no relato da oficina de sabões.*

Palavras-Chave: Ensino Médio, Atração dos alunos, Interdisciplinaridade.

1 INTRODUÇÃO

Esta cada vez mais difícil motivar o aluno de ensino médio, principalmente nas áreas das ciências exatas e tecnológicas. São bem conhecidos os baixos índices de desempenho dos estudantes em ciências e matemática obtidos em algumas avaliações como o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB-MEC) e o Programme for International Student Assessment (PISA-OECD), em que o Brasil ficou na quinquagésima quarta colocação em matemática e quinquagésima segunda colocação em ciências dentre cinquenta e sete nações (PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World Executive Summary © OECD 2007). Pífios resultados também foram registrados em avaliações iniciais em cursos de atualização e aperfeiçoamento de professores do ensino médio (Pró-Ciências). Este cenário, preocupante, se completa com o baixo desempenho que muitos alunos de cursos de engenharia têm tido no que foi o Exame Nacional de Cursos (Provão) e no atual Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade).

O aluno precisa ser estimulado a estudar. Diversas ações podem fazer despertar no aluno o gosto pelas ciências e pela área tecnológica. Cabe ao educador mostrar as relações entre o mundo real e o que é ministrado em sala de aula. O aluno precisa descobrir que disciplinas como Física, Química e Matemática nos ajudam a descrever o mundo em que vivemos conhecer e desvendar as tecnologias existentes que servem de base para o

aparecimento de tecnologias futuras. Muitas vezes o professor não tem o preparo ou o conhecimento necessário para despertar isto nos alunos.

Devemos cativar nosso futuro engenheiro ainda no ensino médio. A educação em ciências deve, portanto, ser objeto de ações inovadoras, complementares ao ensino formal, capazes de contribuir para o encantamento dos alunos e que os habilite a vivenciar nas escolas atividades-processos de ensino que explorem o caráter experimental, e a difundir na sociedade os conhecimentos e aplicações tecnológicas produzidos pelas ciências.

Mais do que nunca, é necessário que o futuro engenheiro tenha iniciativa, criatividade e espírito empreendedor. Nesse enfoque, a educação ganha cada vez mais destaque como protagonista de um novo cenário com crescimento econômico e de um ambiente de geração e disseminação de conhecimentos em grande escala, fundado no amplo acesso às tecnologias de informação, no desenvolvimento de competências profissionais e humanas adequadas às necessidades da sociedade atual.

2. DESENVOLVIMENTO

O projeto ENGFUT (Engenheiro do Futuro) constitui em ações de investigação, construção e intervenção na preparação de alunos e professores do Ensino Médio. A ação será de investigação na medida em que se buscará identificar dificuldades e possibilidades relacionadas aos fatores destacados, em atividades de aproximação entre universidade, empresa e escola de ensino médio na busca da Educação em Engenharia de que o país precisa. Ao mesmo tempo, trata-se de construção e intervenção, na medida em que se buscará criar e experimentar estratégias pedagógicas com base na aproximação que se pretende gerar, das relações acadêmicas e profissionais entre os estudantes, seus professores e profissionais engenheiros. Os resultados deverão evidenciar que estratégias e conteúdos orientam os processos atuais e futuros da Engenharia e como abordá-los em situações de aprendizagem adequadas ao perfil do engenheiro que a UCS propõe formar, tendo em vista as exigências atuais, em termos de integração e contextualização de conhecimentos em Engenharia.

Uma das atividades que os estudantes de Ensino Médio selecionados para o programa, realizam são as oficinas de aprendizagens, onde os conceitos de ciências e de matemática "aparecem" de forma contextualizada e em torno de problemas e de fenômenos da realidade. As experiências deverão "materializar", dinamicamente, as idéias relacionadas aos conceitos da Física, da Química, da Biologia e da Matemática, e, especialmente de áreas específicas de Engenharia em situações que podem ser compreendidas em nível de ensino básico.

As oficinas são ministradas pelos pesquisadores da Universidade aos alunos das escolas, e no seu desenvolvimento se fará a fundamentação dos diferentes conceitos abordados, onde as dificuldades específicas poderão ser abordadas e onde a lógica das relações entre os conceitos das diversas ciências envolvidas caracterizem os conhecimentos abordados como interdisciplinares.

Os estudantes, enquanto realizam as oficinas também serão desafiados e incentivados a procurar/pesquisar/criar outras situações/problemas de aplicação de conceitos que integram os temas de desenvolvimento das oficinas.

2.1. Oficina de sabão

“Os educandos devem ser preparados para enfrentar situações novas. Neste caso, não mais é suficiente que eles se apropriem, de forma reprodutiva, dos conteúdos escolares em si como erudição. É urgente que, através dos conteúdos, desenvolvam competências e habilidades para lidar com as novas exigências sociais que se lhes apresentam”. (GASPARIN, 2003)

A partir da fabricação de sabão, esta oficina aborda conceitos relacionados a prática do futuro engenheiro (pH, ácido e base, tensão superficial e forças intermoleculares) de forma interdisciplinar e contextualizada. Por exemplo, o engenheiro ambiental, ao tratar de um efluente precisa saber o caráter ácido ou básico para proceder de forma adequada à neutralização. Para o engenheiro de alimentos estes conceitos são fundamentais, pois estão diretamente relacionados a qualidade dos alimentos. O engenheiro mecânico ou de materiais precisa conhecer os efeitos dos meios ácidos e básicos sobre os diferentes tipos de materiais bem como suas relações nos processos de corrosões de metais e ligas. Os conceitos de tensão superficial e forças intermoleculares são muito importantes para engenheiro químico, já que são importantes para prever a solubilidade ou miscibilidade de substâncias.

As oficinas, organizadas em grupos de quatro alunos (figura 1), foram contextualizadas a partir de um roteiro definido, porém não inflexível, (Anexo 1) de forma a questioná-los e desafiá-los durante a execução da atividade.



Figura 1-Grupos de alunos durante a execução das atividades da oficina de sabão.

Na primeira etapa os alunos produziram sabão a partir de óleo vegetal. Durante a prática enfatizou-se a segurança no laboratório, a familiarização com a vidraria e reagentes e a descrição dos fenômenos observados.

No segundo momento, os alunos testaram o sabão produzido, determinando padrões de acidez e basicidade com indicadores ácido-base e indicador universal. Durante a execução da atividade os alunos eram questionados sobre a importância destes conceitos e as relações com eventos do cotidiano.

Em seguida, foram discutidos os efeitos do sabão como tensoativo através de experimentos para demonstrar a tensão superficial. Para finalizar, foi proposto a elaboração de um texto associando a tensão superficial a fenômenos naturais. Após a elaboração, os textos foram discutidos em conjunto à fim de proporcionar a reflexão e as diferentes formas de percepção destes fenômenos pelo grupo.



Figura 2 – Alunos durante o segundo momento da oficina. Testes com o sabão produzido e a construção de conceitos ácido-base.

Durante toda a oficina, os alunos foram incentivados a “experimentar”, “questionar” e “propor” algo diferente do que estava planejado, visto que, um engenheiro, no exercício de sua profissão, sempre depara-se com situações inusitadas, que requerem respostas rápidas e soluções criativas baseadas em conhecimentos assimilados durante sua formação. No decorrer das atividades foram apresentadas questões (anexo 2) aos alunos para serem debatidas e relacionadas com os conceitos construídos. Estas questões buscaram priorizar a reflexão ambiental e incentivar a relacionar os conhecimentos da área das engenharias a situações vivenciadas em seu cotidiano.

Análise e interpretação dos relatos obtidos

Segundo PERRENOUD (2000), é importante trabalhar com as concepções dos alunos, dialogar com eles para que o conteúdo a ser trabalhado tenha uma significação dentro da sua vivência. Através da análise das respostas das questões (Anexo 2) propostas para os alunos, verificou-se que houve uma compreensão dos objetivos da oficina (Figura 4) e sua implicação com as atividades do Engenheiro, em especial com o Engenheiro Ambiental .



Figura 4 - Resultados da questão 1

Os alunos relataram uma melhor compreensão dos conteúdos estudados e a relação dos mesmos com suas atividades diárias bem como uma percepção da importância da discussão sobre ações do dia a dia que podem influenciar no meio ambiente tais como o uso excessivo de detergente, ou mesmo o efeito de despejar substâncias químicas no esgoto. Percebeu-se nitidamente maior clareza na integração dos conceitos e sua aplicabilidade através dos questionamentos e dos depoimentos dos alunos observado abaixo.

Escola A	Escola B
“ Sim. Me conscientizei sobre o assunto de detergente e sua condição de estragar o meio ambiente.”	“Sim, a história do detergente na natureza.”
“Sim, algumas coisas que estou aprendendo na escola vi aqui.”	“Sim, que tudo tem uma explicação.”
“Sim o reaproveitamento do óleo e nos cuidados com o meio ambiente.”	“Sim, que a gente pode fazer muita coisa usando a química.”
“Sim, pois assim aprendi como são feitos os produtos que uso em casa.”	“Sim, a rotina em que utilizo o sabão só que agora em outra perspectiva.”
“Sim, aprender sob a importância do pouco uso do detergente influi positivamente sob o meio ambiente.”	

A maioria dos alunos afirmou que ampliaram seus conhecimentos e os assuntos que mais os chamou a atenção foi à fabricação de sabão, talvez porque alguns familiares já tivessem feito em casa. Outro assunto marcante foi a da tensão superficial que foi muito discutida durante os experimentos bem como os conceitos de ácido e base, pois relacionaram com substâncias do seu cotidiano.

3. CONCLUSÃO

O principal objetivo desta oficina foi de estimular estudantes de ensino médio a vivenciar situações de aprendizagem em ambientes e modos de fazer próprios das engenharias incentivando-o, a expandir seus talentos em carreiras científicas e tecnológicas.

Portanto, a oficina interdisciplinar, aqui apresentada, não é uma recepção passiva de conhecimentos, mas um processo ativo de elaboração. As múltiplas interações entre os estudantes e as atividades desenvolvidas permitiram o crescimento conceitual através da ação, favorecendo ao máximo a construção de conhecimentos.

Podemos perceber pela fala dos alunos que houve um grande interesse pela oficina, os alunos trabalharam ativamente, questionando e fazendo colocações de suas vivências. Também demonstraram querer ampliar seus conhecimentos quando sugeriam que o experimento fosse feito de uma maneira diferente, buscando novas alternativas e questionamentos.

O mundo e a sociedade contemporânea estão passando por uma série de modificações estruturais que nos obrigam a reavaliar aquilo que estamos fazendo em educação, devendo esta reavaliação ser estendida à educação em ciências. Estas mudanças segundo Hernández

(HERNANDEZ, 1998) acontecem tanto dentro quanto fora da escola e constituem um desafio tentar respondê-las.

Envolver alunos em projetos de trabalho e pesquisa significa permitir-lhes um melhor reconhecimento de si mesmos e do mundo, estabelecendo relações significativas entre os conhecimentos que já têm e os que são investigados, despertando ainda mais a curiosidade por outros. A aula transforma-se numa pesquisa, numa indagação crítica sobre os problemas reais, conseguindo assim atingir os quatro pilares do conhecimento (Aprender a conhecer, Aprender a fazer, Aprender a viver em grupo e Aprender a ser).

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

GASPARIN, J. L. Uma didática para a pedagogia histórico-crítica. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

HERNANDEZ, F. Transgressão e mudança na educação: Os projetos de Trabalho.

Porto Alegre, RS: Ed. Artmed, **1998**.

PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World Executive Summary © OECD 2007

PERRENOUD, P. *Dez Novas Competências para Ensinar*. Porto Alegre : Artmed Editora, 2000.

ENGINEER OF THE FUTURE PROJECT: CHARMING GIRLS AND BOYS FOR THE ENGINEERING LEARNING. SOAP WORKSHOP.

Abstract: From the need to attract and prepare students for the Engineering courses, the University of Caxias do Sul created the project Engineer of the Future (ENGFUT). Supported by FINEP, this project develops interactive and interdisciplinary activities together with teachers and students of High Schools in the region of Caxias do Sul. The selected students for these activities participated in learning workshops. The concepts of science and mathematics were developed in a contextualized way around problems and events of real life. The goal of these workshops is to connect concepts of Physics, Chemistry, Biology and Mathematics, especially in specific areas of Engineering with situations that can be understood in a basic learning level. This paper is a report of a soap workshop.

Key-words: Soaps, Attraction and retention of students, Everyday, Interdisciplinary.

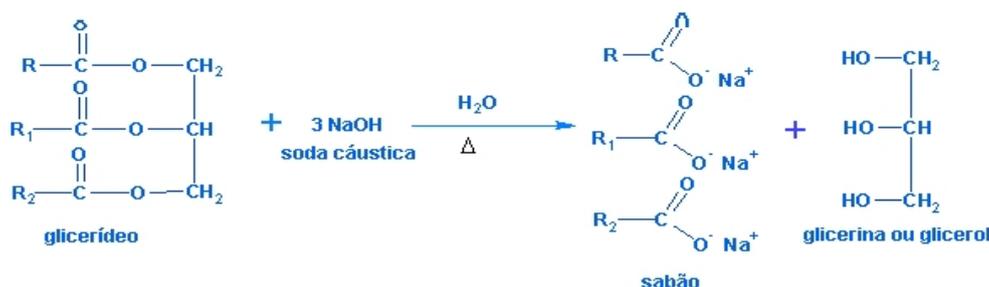
ANEXO 1: Roteiro da oficina sobre sabão



UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROJETO ENGENHEIRO DO FUTURO
ASSUNTO: SABÃO

A) INTRODUÇÃO

O sabão é um produto tensoativo usado em conjunto com água para lavar e limpar. Sua apresentação é variada, desde barras sólidas até líquidos viscosos. Do ponto de vista químico o sabão é um sal de ácidos graxos.



Questionamentos: Vocês já fizeram sabão em casa? Alguém da família faz sabão em casa? Como é feito?

B) ATIVIDADE 1 :Iniciando a fabricação do sabão

Observação: Como vamos trabalhar com reagentes temos que tomar certos cuidados. Prestem atenção nas tarefas que estão executando.

- 1) Adicionar 15mL de óleo de soja em um bécker de 250 mL e aquecer em uma chapa de aquecimento;
- 2) Adicionar 10mL de álcool comercial;
- 3) Em outro bécker adicionar 2,5g de soda cáustica comercial e 10mL de água destilada;
- 4) Agitar para dissolver a soda;
- 5) Adicionar a soda dissolvida no bécker com óleo de soja;
- 6) Agitar;
- 7) Aquecer novamente até formar espuma;
- 8) Deixar esfriar;
- 9) Transferir para o molde.

C) ATIVIDADE 2: Testando o pH

- 1) Colocar 1 mL de vinagre em um tubo de ensaio, e testar com pH universal, anotar o resultado;
- 2) Teste agora com papel tornassol vermelho e azul
- 3) Observar o que acontece;
- 4) Colocar 1 mL de NaOH em um tubo de ensaio e testar com o pH universal, anotar resultados;

- 5) Faça o mesmo procedimento realizado com o vinagre;
- 6) Observar o que ocorre e completar a tabela abaixo:

	Indicador universal	Cor tornassol vermelho	Cor tornassol azul
Vinagre			
NaOH			

Agora que já podemos identificar se uma substância é ácida ou básica, vamos testar o sabão que vocês fizeram.

D) ATIVIDADE 3: **Testando o sabão**

- 1) Em um tubo de ensaio, coloque uma mistura de raspas de sabão com 10mL de água;
- 2) Em seguida teste a mistura com papel indicador universal e com tornassol vermelho e azul.
- 3) Observe, complete a tabela abaixo e conclua.

	Indicador universal	Cor tornassol vermelho	Cor tornassol azul
Sabão			

Questionamentos: Qual a importância para a nossa pele saber o pH do sabão? Quando, na casa de você se compra sabão vocês observavam o pH do sabão?

E) ATIVIDADE 4: **Testando shampoo e detergente**

Questionamentos: Vocês já ouviram falar de shampoo com pH neutro? Sabem o que isso significa? O que vocês acham que é melhor um detergente neutro ou básico? Qual será o melhor para as nossas mãos?

- 1) Colocar 2 gotas de shampoo em um becker, testar com papel universal, e anotar o resultado;
- 2) Colocar 2 gotas de detergente em um becker, testar com papel universal, e anotar o resultado;

Complete a tabela .

	Indicador universal	Cor tornassol vermelho	Cor tornassol azul
Detergente			
Shampoo			

Questionamentos: Agora que já testamos os shampoos e os detergentes vocês já podem me dizer qual será o melhor para que não prejudique nossas mãos e pele?

F) ATIVIDADE 5: **Trabalhando com a tensão superficial**

Questionamentos: Vocês já viram, em filme ou mesmo ao vivo, algum inseto andar sobre a água? Como será que isto é possível? Algum de vocês algum dia encheu um copo com água até formar uma curvatura? Vocês saberiam explicar como isso foi possível?

Rompendo a tensão superficial da água

- 1) Coloque um pouco de água em um prato fundo e espere até que fique bem parada no prato;
- 2) Jogue um pouco de talco na superfície da água e observe;
- 3) O que você pode observar?
- 4) Como você explicaria isso?
- 5) Molhe a ponta de um palito de dente com detergente de cozinha
- 6) Encoste a ponta do palito com detergente no centro do prato onde está o talco e observe com bastante cuidado.
- 7) O que aconteceu com o talco?

Uma experiência curiosa com a tensão superficial.

- 1) Com taça de vidro bem limpa e encha-a de água até a borda, sem deixar derramar.
- 2) Com muito cuidado e mão firme você pode introduzir uma agulha na água (pela ponta fina) e deixá-la cair até o fundo da taça.
- 3) Quantas agulhas você é capaz de colocar na taça, dessa forma, sem que a água derrame?

Para pensar: Quem impede a água de se derramar pelas bordas enquanto você introduz as agulhas?

Questionamentos: Vocês quando vão lavar a louça, quanto usam de detergente, uma gota ou um jato? Se vocês usam bastante detergentes, vocês deixam escorrer litros de água sobre ele depois? Aonde vocês acham que vai o excesso de detergente que sobrou? Quais as consequências disto para o meio ambiente?

G) ATIVIDADE 7: Fazendo Bolhas de Sabão Gigante

- 1) Prepara uma mistura com detergente e água;
- 2) Coloque na bacia a solução que você preparou;
- 3) Coloque o aro na mistura e molhe bem os dois lados;
- 4) Segure o aro pela parte exterior e lentamente levante uma das pontas até retirá-lo completamente da solução, formando um filme de sabão no interior do aro;
- 5) Caso não tenha conseguido formar o filme ou ele tenha estourado, continue tentando até pegar bem o jeito.

Para pensar: Agora que você já fez o experimento, discuta com seus colegas e responda:

- a) Por que as bolhas de sabão são esféricas?
- b) Qual a finalidade do sabão na formação das bolhas?

Questionamentos: O que acontece com as bolhas com relação à cor? Vocês saberiam explicar o fato?

H) ATIVIDADE 8 : Relato

Vocês agora podem me dizer com que assuntos que relacionamos o assunto de química do sabão? Agora faça um breve relato sobre alguns dos temas desenvolvidos nesta oficina emitindo um parecer crítico sobre o mesmo.

ANEXO 2: Questionário aplicada as escolas participantes da oficina



UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROJETO ENGENHEIRO DO FUTURO
ASSUNTO: SABÃO

Questões prévias

- a) Qual a importância do uso consciente do detergente para um rio?
- b) Quais os benefícios para a sociedade da reutilização de óleo de cozinha?
- c) Qual a relação entre um ambiente ácido e o efeito sobre uma peça metálica?

Questões posteriores

- b) A oficina ficou dentro de suas expectativas?
() Sim () Não () Em parte
- b) Você conseguiu fazer alguma relação entre o assunto tratado na oficina e seu cotidiano? Qual?
- c) Você conseguiu ampliar seus conhecimentos sobre o assunto em questão? Quais informações trabalhadas lhe chamaram mais atenção?