

A EXPERIÊNCIA DO CURSO DE CAPACITAÇÃO EM APRENDIZAGEM DE PROCESSOS

JEFERSON CARLOS DA SILVEIRA¹, ANA PAULA SILVA²;
FABIANA DE OLIVEIRA ROSA³

¹ Tecnólogo em Análise de Sistemas e Estudante da Graduação em Engenharia Química, FATEB, Telêmaco Borba - PR, jeffhaegen@hotmail.com

² Estudante da Graduação em Engenharia Química, FATEB, Telêmaco Borba - PR, pola1788@hotmail.com

³ Docente Orientadora, Ms. em Engenharia e Ciência dos Materiais, FATEB, Telêmaco Borba - PR, fabianarosa@fatebtb.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo desenvolver a parceria entre a FATEB – Faculdade de Telêmaco Borba e o Colégio Estadual Dr. Marcelino Nogueira, promovendo extensão social e a educação para a ecologia. Como foco inicial, procurou-se produzir detergente usando como insumo o óleo de cozinha usado, uma forma de se eliminar um poluente. Desde o ocorrido em Mariana, procura-se modos de se minimizar impactos ambientais, e focou-se em desenvolver um projeto que despertasse em adolescentes a cultura de não-poluição. O profissional de engenharia tem importante papel para desenvolver soluções que vão desde a pesquisa técnica e científica até a interação com a sociedade. Foi pesquisado, projetado uma bancada laboratorial e desenvolvido um produto de limpeza que atendesse as especificações da ANVISA. Acadêmicos desenvolveram habilidades dentro e fora da sala de aula, e o aprendizado foi intenso. Os resultados obtidos foram: um detergente utilizável para limpeza de calçadas e pisos em cerâmica; promoção da educação para a ecologia com adolescentes; contribuição no aprendizado destes no colégio; cessão pela FATEB de uma bolsa de estudos integral a um dos participantes do programa.

PALAVRAS-CHAVE: Extensão, educação para a ecologia, fabricação de detergente.

THE EXPERIENCE OF THE LEARNING OF PROCESSES TRAINING

ABSTRACT: The objective of this work was develop a partnership between FATEB - Telemaco Borba College and the public High School Dr. Marcelino Nogueira, promoting social extension and education for ecology. As an initial focus, was tried to produce detergent using as input the used cooking oil, a way to eliminate a pollutant. Since Mariana, it has been looking for ways to minimize environmental impacts, and focused on developing a project that would awaken the culture of non-pollution in teenagers. The engineering professional has an important role to develop solutions ranging from technical and scientific research to interaction with society. It was researched, designed a lab bench and developed a cleaning product that met the specifications of ANVISA. Scholars developed skills inside and outside the classroom, and learning was intense. The results obtained were: a usable detergent for cleaning sidewalks and ceramic floors; Promotion of ecology education with teenagers; Contribution to their learning in high school; Assignment by FATEB of a full scholarship to one of the participants in the program.

KEYWORDS: Extension, education for ecology, detergent manufacturing.

INTRODUÇÃO

A inquietude do ser humano deve ser a maior razão de este ver necessidade em colocar a mão naquilo que está à sua volta e mudar cenários, quando não, inventar uma nova utilidade com os recursos presentes (Cremasco, 2005). Um engenheiro é o profissional que lida com esses recursos e, como Cremasco cita Davis e Newstron (1992): "... a habilidade conceitual está relacionada à

capacidade de pensar em termos de modelos, estruturas e amplas interligações...”. Neste sentido, as habilidades, humana, técnica e conceitual compreendem um profissional sistêmico.

Sandra Mara Stocker Lago cita, em sua dissertação de pós-graduação, que nove bilhões de litros de óleo vegetal são produzidos por ano no Brasil. Essa informação provém da empresa alemã Oil World e, de acordo com a Associação Brasileira para Sensibilização, Coleta e Reciclagem de Resíduos de Óleo Comestível, a ECÓLEO, apenas 1% do total produzido é coletado após o consumo (ECÓLEO, 2012). Uma maneira eficiente de se reaproveitar o óleo de cozinha usado é a fabricação de saponificados artesanais, tendo como matéria-prima álcalis e gorduras diversas. O uso de um álcool de cadeia curta, como o metanol ou o etanol, pode ser utilizado como elemento de reação sintética.

A Faculdade de Telêmaco Borba tem localização numa área em que as classes sociais vêm de encontro. Topograficamente, a localização da Instituição torna-se um limiar entre bairros cuja distribuição de recursos oscila entre o satisfatório e o paupérrimo. Localizada próximo a um colégio onde existem alunos dentro de limiares entre essas realidades, não por acaso este projeto vem ao encontro de necessidades, sonhos e aspirações de famílias de renda moderada a baixa, e muitas destas últimas, com moradias por vezes arranjadas nas ruas adjacentes ao terreno da Instituição. Percebendo a realidade de uma sociedade repleta de desigualdades pecuniárias, o projeto visou auxiliar paulatinamente, sem nunca pretender assumir aquilo que é missão primeira do Estado. Mas no âmbito de responsabilidade social e moral, olhou-se uma maneira de mudar, ainda que a conta-gotas, a realidade de um grupo de jovens em idade pré-vestibular.

Uma vez que o desejo da Instituição é concomitante a uma prerrogativa do MEC, o Colegiado de Engenharia Química, coordenado pelo Professor Dr. Osvaldo Vieira, delegou a orientação deste projeto à Professora Ms. Fabiana de Oliveira Rosa, que ministra aulas de matemática no Colégio Estadual Dr. Marcelino Nogueira. Neste colégio, vislumbrou uma parceria capaz de mudar a realidade das duas instituições de ensino mencionadas neste programa. A proposta foi apresentada ao Colegiado de Engenharia Química, posteriormente Coordenação Geral da Instituição, que deram crédito aos acadêmicos. A promoção de extensão social tem foco na formação de alunos, em um curso de regime intensivo, nas disciplinas instrumentais de Matemática, Física e Química. Estas têm por finalidade impelir os participantes a serem ainda melhores dentro do colégio onde estudam.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma seleção dos alunos que participaram deste programa, e estes começaram a estudar por métodos diversos daqueles que estão habituados no colégio. As disciplinas de NR (Normas Regulamentadoras) têm foco na segurança dentro do laboratório, para poder ter uma vista a posteriori da planta utilizada para a fabricação de detergente. Junto com as Ferramentas para Melhoria Contínua, ocorre o apogeu da fase do programa que ocorrem em sala de aula. Quinze alunos foram selecionados e, após o decurso do primeiro mês esse número caiu para doze; ao longo de dois meses esse número viu-se reduzido a sete. Tanto para os acadêmicos que ministram as disciplinas quanto para a orientadora, esse número é satisfatório, e corresponde à realidade vivida dentro do colegiado de engenharia química.

Figura 1. Exposição do programa aos alunos da rede pública de ensino, inscrição e aplicação do teste seletivo.



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 2. Aulas em ambientes virtual e presencial.



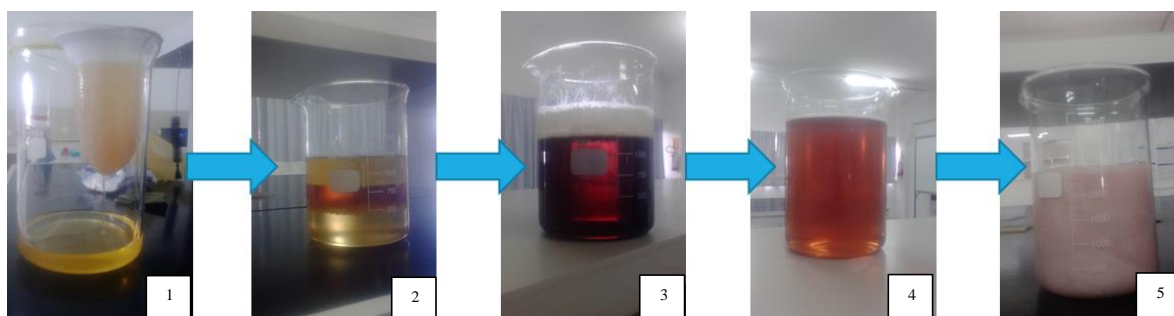
Fonte: Acervo dos autores.

Figura 3. Projeto e construção da bancada laboratorial.



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 4. Etapas do processo de fabricação do detergente em laboratório: 1) Filtração do óleo, a fim de se eliminar grumos e impurezas; 2) Adição de soda e etanol, com a formação inicial do sabão (faixa intermediária); 3) Após adição de água quente e corante; 4) Em seguida adição de água fria e essência; 5) Detergente pronto para uso.



Fonte: Acervo dos autores.

Para dar prosseguimento à iniciativa, um curso de capacitação foi concebido, de modo a envolver alunos da comunidade, visando educação para a ecologia e geração de renda. Parte da renda beneficiará os alunos de colégio público, para subsidiar a colação de grau dos mesmos. O detergente será vendido pelo preço de R\$1,00 cada garrafa de 500mL, e o envase será dado em garrafas PET descartadas, que levam muitos anos para se decompor na natureza.

Na cerimônia de formatura do Colégio Estadual Dr. Marcelino Nogueira, a FATEB entregou o documento de cessão da bolsa integral do curso de Engenharia Química à aluna destaque do programa. Foi ainda promovido um coquetel para todos os formandos do colégio público, realizado pela direção geral da FATEB e direção do Colégio Estadual Dr. Marcelino Nogueira.

Figura 5. Promoção da venda do detergente no colégio público e a cessão da bolsa integral para a aluna destaque do programa.



Fonte: Acervo dos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a tabela abaixo, o detergente obtido no laboratório atendeu as exigências da ANVISA, no que se refere a detergentes para limpeza de pisos, calçadas e louças sanitárias.

Tabela 1. Ensaios de pH, densidade relativa e viscosidade de diferentes detergentes.

Ensaios ↓	pH			Densidade			Viscosidade		
	CASEIRO	LÍDER	LAB1	CASEIRO	LÍDER	LAB1	CASEIRO	LÍDER	LAB1
01	12,44	6,74	9,98	1,004	1,033	1,135	2,684	4,716	42,248
02	12,44	6,74	9,95	1,006	1,034	1,137	2,683	4,719	42,244
03	12,46	6,77	10,01	1,008	1,029	1,138	2,682	4,715	42,245
04	12,44	6,74	9,96	1,003	1,029	1,135	2,686	4,721	42,251
05	12,47	6,76	9,95	1,004	1,032	1,137	2,688	4,719	42,248
MÁXIMO	12,47	6,77	10,01	1,008	1,034	1,138	2,688	4,721	42,251
MÍNIMO	12,44	6,74	9,95	1,003	1,029	1,135	2,682	4,715	42,244
MEDIANA	12,44	6,74	9,96	1,004	1,032	1,137	2,684	4,719	42,248
MÉDIA	12,450	6,750	9,970	1,005	1,031	1,136	2,685	4,718	42,247
DESVIO P	1,41%	1,41%	2,55%	0,20%	0,23%	0,13%	0,24%	0,24%	0,28%
COEF VAR	0,0200%	0,0200%	0,0650%	0,0004%	0,0005%	0,0002%	0,0006%	0,0006%	0,0008%

Buscou-se comparar os ensaios de densidade relativa, pH e viscosidade do detergente obtido em laboratório com uma marca líder em vendas e um fabricado de maneira rústica. Na tabela 01, pode ser observado que os coeficientes de variação para densidade e viscosidade são desprezíveis, uma vez que só aparecem algarismos significativos depois da quarta casa decimal. Já para os ensaios de pH, esta variação foi praticamente a mesma para o detergente caseiro e o detergente da marca líder. Os valores de desvio padrão não apresentaram muita oscilação, quando se compara os ensaios entre o detergente caseiro e a marca líder; porém, aquele obtido em laboratório destoa consideravelmente quando o foco dos ensaios está na densidade ou no pH. Foi inclusive empreendido um grande esforço para diminuir o pH sem afetar as propriedades de detergência do produto; o HCl 0,1N foi administrado numa amostragem, mas o resultado foi insatisfatório. O detergente perdeu sua ação de remoção de gorduras e ficou pouco viscoso. O emprego do ácido carbônico 0,25N trouxe semelhante resultado; por fim, foi empregada novamente a experiência caseira: triturado um limão, inteiro, com casca e sementes. O teor de 500mL diluído em 2000mL deu origem a uma solução com pH 5,63. Foi dosado gradativamente em proporção de volume: 5%; 10%; 12% e com 13% foi possível baixar o pH de 13,3 para os valores em torno de 10,0. Este já começa a ser um valor aceitável pelos padrões da ANVISA. A diferença de viscosidade, entre eles é verificada numa variação muito exacerbada, quando se

compara a produção batelada laboratorial com a marca líder. Isto pode ser decorrente da precipitação que o etanol proporciona ao hidróxido de sódio em meio ao óleo, e que forma as micelas deste detergente.

As vendas do detergente no colégio público demonstraram um retorno pecuniário de aproximadamente 63%, uma vez que o óleo de cozinha usado foi doado. Resultados não mensuráveis estão no impacto social deste programa. Para os acadêmicos, transmitir o conhecimento foi gratificante ao ouvirem que, em três meses de programa os alunos da rede pública assimilaram mais que em três anos do ensino médio, e que acabariam por empenharem-se para ingressar no universo acadêmico, o que antes não vislumbravam.

CONCLUSÕES

Nos dias atuais, buscar novas propostas de desenvolvimento tecnológico não é apenas saber qual filosofia em maquinário e processos são mais viáveis, mas trata-se também de um olhar mais criterioso de qual o perfil daqueles que conduzem os processos. A educação ambiental vem ao encontro de muitas necessidades das empresas, o comportamento de cada indivíduo com respeito aos impactos ambientais, desde os menores, para que o futuro seja sustentável. Os alunos que participaram deste programa absorvem ainda que de maneira inata, a consciência ambiental e de modo consequente, o molde de cidadania que bons profissionais precisam desempenhar.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Telêmaco Borba, por acreditar neste projeto.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Normativa 1/78. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/01_78.htm. Acesso em: 22 de junho de 2016.
- CREMASCO, M. A. Vale a pena estudar Engenharia Química. Blucher, São Paulo: 2005. 206p.
- CREMASCO, M. A. Fundamentos de transferência de massa. Blucher, São Paulo: 2015. 460p.
- FREIRE, Paulo; Extensão ou comunicação? Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1971.
- GAUTELI, C. Em vez de pia, óleo vai para o tanque. Revista Galileu, número 204, páginas 82 e 83. São Paulo: Globo, julho de 2008.
- GONÇALVES, S. Sabão de cinzas. Revista Globo Rural, número 249, páginas 66 e 67. São Paulo: Globo, julho de 2006.
- MANO, E. B., PACHECO, É. B. A. V., BONELLI, C. M. C. Meio ambiente, poluição e reciclagem. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- PEREIRA, C. S. de S.; LEWANDOWISK, H. Fábrica comunitária de sabão ecológico: ganhos ambientais e sociais. AMBIÊNCIA, v. 9; n.3, p. 663- 672, 2013.
- PHILIPPI Jr, A.; PELICIONI, M.C. F. Educação ambiental e sustentabilidade. Barueri: Manole, 2005.
- SCHIESSEL, D. L. Ácido graxo α -linolênico causa o mesmo efeito que seus derivados de cadeia longa em ratos portadores de tumor de Walker 256? Investigação antitumoral e imunitária. Disponível em: <http://acervodigital.ufpr.br>
- STOCKER, S. M. L. Logística reversa, legislação e sustentabilidade: um modelo de coleta de óleo de fritura residual como matéria prima para produção de biodiesel. Disponível em: <http://tede.unioeste.br>