

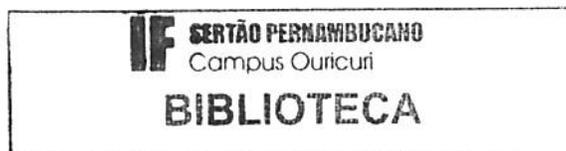
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
IF SERTÃO – PE
LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

ERISMAR ALENCAR VIANA

**DESENVOLVIMENTO DE UM EXTRATOR DE ÓLEO CONSTRUÍDO
COM MATERIAIS ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA PARA O
ENSINO DE QUÍMICA**

**OURICURI-PE
2014**

ERISMAR ALENCAR VIANA



**DESENVOLVIMENTO DE UM EXTRATOR DE ÓLEO CONSTRUÍDO
COM MATERIAIS ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA PARA O
ENSINO DE QUÍMICA**

Artigo apresentado ao curso de licenciatura plena em química do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Sertão pernambucano com requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Química.

Orientadores: M. S.c Alcidênio Soares Pessoa



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DE PERNAMBUCO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DE PERNAMBUCO

Catálogo na fonte

VIANA, Erismar Alencar, 1992.
Desenvolvimento de um extrator de óleo construído com materiais alternativos:
uma proposta para o ensino de química. / Erismar Alencar Viana, - Ouricuri-
PE: O autor, 2014.
08 f.: tab., fig., color.
Inclui bibliografia.

Artigo (Graduação - Curso Licenciatura plena em Química) – Instituto federal
de Educação, Ciências e Tecnologia – IF SERTÃO PE, 2014.
Orientador: M. Sc Alcidênio Soares Pessoa

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA ALTERNATIVO PARA
REUTILIZAR E RESFRIAR ÁGUA UTILIZADA EM CONDENSADOR**

Erismar Alencar Viana

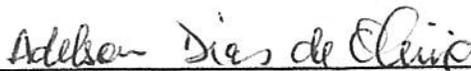
Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química/Campus Ouricuri – Departamento de Ensino do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, como parte dos requisitos necessários e obrigatórios à obtenção do grau de Licenciado em Química.

NOTA: 7,0

Aprovado por:



Prof. M. Sc. Alcides Soares Pessoa
IF Sertão PE – Campus Ouricuri
(Orientador/Presidente)

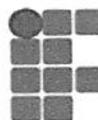


Prof. M. Sc. Adelson Dias de Oliveira
UNIVASF
(Examinador)



Prof. M. Sc. Rafael Santos de Aquino
IF Sertão PE – Campus Ouricuri
(Examinador)

Ouricuri, 21 de novembro de 2014



Desenvolvimento de um extrator de óleo construído com materiais alternativos: uma proposta para o ensino de química

Erismar Alencar Viana¹; Alcidênio Soares Pessoa¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – IF SERTÃO-PE, *Campus Ouricuri*, Estrada do Tamboril, s/n- Ouricuri- PE- CEP: 56.200.000, erismar.alencar@hotmail.com

Resumo: O presente estudo tem como finalidade demonstrar a construção de um equipamento alternativo como proposta para o ensino de química orgânica, possibilitando o uso de materiais alternativos, baratos, disponíveis e de viabilidade econômica em um procedimento de extração de óleo pelo método Soxhlet. Foi realizada uma pesquisa empírica de caráter experimental, através da construção de um equipamento para extrair óleo utilizando materiais alternativos e não convencionais sobre o método Soxhlet, e para uma análise qualitativa do equipamento executou-se uma pesquisa de preços via internet para fazer uma cotação dos materiais utilizados no equipamento, realizou-se também um questionário objetivo que foi aplicado aos alunos do sétimo e oitavo período das turmas de licenciatura em química 2010.2 e 2011.2 do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, *Campus Ouricuri*. Diante dos resultados obtidos pode-se afirmar que a construção do equipamento alternativo é de fundamental importância para o ensino de química orgânica, possibilitando o uso de materiais alternativos, disponíveis e de viabilidade econômica em relação ao um equipamento convencional contribuindo com o processo ensino-aprendizagem.

Palavras chaves: aula-prática; equipamento alternativo; extração de óleo; extrato etéreo

Development of an oil extractor built with alternative materials: a proposal for chemical education

Abstract: This study aims to demonstrate the construction of an alternative equipment as a proposal for the teaching of organic chemistry, enabling the use of alternative materials, cheap, available and economic viability in an oil extraction procedure Soxhlet method. Empirical research of experimental character, by building an apparatus to extract oil using alternative materials and unconventional about the Soxhlet method, and a qualitative analysis of the equipment performed is a internet price survey was conducted to make a quotation of materials used in the equipment, also made up a questionnaire goal that was applied to the students of the seventh and eighth semester of undergraduate classes in chemistry 2010.2 and 2011.2 of the Federal Institute of Pernambuco Hinterland, *Campus Ouricuri*. Based on these results it can be stated that the construction of alternative equipment is of fundamental importance to the teaching of organic chemistry, enabling the use of alternative materials available and economic viability compared to a conventional contributing to the teaching-learning process.

Key words: class-practice; alternative equipment; oil-extraction; ether extract

INTRODUÇÃO

Muitas escolas atualmente não têm laboratório de ciências, por falta, principalmente de recursos, e as que possuem não dispõem de materiais, porém é possível construir equipamentos alternativos utilizando materiais baratos e disponíveis para desenvolver processos ou análises, com viabilidade econômica e de grande importância para o ensino de química.

O uso de materiais alternativos está ganhando ênfase nas aulas experimentais de química, pois são materiais de baixo custo, aliando teoria e prática e de um modo geral, afastando a apatia que os alunos possuem pela disciplina e construindo um novo conceito sobre a mesma. Diante de várias questões econômicas e sociais, o aluno não chega a ter conhecimento de um laboratório de

química, sendo que diante dos conteúdos ministrados na disciplina, é importante que ele tenha aulas práticas, ou seja, uma elaboração de experimentos que facilitem a aprendizagem de conceitos mais fundamentais que possam contribuir para mudanças de concepções ocorridas em função do processo ensino/aprendizagem (PONTES, *et al.* 2008).

Levando em consideração o exposto, propõe que uma forma de viabilizar os experimentos nas escolas de ensino médio é a construção de equipamentos alternativos, de baixo custo e fácil acesso, empregando materiais presentes no cotidiano sendo de uma viabilidade econômica para os discentes, sem prejudicar os objetivos e metas da aprendizagem. Nesse contexto Assumpção, *et al.*(2010) defende que a aula experimental é um instrumento de ensino muito eficaz, pois facilita a visualização e compreensão de fenômenos, além de despertar o interesse por disciplinas de exatas e desenvolver o senso crítico dos alunos com a socialização do trabalho em grupo.

Os equipamentos alternativos são de fundamental importância para o ensino de química, por que é uma motivação a mais para os professores que trabalham com essa disciplina, pois a necessidade de utilizar formas alternativas de ensino sempre busca despertar o interesse, o raciocínio e o entendimento dos conceitos químicos de maneira interdisciplinar. Desta forma, os alunos entenderiam que a química está entrelaçada com outras ciências e está mais presente em seu cotidiano do que imaginam. (ASSUMPÇÃO, *et al.* 2010).

O presente estudo tem como finalidade demonstrar a construção de um equipamento alternativo como proposta para o ensino de química orgânica, possibilitando o uso de materiais alternativos, baratos, disponíveis e de viabilidade econômica em um procedimento de extração de óleo pelo método Soxhlet.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa empírica de caráter experimental, através da construção de um equipamento para extrair óleo utilizando materiais alternativos e não convencionais sobre o método Soxhlet.

Realizou-se também um questionário que foi aplicado aos alunos do sétimo e oitavo período das turmas de licenciatura em química 2010.2 e 2011.2 do Instituto Federal do Sertão Pernambucano *Campus* Ouricuri, para uma análise quantitativa do equipamento em relação a função didática.

Os materiais utilizados na construção do equipamento são de uso do Laboratório de química do Instituto Federal do Sertão Pernambucano *Campus* Ouricuri. Porém efetuou-se uma pesquisa de preços via Internet no mês de novembro de 2014 para fazer uma cotação dos materiais na construção do equipamento para determinar o custo total e comparar com o preço de um extrator convencional. Foram realizadas entre duas e três cotações de cada material utilizado no extrator alternativo e calculada a média aritmética de cada valor para determinar o valor médio do equipamento elaborado; assim como foi realizada três cotações e aferida a media do equipamento convencional.

Para os materiais utilizados na construção do equipamento os custos foram pesquisados em diversos sites da internet como o Mercado Livre e sites laboratoriais; já os valores cotados para o extrator Soxhlet convencional foram obtidos no site do sistema de licitações federal chamado Compras Nacional, com domínio comprasnet.gov.br.

Os materiais utilizados para a montagem do equipamento alternativo no processo de extração do óleo estão descritos na Figura 1 que apresenta a parte interna do equipamento e na Figura 2 que mostra a parte externa do equipamento.

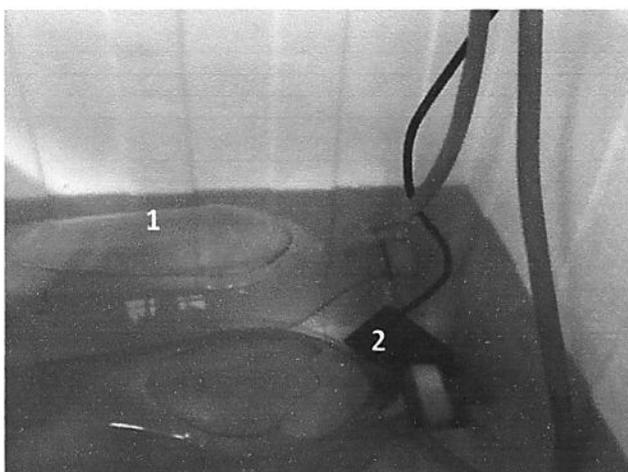


Figura 1 – Parte interna do equipamento: (1) Garrafas PET e (2) bomba de aquário.



Figura 2 – Parte externa do equipamento: (3) caixa de isopor, (4) extrator Soxhlet, (5) mangueira de borracha, (6) balão de fundo redondo, (7) manta aquecedora, (8) coco catolé e (9) papel alumínio.

Para resfriar o sistema o condensador foi acoplado no aparelho alternativo de resfriamento onde toda água era mantida a uma temperatura entre 4 e 5°C, esta temperatura era medida a cada uma hora com um termômetro de mercúrio (Incoterm L-002/06). A água era recirculada com auxílio da bomba de aquário instalada dentro da caixa de isopor.

O fruto usado para verificar o processo de extração foi o coco catolé (*Attalea humilis* Mart.), onde foram triturados caroços em liquidificador doméstico e depois as partículas foram classificadas quanto ao tamanho por peneiramento. Foram utilizadas amostras com granulometria de -9/+20 Mesh, e o coco catolé foi utilizado in natura.

Depois pesou-se aproximadamente 10 g farelo do coco em balança analítica (Bel Engineering), e foi colocado em um papel filtro, em seguida colocou-se dentro do extrator. Logo após adicionou-se aproximadamente 300 mL de hexano dentro de um balão previamente pesado, em seguida colocado na manta aquecedora (Lucadema, modelo: 5000) na temperatura aproximada de 60°C.

O balão foi enrolado em papel alumínio para manter a temperatura. No início da ebulição o hexano volatiliza e sobe para o condensador que por diferença de temperatura (a serpentina está fria o que faz o gás hexano, quente) condensar retornando ao extrator pingando sobre o papel filtro, onde está contida a amostra, lavando-a e lixiviando o conteúdo lipídico do coco catolé para o balão volumétrico. Esse procedimento durou seis horas e foi repetido três vezes para a extração máxima de óleo.

Quando obtido o óleo, efetuou-se um cálculo do rendimento de óleo extraído, onde o rendimento (X_0) de cada extração foi calculado pela razão entre a massa total de óleo extraída pela massa de amostra utilizada, efetuado segundo a equação:

$$X_0 = 100 \times \frac{m_{ext}}{m_i}$$

Onde: m_{ext} é a massa de óleo extraído (g) e m_i a massa da mostra adicionada no extrator (g).

Foi aplicado um questionário qualitativo objetivo aos alunos do sétimo e oitavo período do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, *Campus Ouricuri* para avaliar o uso do equipamento e importância, constituído por cinco questões objetivas com as seguintes perguntas:

1. **Questão:** Como você avalia o equipamento para trabalhar praticas de química orgânica?
Respostas possíveis: (a) Ótimo; (b) Bom; (c) Regular e (d) Ruim

2. **Questão:** De que forma o equipamento pode contribuir para sua formação na disciplina de Química Orgânica e Bioquímica? **Respostas possíveis:** (a) Construção do conhecimento científico; (b) No ensino aprendizagem; (c) No campo de pesquisa e (d) De nenhuma forma.
3. **Questão:** Qual a importância de usar este equipamento no ensino de química? **Respostas possíveis:** (a) Incentivar o aluno a pesquisar mais; (b) O uso facilita no processo ensino-aprendizagem; (c) Estimula a participação e o interesse do aluno e (d) Propiciar melhor aprendizagem por parte dos alunos.
4. **Questão:** Você como professor utilizaria o equipamento para demonstrar como funciona um processo de extração de óleo para seus alunos para? **Respostas Possíveis:** (a) Haver maior motivação dos alunos; (b) Propiciar um ensino adaptado à realidade dos alunos e da escola; (c) Propiciar melhor aprendizagem por parte dos alunos; (d) Possibilitar melhor integração com os alunos e a escola e (e) Promover o desenvolvimento completo do aluno.
5. **Questão:** Você como professor (a) acredita que aulas práticas com o uso do equipamento para a extração de óleo pode ajudar na construção dos conceitos teóricos no ensino de química orgânica? **Respostas possíveis:** (a) Sim e (b) Não

Foi realizada análise estatística de frequência em relação dos resultados da entrevista, onde os dados foram demonstrados em porcentagem. Processado através do Microsoft Excel (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação dos resultados obtidos neste trabalho foi feita de acordo com a pesquisa de preços realizada para a cotação de preços de materiais utilizados para verificar o custo do equipamento alternativo em relação a um extrator convencional e também avaliar o equipamento conforme o percentual de respostas para cada questão objetiva do questionário aplicado aos alunos do curso de Licenciatura em Química.

Após a obtenção dos preços cotados dos materiais utilizados na construção do equipamento alternativo, os resultados dos preços obtidos para avaliar o custo total do aparelho são inferidos na Tabela 1 que descreve os preços de cada material de acordo com cada empresa.

Tabela 1: Preços cotados de cada material de acordo com a empresa

Material	Quantidade	Empresa	Valor R\$	Custo Médio R\$
Extrator Soxhlet completo (Extrator condensador e balão)	2	Labor Chemiker	149,60	308,24
		Mercado Livre	177,78	
		Bioquímica	135,00	
		Média	154,13	
Manta aquecedora	2	Labor Chemiker	490,96	868,80
		Mercado Livre	350,80	
		Marca Medica	461,70	
		Média	434,49	
Bomba de Aquário	1	Mercado livre	68,65	63,55
		OLX	60,00	
		Buscapé	62,00	
		Média	63,55	
Caixa de isopor	1	Mercado Livre	19,99	20,00
		Clasf	20,00	
		Média	20,00	
Mangueira de borracha	1	Mercado Livre	2,60	2,45
		Loja Gama	2,30	
		Média	2,45	
Total				1.263,04

A Tabela 2 apresenta os preços cotados do extrator Soxhlet convencional, disponível no mercado, de mesma capacidade aparente daquele construído.

Tabela 2: Preços cotados de um extrator convencional pelo método Soxhlet

Equipamento (modelo)	Empresa	Valor R\$
Extrator de óleos e graxas; modelo MA491/6	Marte Equipamentos para Laboratório LTDA	2.545,33
Extrator de lipídeos - MOD. Q 308G26.	Rosiane Silveira da Cruz	4.333,33
Extrator de lipídeos - MOD. Q 308G26.	Caltechlab Comercio de Produtos para Laboratórios LTDA	4.528,93
Média		3.802,53

Analisando a Tabela 1 e a Tabela 2, pode-se verificar que a diferença média do equipamento alternativo para o convencional é de R\$ 2.539,49, sendo uma diferença de percentual de 66,78%, ou seja, o custo do aparelho alternativo é bastante acessível em relação ao outro.

A partir do teste realizado para extrair óleo pode-se obter como resultado que é possível extrair óleo com o equipamento, apesar de não ter sido feita análise do mesmo para comparar a metodologia com trabalhos escritos na literatura brasileira. Mas foi efetuado o cálculo do rendimento do óleo extraído, onde na amostra 1, o rendimento foi de 41,80% e na amostra 2 obteve-se 39,25%, tendo uma média entre as duas provas de $40,53\% \pm 1,80$.

Com base nas respostas obtidas no questionário aplicado pode obteve-se os seguintes resultados:

Questão 1. 71% avaliaram como ótimo; 25% consideraram como bom; 4% analisaram como regular e 0% como ruim.

Questão 2. 54% responderam que o equipamento alternativo pode contribuir na sua construção do conhecimento científico; 46% falaram que o uso do equipamento pode contribuir no seu ensino aprendizagem.

Questão 3. 25% responderam que o equipamento o equipamento incentiva o aluno a pesquisar mais, 40% afirmaram que o uso facilita no processo ensino-aprendizagem, 25% disseram que o equipamento estimula a participação e o interesse do aluno e 10% falaram que o uso é importante para propiciar melhor aprendizagem por parte dos alunos.

Questão 4. 42% afirmaram que usaria o equipamento para haver maior motivação por partes dos alunos, 25% responderam que utilizaria para propiciar um ensino adaptado à realidade dos alunos e da escola, 17% disseram que empregaria para propiciar melhor aprendizagem por parte dos alunos, 8% afirmaram que usaria para possibilitar melhor integração com os alunos e a escola e por último 8% usariam para promover o desenvolvimento completo do aluno.

Questão 5. 100% responderam que como professor (a) acredita que aulas práticas com o uso do equipamento para a extração de óleo pode ajudar na construção dos conceitos teóricos no ensino de Química Orgânica e Bioquímica.

Conforme o questionário aplicado pode-se afirmar que o uso do equipamento é de grande importância para o uso de praticas laboratorial para o ensino de química, ou seja, a construção do equipamento para a extração do óleo é satisfatório para o ensino de química orgânica, conforme mostra a Figura 3, que apresenta o gráfico de representação percentual das freqüência das respostas do questionário.

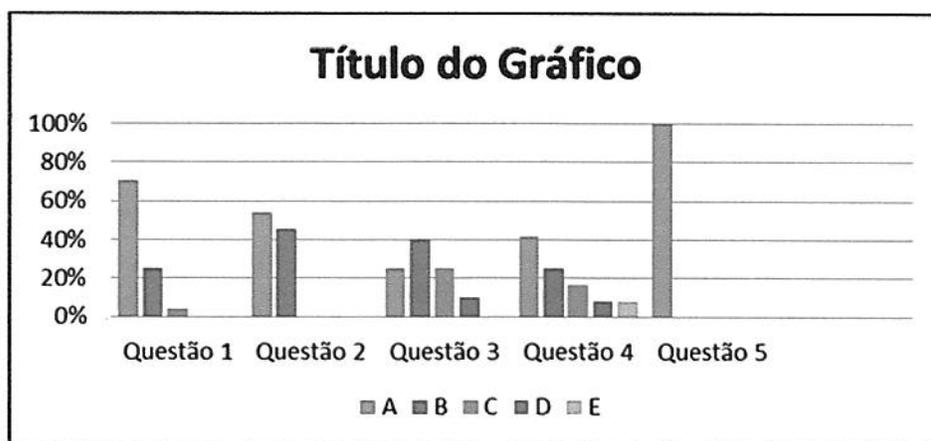


Figura 3. Gráfico de representação percentual da freqüência das respostas do questionário objetivo para avaliação qualitativa da importância didática do extrator alternativo no IF SERTÃO-PE, Campus Ouricuri.

Analisando a Figura 3, percebe-se que na questão quatro 42% responderam que usaria o equipamento para haver maior motivação por parte dos alunos, e comparando com trabalhos dentro da literatura, percebe-se que Damásio *et al.* (2005), que relata em seu trabalho sobre o extrato da polpa da jabuticaba e sua composição química como uma metodologia de ensino,

onde afirma que o ensino de química consiste no seu caráter experimental: as escolas não tomam as aulas experimentais como método de valorização e estímulo ao aprendizado. E a admissão de práticas alternativas com materiais de baixo custo promove o interesse e gera estímulos positivos nas turmas de estudantes do ensino médio.

Percebe-se neste sentido que o uso de materiais alternativos leva o aluno a interagir mais nas aulas e é um incentivo a mais para os discentes terem o desejo de aprender a química de forma fácil e compreensiva, onde pode-se ver na no trabalho de Lorenzo et al. (2010) que defende a importância do desenvolvimento de um laboratório de química construído com materiais alternativos de baixo custo, e que sejam implementados nas escolas.

De acordo com Lima (2004), a maioria dos professores acredita na importância da experimentação no processo ensino-aprendizagem, como uma forma de motivar e despertar interesse dos alunos a assistirem as aulas, e também ser uma maneira mais fácil e prática de se relacionarem os conceitos vistos em sala de aula com as situações do seu dia-a-dia, e também é perceptível no trabalho de França et al. (2012) que discute sobre recurso didático alternativo para aula de eletroquímica, assim afirmando em seu estudo que a construção de materiais alternativos para aula de ensino de química é uma proposta que tem facilitado a assimilação dos conhecimentos, além de mostrar aos professores e demais agentes da educação que não é preciso muitos recursos financeiros para trazer o aluno para as aulas experimentais, necessitando apenas explorar de forma mais abrangente os diversos recursos alternativos disponíveis para tornar as aulas mais atraentes.

O trabalho permitiu alternativas para o Ensino de Química através do uso de materiais didáticos alternativos, os quais, de acordo com os resultados obtidos do questionário onde se percebe que a maioria dos entrevistados afirmou que usaria o equipamento para haver motivação por parte dos alunos, ou seja, é indispensável este tipo de procedimento para trabalhos com discentes em aulas práticas; do mesmo modo afirma Filho et al. (2011) que debate em seu estudo a respeito da importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: uma abordagem sobre novas metodologias, afirmando que através da utilização de materiais didáticos alternativos, os quais, os resultados obtidos, facilitaram a transmissão e a compreensão dos conteúdos, mostrando ser indispensável o uso destes no processo de desenvolvimento e edificação do conhecimento dos educandos, de modo a promover uma aprendizagem significativa, concretizando a ideia de que essa nova tendência educacional oportuniza aos docentes e discentes uma efetivação de uma prática pedagógica atrativa.

Dessa forma, fica claro que existem meios de renovar o Ensino de Química com custo baixo; sendo possível ter uma boa produção do saber e uma aprendizagem expressiva por parte dos alunos.

CONCLUSÃO

Diante da análise dos resultados obtidos pode-se afirmar que a construção do equipamento alternativo é de fundamental importância para o ensino de Química Orgânica, possibilitando o uso de materiais alternativos, baratos, disponíveis e de viabilidade econômica em relação a um equipamento convencional bem mais oneroso.

Assim conclui-se que a extração com o equipamento foi evidente para extrair o óleo pelo método Soxhlet, podendo ser utilizado em outros experimentos de química, possibilitando também trabalhar outros processos com o mesmo aparelho, como o de destilação por refluxo de água favorecendo o conhecimento interdisciplinar.

AGRADECIMENTO

A Deus, a minha família, ao meu orientador Alcidênio Soares Pessoas, a minha colega Deliana Sena, a minha ex-coordenadora de trabalho Simony Fernandes, a professor Rafael

Santos de Aquino, a todos os meus professores, a meu tio Jean Carlos, a todos os meus colegas da turma de Licenciatura em Química 2010.2 e ao IF SERTÃO Pernambucano, *Campus Ouricuri*.

REFERÊNCIAS

ASSUMPTÃO, M, H, M. T., FREITAS, K, H, G., SOUZA, F, S.; & FATIBELLO, O. **Construção e adaptação de Materiais Alternativos em Titulação Ácido-Base.** Ecl. Quím., São Paulo, vol. 35, nº. 4:p. 133 - 138, 2010.

DAMÁSIO, S. B.; ALVES, A. P. C. & MESQUITA, M. G. B. F. (2005) **Extrato de Jabuticaba e Sua Química: Uma Metodologia de Ensino.** In. XIX Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química, Ouro Preto: 2005.

FILHO, F. S. L.; CUNHA, F. P.; CARVALHO, F. S.; SOARES, M. F. C. **A Importância do Uso de Recursos Didáticos Alternativos no Ensino de Química: Uma Abordagem Sobre Novas Metodologias.** Enciclopédia Biosfera, centro científico conhecer - Goiânia, vol.7, nº.12; p. 166-173, 2011

FRANÇA, M. C.; ROLIM, L.; CORREIA, M. J. M.; JÚNIOR, M. S. S.; JUNIOR, L. C. R.; CHAVES, D. C. **Recurso Didático Alternativo para Aula de Eletroquímica.** In: II Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica – Santo Ângelo, 2012. Disponível em: < http://www.santoangelo.uri.br/ciecitec/anaisciecitec/2012/resumos/REL_EXP_POSTER/poster_exp8.pdf>. Acesso em: 25/11/2014.

LIMA, V. A. de. **Atividades Experimentais no ensino médio: reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica.** 2004, 173 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

LORENZO, J. G. F.; SANTOS, M. L. B.; FALCÃO, B. G.; JUNIOR, E. A. S.; VANCONCELLOS, E. S.; BRANDÃO, E. M.; DAVI, J. L.; TAVARES, J. K. G.; CEZAR, K. L.; SILVA, M. J; BATISTA, M. B.; VILELA, R. F.; MOREIRA, T. S. **Construindo equipamentos de laboratório com materiais alternativos – PIBID/IFPB.** In: Congresso Norte-Nordeste Pesquisa e Inovação, V, 2010, Maceió. Anais eletrônicos. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/863/601>>. Acesso em: 25/11/ 2014.

PONTES, A. N.; SERRÃO, C. R. G; FREITAS, C. K.; SANTOS, D. C. P.; BATALHA, S. S. A. **O ensino de química no nível médio: um olhar a respeito da motivação.** In, XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ); UFPR, 21 a 24 de julho de 2008. Curitiba/PR. Disponível em: < <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0428-1.pdf>>. Acesso em: 24/11/2014.

