

PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DA VARGEM DE ALGAROBA NO SERTÃO PERNAMBUCANO

Guilherme Urias Menezes Novaes¹; Jackson Kenede Jorge da Silva¹; Antônio Carlos do Nascimento²; Amanda Freire T. Cândido³; Katiane Cristina da Silva⁴; Cíntia Lopes Soares Gomes de Sá⁵

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano Campus Floresta

*gui_novaes@live.com*¹

*kennidylopes@gmail.com*¹

*antonio-1123@hotmail.com*²

*amanda.tenorio@outlook.com*³

*katianecsantana@gmail.com*⁴

*cintia.lopes@ifsertao-pe.edu.br*⁵

Introdução

A algaroba é uma espécie vegetal arbórea, nativa da Ásia, África e alguns países da América. Existem diversos tipos de algaroba, a que encontramos aqui no Brasil é nativa do Peru, a *Prosopis Juliflora*, e chegou ao nordeste na década de 40, no município de Serra Talhada, sertão de Pernambuco, por intermédio da Secretaria de Agricultura deste estado. Tendo em vista sua grande resistência a época da seca no Nordeste se adaptou muito rápido às regiões áridas e semiáridas, e se espalhou por todos os estados do nordeste brasileiro, chegando até a ser considerada agressiva ao ambiente nativo em alguns lugares. Segundo Lima “existe mais de 500 mil espécimes no Nordeste com maior concentração nos estados da Paraíba e Pernambuco, com alta taxa de produção podendo chegar a marca de 8 toneladas de vagens por hectare/ ano”. Com isso, surgiu este projeto que tem como objetivo principal mostrar a importância da algaroba e sua viabilidade socioeconômica no sertão de Pernambuco, reconhecendo a importância do manejo sustentável desta leguminosa na caatinga e demonstrando novos usos dessa matéria-prima, como por exemplo o processo de extração do etanol a partir da vagem da algaroba.

Suas vagens inteiras quando secadas e trituradas em moinho produzem uma farinha que possui elevado valor nutritivo, principalmente proteínas e açúcares (FIGUEIREDO, 1990).

No Brasil, a produção deste combustível é feita através da cana de açúcar, por ser rico em sacarose, porém a algaroba também é uma fonte rica em nutrientes e açúcar, além disso tem um baixo custo por ser abundante no nordeste brasileiro, podendo ser facilmente manuseada para produzir o etanol de forma sustentável.

A proposta é trabalhar esta prática inicialmente com alunos de uma escola estadual da cidade de Floresta-PE e, posteriormente com produtores rurais da região. Esta pesquisa é relevante para a comunidade, pois a partir desta os alunos terão um olhar crítico a respeito da disciplina de Química e os produtores rurais terão conhecimentos sobre a importância desta planta para o nordeste e a produção de determinados produtos, podendo a partir disto obter renda.

O etanol é um biocombustível líquido atualmente mais utilizado. É um álcool fermentado de açúcares, amidos ou de compostos celulóticos, utilizado, principalmente como fonte de combustível obtido da energia renovável, além da manufatura de cosméticos e produtos farmacêuticos e da produção de bebidas alcoólicas (DERMIDAS, 2007).

A produção de etanol a partir de grão envolve a moenda dos grãos, a hidrólise do amido para liberar o açúcar fermentável, seguida pela inoculação do microrganismo fermentado. Quimicamente o amido é polímero de glicose, com isso o microrganismo não pode usar o amido diretamente para a produção de etanol (PETERSON, 1995).

Metodologia

O projeto foi desenvolvido numa turma de 1º ano do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Deputado Afonso Ferraz na cidade de Floresta-PE, a turma tinha um total de 30 (trinta) alunos com faixa etária de 15 a 18 anos. No primeiro momento foi aplicado um questionário a priori a fim de diagnosticar o ensino de Química pela visão dos discentes e descobrir se algum aluno já tinha conhecimento do processo de extração de etanol a partir da algaroba e observar se estes também conheciam outros usos ou produções utilizando esta planta exótica.

No segundo momento desenvolvemos uma aula onde expomos as regras do uso do laboratório de Química do instituto onde foi realizada a prática do processo de extração do etanol com as vargens de algaroba. Neste momento eles puderam observar e participar de cada etapa da prática experimental, todos fizeram questionamentos sobre a prática e tiveram contato com o material produzido a partir da vargem da algaroba. Para avaliar a aula realizada e complementar nosso trabalho novamente foi utilizado um questionário a posteriori para identificar o desempenho dos discentes a partir da aula exposta e as contribuições do projeto no cotidiano dos alunos no tocante as inovações tecnológicas utilizadas nesta prática.

No final do desenvolvimento deste trabalho, todas as informações e a prática desenvolvida estarão disponíveis em uma cartilha, que será produzida a partir de todo conhecimento adquirido ao longo do projeto.

Resultados e Discussão

O projeto iniciou-se com um questionário a priori que buscou diagnosticar o ensino de química e os conhecimentos dos alunos a respeito do processo de extração de etanol a partir da algaroba em uma turma do 1º ano do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Deputado Afonso Ferraz. Neste questionário foi constatado que os discentes não tinham nenhuma instrução sobre a utilização e regras do laboratório e no que diz respeito à prática experimental de produção de etanol, apenas 11% dos alunos responderam que conhecia.

O segundo momento foi planejado com base nos dados obtidos com o pré questionário, onde foi ministrada uma aula expositiva retratando a história da algaroba, como ela chegou à microrregião do sertão de Itaparica, sua composição química e a técnica de extração de etanol. Tendo em vista a carência de informações dos alunos sobre o laboratório, foram apresentados as normas e os cuidados para que os educandos tivessem que tomar naquele ambiente. A realização da prática foi com base em um roteiro previamente elaborado que continha os materiais utilizados e métodos da experiência. Durante a experimentação ficou evidente a motivação dos alunos na participação, com questionamentos e comentários sobre o processo apresentado. Com o término da aula prática foi aplicado um questionário a posteriori com as mesmas perguntas do questionário a priori, tendo objetivo de analisar se o projeto realmente trouxe alguma contribuição para vida dos alunos.

<p>1. Introdução</p> <p>Os combustíveis obtidos a partir de recursos renováveis desafiaram um grande interesse durante as décadas passadas, principalmente devido a preocupações com o esgotamento dos combustíveis fósseis. Os esforços de pesquisa foram multiplicados nas diferenças em consequência de custos crescentes, constantes e impacto ambiental derivados do uso de base combustíveis (Gray et al., 2006; Prasad et al., 2007). <i>Zymomonas mobilis</i> é um bacteriano gram-negativo, facultativo que faz fermentar fontes de carbono de glicose, frutose e sacarose (Vikari, 1998). Estes carboidratos são metabolizados através da mesma via bioquímica, a via Entner-Doudoroff (Paula et al., 2007). <i>Z. mobilis</i> é uma alternativa promissora à fermentação de etanol. Em comparação com leveduras, <i>Z. mobilis</i> possui uma alta resistência ao etanol e melhores características cinéticas, como maior afinidade específica de substrato, maior taxa de etanol síntese e maior rendimento de substrato ao etanol.</p> <p>Além disso, tem vantagens para a fermentação de glu-cose em etanol que incluem alto rendimento de etanol a partir de glicose consumida e alta taxa específica de produção de etanol (Jochims et al., 1998; Shaw e Bravo, 2001; Taro e Buzzato, 2003). A atividade metabólica de <i>Z. mobilis</i> depende da tensão e da fonte de carbono, enquanto muitos subprodutos podem ser produzidos durante a fermentação de açúcares, como fenol, ácido láctico, álcool de alta temperatura, acetilaldeído, metanol e levan (Kahnenkies et al., 2000; Bounari et al., 2004). <i>Prosopis juliflora</i> (Dunal) DC. Leguminosa, uma planta populacional conhecida como algaroba, é nativa da América Central e da América do Sul e se espalhou para a América do Norte. Algaroba tem um grande potencial para uso como multipropósito e em diferentes partes do mundo em comparação com espécies originárias e exóticas de floresta (Kalkapan et al., 2005; Deuss et al., 2003). As vagens de Algaroba apresentam uma elevada quantidade de carboidratos (Batalista et al., 2002). A produção por árvore pode variar de alguns kg a mais de 400 kg e é altamente dependente da disponibilidade de umidade para a planta (Riveros, 1992). Na região nordeste do Brasil, as árvores de algaroba cobrem 150.000 ha (Tabosa et al., 2000). Portanto a prática tem por objetivo mostrar aos alunos como se dar o processo de extração de etanol a partir do mosto fermentado da algaroba.</p>	<p>2 Passo: Secagem na estufa por 24 hr a 60°;</p> <p>3 Passo: O material irá ser passado no moirinho;</p> <p>4 Passo: O material será fermentado por volta de 24 hr;</p> <p>5 Passo Destilação;</p> <p>4. Material Utilizado</p> <p>4 Baler de 500 ml;</p> <p>1 Baler 20 ml;</p> <p>1 Condensador;</p> <p>1 Balão de destilação;</p> <p>Bico de boqueron;</p> <p>Balancim;</p> <p>Prateleira de alumínio;</p> <p>Estufa;</p> <p>Pineta;</p> <p>Espátula;</p> <p>2 vidros de rélogio;</p> <p>Filtro com água destilada;</p> <p>Bandeja de plástico;</p>
<p>2. Parte Experimental</p> <p>1 Passo: Seleção das vagens;</p>	

Figura 1- Roteiro da pratica experimental



Figura 3- Destilação mosto fermentado da algaroba



Figura 2- Aula experimental

Após o desenvolvimento e aplicação do Projeto Produção de Etanol a partir da vagem de Algaroba no sertão pernambucano e a análise dos dados coletados nos questionários pre e pós, fica evidente a importância de realizar pesquisas dentro da disciplina de química. Em relação ao segundo tópico do questionário que visou saber se os discentes conheciam alguma utilidade da algaroba a não ser para alimentação animal, constatou-se que houve uma melhoria considerável depois que aplicamos a aula prática no laboratório, com isso, os alunos puderam aprender que existem várias utilidades da leguminosa, sendo ela, um alimento que tem muito a oferecer e não se resume apenas para a alimentação animal. Os resultados abordados estão ilustrados nos gráficos 1 e 2.

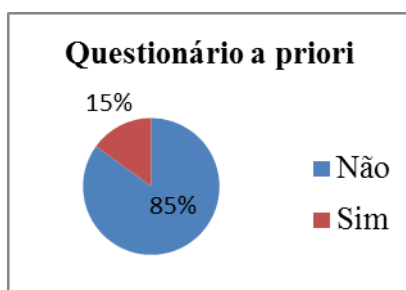


Gráfico 1- Questionario a priore

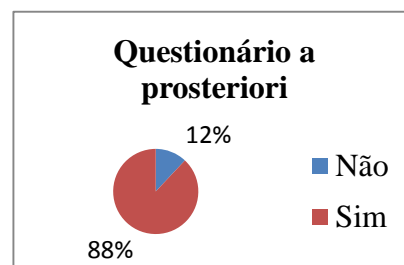


Gráfico 2- questionario a posteriori

No terceiro tópico ficou bastante visível como foi proveitosa a aula, já que anteriormente apenas uma pequena parcela equivalente a sendo 26% da turma conhecia algum tipo de matéria-prima utilizada na produção do etanol, posteriormente à aula essa quantidade cresceu consideravelmente em relação às respostas dadas anteriormente, o que ficou bem claro que eles conseguiram absorver bastante informações positivas das explicações lhe passadas como mostra os gráficos 3 e 4.

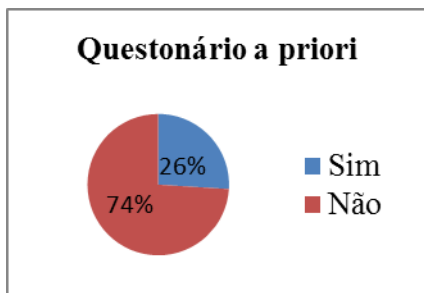


Gráfico 3- Questionário a priori

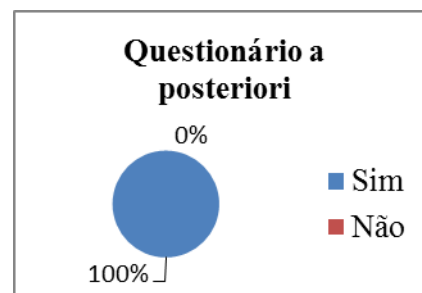


Gráfico 3- Questionário a posteriori

Foi atestado por meio do questionário que antes da aula quase todos os alunos não sabiam como ocorria o processo químico da produção do etanol, só no após a aplicação do projeto averiguamos que 100% dos alunos aprenderam como ocorria o processo químico. Por ser de maioria filhos de agricultores e com a grande abundância da algaroba na região, um percentual de 92% dos alunos se interessaram em futuramente em estudar e trabalhar com o manejo sustentável dessa leguminosa na microrregião de Itaparica.

Conclusão

Constatou que a iniciativa inédita na região do sertão de Itaparica causou um grande impacto na vida acadêmica e profissional dos discentes tendo em vista a relevância ao uso sustentável dos recursos naturais disponíveis no sertão pernambucano, como também tornar - los conhecedores dos vários benefícios que caatinga tem nos oferecer.

O projeto visou também mostrar aos discentes o processo de separação de misturas conteúdo que foi abordado nas aulas de química onde foi posto em prática tudo o que eles aprenderam nas aulas teóricas. É importante ressaltar o valor da aula prática como suporte tanto ao professor quanto ao aluno, otimizando o processo de ensino-aprendizagem.

Referências

- LIMA, Paulo César. Manejo de Áreas Individuais de Algaroba: Manejo de espécies ameaçadas de extinção e de espécies invasoras, visando à conservação da diversidade biológica brasileira. RELATÓRIO FINAL MMA/PROBIO/Embrapa Semi-Árido, Petrolina- PE, 2005
- DEMIRBAS, A. Progress and recente trend in biofuels. Progress in energy and combustion science. V. 33. N. 1. P. 1-18.2007

Peterson. A. production of fermentable extrats from cereals and fruits. Londres-inglarerra. Blackie academic and professional 1995.p. 1-31

AZEVEDO, Guilherme. In: Anais do I Simpósio Brasileiro sobre Algaroba. EMPARN, Natal, RN,1982. BURNNETT, A. A “saga” da algaroba: ecologia política e escolhas tecnológicas no semiárido paraibano. Campina Grande, PB: Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) - Universidade Federal de Campina Grande, 2008.

CASTRO, R. P. A política de reflorestamento no semi-árido paraibano. Raízes, ns. 4-5: 204-211,1985. COLE, J. W. e WOLF, E. R. The hidden frontier: ecology and ethnicity in an Alpine Valley. Berkeley: University of California Press,1999.

LIMA, P. C. F.; KIILL, L. H. P. Regeneração de algarobeiras em área de mata ciliar do Rio de Contas, em Manoel Vitorino – BA In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54.; REUNIÃO AMAZÔNICA DE BOTÂNICOS, 3., 2003, Belém. RESUMOS... Belém: SBB; UFRA, Museu Paraense Emílio Gaeldi – CNPq; Embrapa Amazônica Oriental, 2003. 1 CD – ROM.

LIMA, P. C. F.; KIILL, L. H.; OLIVEIRA, M. G.; MONTEIRO, S. P.; SILVA, I. V. T.; SILVA FILHO, P. P. Levantamento fitossociológico de áreas invadidas por algarobeiras no município de Juazeiro-Ba. CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54.; REUNIÃO AMAZÔNICA DE BOTÂNICOS, 3., 2003, Belém. RESUMOS... Belém: SBB; UFRA, Museu Paraense Emílio Gaeldi – CNPq; Embrapa Amazônica Oriental, 2003. 1 CD – ROM.