

# CANA-DE-AÇÚCAR: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

**Reginaldo F. da Silva<sup>1</sup> (EG), Caroline Pâmella F. Drigo<sup>1</sup> (EG), Karla Amâncio P. Field's<sup>1</sup> (PQ), Giselle Carvalho Bernardes<sup>1</sup> (PQ)**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Goiás, Campus Itumbiara.

## Área do Conhecimento: Ciência Exatas e da Terra

*A cana-de-açúcar é originária do território asiático, mais exatamente, da Índia Ocidental, e foi descoberta por um dos oficiais de Alexandre, o Grande, por volta do ano de 327 a.C. (MACHADO, 2003). O presente artigo é um relato de experiência de estagiários de Licenciatura em Química desenvolvido no curso técnico integrado em Agroindústria/EJA do Instituto Federal de Goiás – Campus Itumbiara. O trabalho foi desenvolvido em forma de minicurso e estruturado nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011): Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. O objetivo geral deste trabalho é relatar a experiência do projeto de ensino que abrangeu todo o processo industrial do açúcar, trabalhando os conteúdos através de métodos diversificados de aprendizagem. Este tema foi escolhido por se tratar de um produto em evidência no cenário industrial do sul de Goiás, pois a região é rica em plantações canavieiras e usinas sucroalcooleiras. O minicurso contribuiu para a formação profissional do professor/estagiário, assim como, na construção do conhecimento dos alunos, que puderam conhecer mais sobre o assunto.*

**Palavras-chave:** Cana-de-açúcar; Processo Industrial, EJA.

## Introdução

A cana-de-açúcar é originária do território asiático, mais exatamente, da Índia Ocidental, e foi descoberta por um dos oficiais de Alexandre, o Grande, por volta do ano de 327 a.C. (MACHADO, 2003).

As primeiras mudas de cana-de-açúcar chegaram ao Brasil pelas mãos de Martim Afonso de Souza, no ano de 1532. Nesse momento, o desejo da coroa portuguesa era proteger o litoral do Brasil contra invasões estrangeira, por isso, a expedição de Martin foi enviada à América, com o objetivo de iniciar a colonização do território brasileiro. Neste contexto, Martim deu início à produção de açúcar no Brasil em 1533, através da instalação do primeiro engenho da colônia, na cidade de São Vicente (localizada no atual litoral do estado de São Paulo), fazendo com que a cidade se tornasse o primeiro centro produtor do país. A cultura da cana foi o elemento agrícola da civilização brasileira e por meio dela, houve o crescimento das cidades, da economia do país e da vida social (RODRIGUES, 2010).

O processo de fabricação de açúcar visa, de forma simplificada, à extração do caldo contido na cana, em seu preparo e “concentração”. A sua produção envolve especificamente etapas físicas e químicas (MACHADO, 2012).

As etapas de produção de açúcar podem ser divididas em dois grupos: preparação do caldo e cozimento/cristalização. São elas:

- Recepção da matéria-prima: na usina, a cana é descarregada em pátios de armazenagem ou diretamente nas mesas alimentadoras, para que seja feita a extração.
- Extração da sacarose ou moagem: a cana sofre uma lavagem e, logo após, é conduzida através de esteira rolante para os picadores e desfibradores. A extração do caldo é feita usualmente pelo esmagamento da cana por rolos nas moendas que exercem uma forte pressão sobre a cana. O bagaço produzido é utilizado como combustível nas caldeiras.
- Tratamento do caldo: o caldo resultante da extração é peneirado para a retirada das impurezas grossas, sulfitado com SO<sub>2</sub> para auxiliar na coagulação das matérias coloidais, na formação de

precipitados, e finalmente caçado com leite de cal, para também coagular parte do material coloidal, precipitar as impurezas e elevar o pH para valores neutros.

- Evaporação: constitui o primeiro estágio de concentração do caldo tratado. O caldo tratado contém cerca de 85% de água, que é então, evaporada até que se atinja 40% em água, tornando-se um xarope grosso e amarelado.

- Cristalização: o xarope produzido pela etapa de evaporação passa por um processo de cozimento, feito em cristalizadores. Nesta etapa, que é realizada em batelada, o xarope é concentrado sob vácuo, até atingir certo grau de supersaturação.

- Centrifugação: é o processo de separação do licor-mãe dos cristais de açúcar.

- Secagem: nessa etapa, ocorre a secagem do açúcar para evitar a deterioração acelerada.

- Armazenamento: é realizado em sacas de 50 kg, big-bag de 1.500 kg ou a granel.

O presente trabalho foi desenvolvido como projeto de ensino na disciplina de Estágio Supervisionado Etapa II, ofertado no 6º período do curso de Licenciatura em Química do IFG, Campus Itumbiara-GO. Os participantes foram os alunos do curso técnico em Agroindústria, na modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos), sendo o mesmo desenvolvido em forma de minicurso.

Este artigo tem por objetivo relatar a experiência de um projeto de ensino que abrangeu todo o processo industrial do açúcar, trabalhando os conteúdos através de métodos diversificados de aprendizagem, como apresentação expositiva, questionários, montagem de fluxograma do processo e quiz de perguntas e respostas. Como também, trabalhou com alunos da EJA (Educação de Jovens e Alunos), alunos estes, que são na maioria trabalhadores proletariados, desempregados, donas de casa, jovens e idosos e, por isso, necessitam uma abordagem do conteúdo de forma clara, concisa e de fácil compreensão. Este tema foi escolhido por se tratar de um produto em evidência no cenário industrial do sul de Goiás, pois a região aglomera um grande número de plantações canavieiras e usinas sucroalcooleiras.

## Resultados e Discussão / Relato de Caso

O minicurso foi baseado na proposta de Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2011) que estruturou uma sequência didática em três momentos pedagógicos:

✓ **1ª Problematização Inicial** – Consiste em abrir a discussão em sala de aula a partir do levantamento de uma questão. Tem por objetivo ligar o conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam.

✓ **2ª Organização do Conhecimento** – Neste momento, ocorre a sistematização do conhecimento, fundamental para a compreensão do tema e da problematização inicial.

✓ **3ª Aplicação do Conhecimento** – Este momento é destinado a abordar o conhecimento que está sendo incorporado pelo aluno, com o intuito de analisar e interpretar tanto as situações iniciais que origina seu estudo, como outras situações que não estão ligadas diretamente ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento. O Fluxograma 1 apresenta as etapas de planejamento e desenvolvimento do projeto de ensino.

### Fluxograma1: Etapas de planejamento e desenvolvimento do projeto de ensino



Problematização Inicial: Algumas perguntas foram feitas aos alunos com o intuito de iniciar um debate e, assim, verificar os conhecimentos prévios sobre o tema. São elas:

1. O que você sabe sobre a cana-de-açúcar?
2. Quais os produtos obtidos a partir da cana-de-açúcar?
3. Você conhece o processo de fabricação do açúcar? Se sim, fale um pouco sobre suas etapas.
4. Quais são os produtos químicos utilizados na produção do açúcar e em quais etapas?

A respeito da primeira pergunta do questionário, todos os alunos responderam que sabem o que é a cana-de-açúcar. Um aluno em sua resposta disse: “Cana-de-açúcar é uma planta”; outro disse: “A cana-de-açúcar é uma planta onde são extraídos o açúcar e o álcool”. Em relação a segunda pergunta, a grande maioria respondeu que o produto obtido a partir da cana-de-açúcar é o açúcar, alguns mencionaram o álcool. Sobre a terceira e a quarta pergunta, a minoria dos alunos as responderam, acreditamos que essa minoria já trabalhou em uma usina sucroalcooleira pois foram os únicos a responder.

Durante o debate inicial, os alunos puderam expor seus conhecimentos sobre o tema. Vários alunos da EJA trabalham ou já trabalharam ou conhece alguém próximo que trabalhe com a produção de açúcar. De acordo com as suas experiências de vida, relataram os impactos positivos e negativos da produção sucroalcooleira na região, bem como, suas ideias sobre a cana-de-açúcar e o processo de fabricação industrial. Dentre os impactos positivos citados pelos alunos está a tecnologia utilizada no corte da cana o que torna a produção maior e mais rápida e um dos impactos negativos da mecanização da colheita está o desemprego de muitos cortadores de cana e o desafio desses trabalhadores em voltar a estudar para aprender novos ofícios e se inserir no mercado de trabalho.

Foi proposta a construção de um fluxograma do processo industrial de fabricação do açúcar. Para a construção desse fluxograma os estagiários levaram imagens e etapas do processo impressas em folhas grandes, possibilitando a montagem por parte dos alunos.

Essa atividade objetivou identificar os conhecimentos dos alunos com relação a produção do açúcar. Inicialmente, eles ficaram acanhados, mas depois alguns se candidataram a montar o

fluxograma e todos se envolveram na dinâmica. Durante essa atividade identificamos que os alunos tinham uma boa compreensão do processo, mas tiveram dificuldades em colocar em ordem as etapas de produção e não sabiam os nomes dos produtos químicos utilizados em algumas etapas. Durante a construção dessa atividade pelos alunos, os estagiários orientaram e esclareceram as etapas, nomes de produtos químicos e suas fórmulas químicas bem como sua função em cada processo de fabricação de açúcar.

Organização do Conhecimento: Neste momento, foi apresentado pelos estagiários, informações sobre o processo histórico da produção de açúcar, as principais indústrias de Itumbiara e região que produzem açúcar e álcool e a grande empregabilidade de trabalhadores neste setor produtivo. Posteriormente, foi retomado o fluxograma de produção de açúcar, onde os estagiários projetaram as etapas e apresentou todo o processo. Em seguida foi apresentado o vídeo “Processo produtivo industrial – Açúcar e Etanol (Brasil) ”.

Aplicação do Conhecimento: Como forma de despertar o interesse e promover um contato real dos alunos com o processo, os estagiários apresentaram amostras insumos, produtos e subprodutos da industrialização da cana.

Para identificar a compreensão dos alunos foi solicitado a eles que apontassem no fluxograma construído anteriormente os insumos, produtos e subprodutos correspondentes a cada etapa da industrialização da cana. Devido a semelhança entre alguns subprodutos os alunos tiveram dificuldade em relacionar às etapas, mas de forma geral eles tiveram uma boa compreensão de todo o processo e dos produtos e subprodutos produzidos.

## Conclusões

O objetivo inicial do projeto foi abordar temas relacionados à química por meio da produção industrial do açúcar desenvolvendo uma aula dinâmica, diferenciada, contextualizando com a realidade dos alunos.

Dessa forma, o minicurso possibilitou atingir o objetivo esperado, pois envolveu a grande maioria dos alunos do curso técnico integrado em Agroindústria, modalidade EJA. O desenvolvimento dos alunos durante o período de aprendizagem foi progressivo, pois no início da aula eles se mostraram pouco interessados, tímidos, desanimados, e ao final das atividades, todos estavam animados, interagindo. Percebeu-se que eles gostaram bastante em desenvolver esse trabalho, pois foi uma aula diferente para os mesmos, que trouxe para a sala de aula um tema em evidência na região, mas que alguns não conheciam detalhadamente o processo.

O minicurso contribuiu para a formação profissional do professor/estagiário, assim como, na construção do conhecimento dos alunos, que puderam conhecer mais sobre o assunto.

## Agradecimentos



**INSTITUTO FEDERAL**  
**GOIÁS**  
**Câmpus Itumbiara**

## Referências Bibliográficas

- DELIZOICOV, D. ANGOTTI, A. J. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** Cortez, São Paulo – SP, 4ª edição, 2011.
- MACHADO, F. B. P. **Brasil, a doce terra – História do Setor.** 2003. Disponível em: <  
[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/historia\\_da\\_cana\\_000fhc62u4b02wyiv80efhb2attuk4ec.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/historia_da_cana_000fhc62u4b02wyiv80efhb2attuk4ec.pdf)>
- MACHADO, S. S. **Tecnologia da Fabricação do Açúcar.** Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.
- MEZAROBA, S. MENEGUETTI, C. C. GROFF, A. M. **Processos de produção do açúcar de cana e os possíveis reaproveitamentos dos subprodutos e resíduos resultantes do sistema.** IV Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial. FECILCAM – Campo Mourão – PR, 2010.
- RODRIGUES, L. D. **A cana-de-açúcar como matéria-prima para a produção de biocombustíveis: Impactos ambientais e o zoneamento agroecológico como ferramenta para mitigação.** Universidade de Juiz de Fora, 2010.
- TRINTIN, A. G. **O Professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense -** Produção Didático-Pedagógico. Universidade Estadual de Maringá, 2010.
- Vídeo – **Processo Produtivo Industrial – Açúcar e Etanol (Brasil)** – Disponível em:  
<https://www.youtube.com/watch?v=gptPQXkGlwc>