

TREINAMENTO DE BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS PARA FUNCIONÁRIOS DE PEQUENOS ENGENHOS PRODUTORES DE CACHAÇA DE ALAMBIQUE DO ESTADO DA PARAÍBA

Ruth Bezerra Rodrigues¹
Matheus Dantes Bernardo de Albuquerque²
Alan Henrique Texeira³
Clóvis Gouveia da Silva⁴
Julice Dutra Lopes⁵

RESUMO

O sistema canavieiro vem apresentando uma crescente mecanização, exigindo um maior nível de qualificação dos trabalhadores, o que implica na perda de emprego ou realocação dos funcionários para tarefas mais simples. O presente estudo teve como objetivo oferecer um treinamento teórico e prático para funcionários de dois engenhos (codificados como A e B) localizados no interior da Paraíba, apresentando algumas análises de controle de processo e cuidados laboratoriais, promovendo uma melhor capacitação destes e valorização da visão da importância de suas funções no engenho. Foram realizadas as seguintes etapas no desenvolvimento deste trabalho: 1) Coleta do grau de escolaridade dos funcionários; 2) Realização do treinamento com os alunos para familiarização do método de abordagem; 3) Treinamento realizado no laboratório da Universidade; 4) Treinamento realizado no laboratório dos engenhos. No engenho A, a assimilação do conteúdo não apresentou muita dificuldade, tendo em vista que o trabalhador já tinha certa experiência prática e mostrava uma boa associação com o conteúdo do ensino médio. Já no engenho B, o processo foi mais dinâmico, pois havia uma dispersão sobre a escolaridade dos trabalhadores. Foi realizado, satisfatoriamente, a execução do treinamento e entrega dos certificados em ambos os engenhos. O trabalho se mostrou eficiente, tendo em vista a resposta positiva dos funcionários quanto a adoção do treinamento realizado. Evidenciou-se a importância e impacto social causado com a quebra de barreiras, ainda existentes, entre a sociedade e o campo universitário.

Palavras-chave: Boas Práticas Laboratoriais; Funcionários de Engenhos; Capacitação; Cachaça; Análises.

¹ Graduando do Curso de Química Industrial da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, ruthevox28@gmail.com;

² Graduando do Curso de Química Industrial da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, matheus_dbernardo@hotmail.com;

³ Graduando do Curso de Química Industrial da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, addai007alan@hotmail.com;

⁴ Doutor em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, algarobeira@gmail.com;

⁵ Professor orientador: Doutora em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba - PB, julice@ct.ufpb.br.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo. A produção de cana-de-açúcar foi de 633,26 milhões de toneladas, na safra 2017/18, sendo o Nordeste responsável por 7% da produção e o Centro-sul por 93%. A cana-de-açúcar é responsável pela produção de etanol de primeira geração do Brasil ¹ e também pela produção da famosa cachaça. Dar-se este nome para um destilado do fermentado alcoólico de caldo de cana, com graduação alcoólica entre 38 e 48% (v.v⁻¹), a 20 °C, exclusivamente produzida no Brasil ². Em 2018, os principais países de destino da cachaça foram: Estados Unidos (19,80%), Alemanha (16,26%), Paraguai (12,77%), Portugal (8,59%) e Itália (6,96%). Os principais estados produtores são: São Paulo, Pernambuco, Ceará, Minas Gerais e Paraíba ³.

Os engenhos se encontram localizados na zona rural da Paraíba, pois, geralmente, o produtor da cachaça tem sua própria plantação de cana-de-açúcar. Muitos engenhos provêm de uma cultura familiar, onde os conhecimentos sobre produção de cachaça são passados de geração em geração. A cana-de-açúcar, os engenhos e as cachaças são parte da história do Brasil. Apesar de não haver um registro preciso sobre o verdadeiro local onde ocorreu a primeira destilação de cachaça, pode-se afirmar que ela se deu no território brasileiro, em algum engenho do litoral, entre os anos de 1516 e 1532 ⁴.

Para a produção da cachaça de alambique em um engenho, existem algumas etapas que são padrões para todos. Sendo primeiro o corte da cana, depois a cana-de-açúcar é lavada (em alguns casos), passando então para as moendas, onde o caldo será retirado e passa por peneiras, o teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) é medido para saber quanto de água vai ser adicionado para que chegue ao teor de SST desejado, depois da diluição, o caldo é inoculado com fermento biológico. Quando o processo fermentativo chega ao fim, o fermentado é enviado para os destiladores (alambique de cobre), o destilado é filtrado e envasado. Estas são as etapas básicas para a produção de cachaça de alambique.

O corte, em alguns casos, é feito manualmente, sendo está a etapa que requer um maior número de pessoas trabalhando. De acordo com Roscani et al. ⁵, o estado de São Paulo vem apresentando uma crescente mecanização no sistema canavieiro, alcançando cerca de 73% da área plantada no ano de 2012, constatando-se o corte manual de cana-de-açúcar em apenas algumas pequenas propriedades. Segundo Prestes ⁶, em seu trabalho sobre o grau de

escolaridade dos trabalhadores de engenhos, o aumento da automatização fez com que muitos dos trabalhadores acabassem perdendo seus empregos ou sendo realocados para tarefas ainda mais simples devido à falta de alfabetização desses.

Tendo em vista a modernização do mercado de trabalho como um todo, tem-se hoje uma necessidade de procura, pelos empregadores, por pessoas que sejam mais qualificadas para o desenvolvimento das atividades, visando uma maior produtividade⁷. Desta forma, as pessoas buscam por maior qualificação para garantir a sua entrada no mercado de trabalho.

Durante o processo fermentativo, existem uma série de fatores que podem alterar e interferir o desempenho da fermentação. No entanto, há algumas análises que podem ser feitas para prever e/ou corrigir algo que tenha saído do controle durante alguma etapa do processo. Estas análises são simples e tem como principal objetivo prever resultados da etapa posterior. São elas: Sólidos Solúveis Totais (SST) no caldo, acidez total e teor alcoólico do fermentado; acidez fixa, volátil e total do destilado, assim como seu teor alcoólico final. Estas análises podem ajudar a ter um maior controle das etapas e conhecimento da eficiência do processo.

O seguinte trabalho teve como objetivo oferecer um treinamento teórico e prático para trabalhadores de dois pequenos engenhos, utilizando uma linguagem mais simples e coloquial para facilitar a aprendizagem, apresentar algumas análises de controle de processo e cuidados que se deve ter em um laboratório, proporcionando uma maior capacitação destes e uma visão da importância de suas funções no engenho para o crescimento da empresa.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho foi desenvolvida nas seguintes etapas: 1) coleta do grau de escolaridade dos funcionários; 2) realização do treinamento com os alunos para familiarização do método de abordagem e preparo do material a ser utilizado; 3) treinamento realizado no Laboratório de Análises e Pesquisas de Bebidas Alcoólicas (LBA), que fica localizado na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), ministrado pelos alunos participantes, com a supervisão dos orientadores; 4) treinamento realizado no laboratório dos engenhos.

O projeto contou com a participação de dois engenhos do estado da Paraíba. Engenho A e engenho B, termos “A” e “B” adotados para preservar os nomes das empresas. O primeiro contato do grupo de pesquisa com os funcionários foi em uma visita para coleta de informações sobre o ambiente e condições de trabalho, ambos os engenhos ainda não estavam

no período de produção. Na mesma, foi possível uma conversa com os colaboradores, onde foi relatado qual o grau de escolaridade e o interesse dos mesmos a respeito do treinamento. O engenheiro A disponibilizou um funcionário para receber o treinamento, que apresentava o ensino médio incompleto. Já o engenheiro B, sugeriu que o treinamento fosse realizado com três funcionários com grau de escolaridade diferentes, que ia do ensino fundamental I incompleto ao ensino médio completo.

Com estas informações, a equipe se reuniu para discussão de como os assuntos seriam abordados. Foi proposto que o treinamento fosse realizado em dias diferentes para cada engenheiro, com objetivo de que a execução fosse a mais próxima possível da realidade de cada engenheiro. O primeiro tópico discutido foi a variação do grau de escolaridade entre os funcionários, do engenheiro B, que iriam receber o treinamento. A equipe concordou que seria usada uma linguagem mais simples com exemplos e matérias do cotidiano facilitando, desta forma, a visão e o entendimento de cada um deles. Para melhor organização, foi decidido que o treinamento seria dividido em duas partes: um realizado pela manhã (conteúdo teórico) e a outro realizado à tarde (conteúdo prático).

O treinamento dos funcionários do Engenheiro B iniciou-se com a apresentação de cada funcionário e foi perguntado se existia alguma situação de risco nas suas funções. Em seguida, foram feitas algumas perguntas quanto aos assuntos que seriam abordados, para que fosse feita uma análise do nível de aprendizado antes e depois do treinamento. A parte teórica, que teve uma duração de aproximadamente 4 horas, foi feita de forma expositiva (conjunto de *slides*), com imagens e exemplos que fossem de fácil associação. Ao fim da apresentação do conteúdo, foi questionado se eles tinham alguma dúvida ou exemplo para completar o material. Na parte da tarde, eles tiveram a oportunidade de utilizar os conhecimentos teóricos passados anteriormente e de preparar, para as análises, o seu próprio material, calcular e realizar o procedimento.

Chegado o período de produção, a equipe foi convidada para a realização do treinamento no laboratório de cada engenheiro. No entanto, os funcionários do engenheiro B não puderam participar, pois estavam realizando outras atividades. Então, o proprietário recebeu o treinamento e ficou responsável por passar para cada um deles em outra ocasião. A equipe também se dispôs a realizar, em outro dia, o treinamento para eles. No caso do engenheiro A, o funcionário apresentou ao grupo como estava sendo realizada cada uma das análises. Por fim,

os coordenadores do projeto, emitiram um certificado de participação para cada um deles e um certificado ao engenheiro pela disposição em participar do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Engenho A, a assimilação do conteúdo não apresentou muitas dificuldades, tendo em vista que o trabalhador já tinha certa experiência prática sobre a maioria dos processos apresentados e mostrava uma boa associação com conteúdos do ensino médio. Pode ser observado na **Figura 1a** o treinamento prático ofertado pelos alunos do projeto ao funcionário do Engenho A no laboratório da UFPB. Durante todo procedimento experimental, os alunos deram espaço para o que o funcionário realizasse as atividades de uma forma que se sentisse seguro, fazendo suas próprias anotações, o que facilitaria a compreensão quando o mesmo realizasse as análises sozinho.

Quando, o treinamento foi realizado no laboratório do engenho A (**Figura 1b**), o funcionário mostrou a equipe quais as mudanças que ele tinha adotado depois da sua experiência no laboratório da universidade. Informou que começara a saber quais medidas adotar quando, em alguma etapa, o resultado de alguma análise apresentasse um comportamento fora do padrão. Compartilhou com a equipe o interesse de que o treinamento fosse apresentado a outro funcionário, que isto o ajudaria a ter um maior controle. Foi relatado o desejo de que as soluções necessárias para as análises fossem feitas no próprio laboratório, já que atualmente estas são compradas. O proprietário concordou com a compra de todo o material para que fosse preparado lá mesmo, gerando uma redução de custos. A equipe do projeto ficou responsável de fazer um levantamento de quais reagentes e vidrarias seriam necessários para que a atividade fosse realizada no próprio engenho. Esta lista foi enviada, por e-mail, juntamente com um manual de metodologia em forma de uma Instrução de Trabalho (IT), com o objetivo de auxiliar e retirar dúvidas a respeito dos procedimentos. Por fim, foi realizada uma visita para a entrega do certificado de participação no treinamento com uma duração de 4 horas e um certificado aos proprietários do Engenho A pela contribuição em participar do projeto e pela parceria formada.

Figura 1 – Imagens do treinamento realizado no laboratório da UFPB e no laboratório do próprio Engenho A.



a) Treinamento realizado no laboratório da UFPB. b) Treinamento realizado no laboratório do Engenho A.

Já no Engenho B o processo foi mais dinâmico, pois tinha uma dispersão maior sobre a escolaridade dos trabalhadores. Então o que tinha maior grau de escolaridade assimilava mais fácil o conteúdo e tentava ajudar os demais, tornando o processo de aprendizagem mais simples e compreensível. Foi observado pela equipe que eles se mostraram atento a todos os detalhes apresentados (**Figura 2**) e, a todo o momento, faziam comparações com as atividades realizadas no engenho e perguntavam qual a necessidade de realizar tal procedimento. Durante o treinamento prático, os funcionários, filmaram todas as etapas de cada análise. Quando questionado o motivo, eles responderam -“para poder lembrar quando formos fazer sozinhos e para mostrar a família”. Todos eles alegaram ter sido a primeira vez que foram em uma universidade e o quão feliz e orgulhosos cada um deles estava com esta oportunidade.

A **Figura 2a** apresenta a equipe acompanhando a determinação do teor alcoólico. Para esta análise, o resultado é encontrado de acordo com o ponto de ebulição da amostra.

Figura 2 – Imagens do treinamento realizado no laboratório da UFPB para os funcionários do Engenho B.



a) Determinação de teor alcoólico por ebulliometria. b) Determinação de acidez total por titulação.

Na **Figura 2b** é possível observar um dos trabalhadores realizando uma titulação ácido/base, para a determinação da acidez total na cachaça. A análise, embora pareça simples para quem já tem o domínio da técnica, requer atenção para que se possa ser determinado o fim da análise através da mudança de cor da solução, anotar o volume e realizar os cálculos. Cada um deles teve a oportunidade de realizar a sua própria análise e determinar seus resultados através da equação, explicada com antecedência.

Pode ser observado, na **Figura 3**, os certificados que a coordenação do projeto disponibilizou aos participantes do treinamento. Foram elaborados dois certificados (**Figura 3b**) para os treinamentos (na universidade e no engenho), com duração de 4 horas. E foi entregue aos proprietários, uma homenagem (**Figura 3a**).

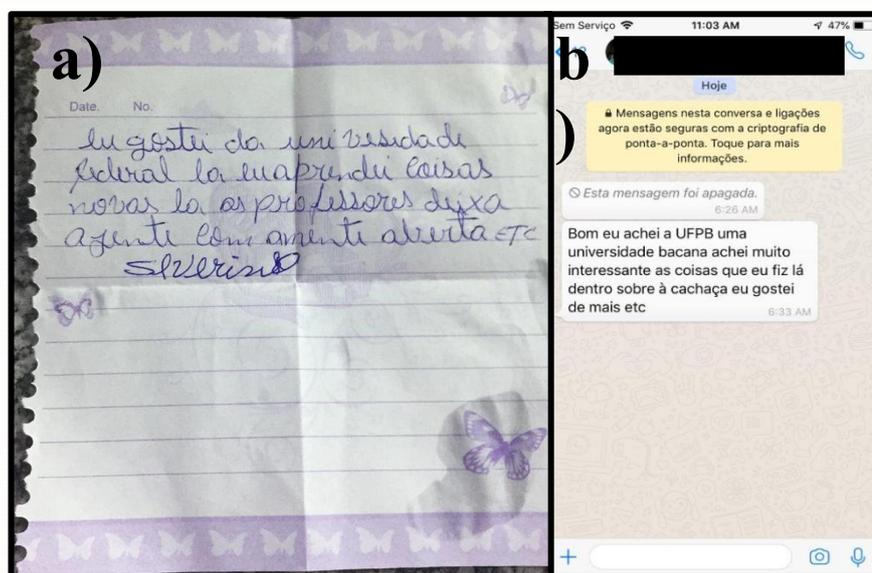
Figura 3 – Certificados que foram emitidos pela coordenação do projeto para os funcionários que reberam o treinamento e o certificado homegiando os engenhos (A e B) pela disposição e confiança.



a) Agradecimento entregue aos proprietários, b) Certificado do treinamento.

Na **Figura 4**, podem ser encontradas duas mensagens que a equipe recebeu em forma de agradecimento pela oportunidade do treinamento e pela oportunidade de estar na UFPB.

Figura 4 – Depoimento de agradecimento dos trabalhadores (Engenho B) à equipe do projeto pela oportunidade do treinamento.



Ao receber os depoimentos, a equipe do projeto pode perceber a importância em quebrar esta barreira, que ainda existe, entre a sociedade e a universidade. Para os alunos, o impacto foi em ter ciência da necessidade que se há de que seus conhecimentos sejam

apresentados a toda sociedade de forma que facilite o entendimento e não haja tantas ações corretivas nesta área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho se mostrou eficiente, tendo em vista os depoimentos dos funcionários (**Figura 4**) e a utilização de alguns conhecimentos, passados durante o treinamento, terem sido adotados pelos engenheiros. Para os alunos, foi uma experiência diferenciada, pois mostrou a dificuldade que é preparar aulas didáticas e compartilhar seus conhecimentos básicos, aprendidos em sala de aula, para a sociedade que, por muitas vezes, não tem acesso a uma boa base educacional. O projeto conseguiu evidenciar o quão trabalhosa e gratificante é o ofício de um educador e o impacto social que isso representa na vida de pessoas que, certas vezes, se sentem limitados ao conhecimento, quando na verdade, a limitação está em não terem a devida oportunidade.

REFERÊNCIAS

1. CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. v. 5, n. 1. Brasília: Conab. p. 1-73, abr. 2018.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa MAPA nº 13 de 29/06/2005**. Aprovar o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Aguardente de Cana e para Cachaça, em observância ao Anexo à presente Instrução Normativa. Diário Oficial [da] República Federal do Brasil. Brasília, DF: Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, 29 jun. 2005.
3. IBRAC. Instituto Brasileiro da Cachaça. 2019. Disponível em: <http://www.ibraccachacas.org/>. Acesso em: 29 de jun de 2019.
4. DA SILVA, J. M. **Cachaça: o mais brasileiro dos prazeres**: história, elaboração, serviço e degustação: um guia para profissionais e apreciadores. 2. Ed. Anhembi Morumbi, 2006.
5. ROSCANI, Rodrigo Cauduro *et al.* Risco de exposição à sobrecarga térmica para trabalhadores da cultura de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 33, p. e00211415, 2017.
6. PRESTES, E. M. T. Os novos desafios da Educação de Jovens e Adultos: a educação e trabalho dos cortadores de cana no contexto da reestruturação produtiva. UFPB. Disponível em: < www.aned.org.br/reunioes/28/textos/gt18/gt18361int.doc. Acesso em, v. 10, 2011.
7. ANDRADE, A. A. S.; MENEZES-FILHO, N. Aquino. O papel da oferta de trabalho no comportamento dos retornos à educação no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.35, n.2.2005.