

Análise de não conformidade em cachaça produzidas em um alambique de Alagoas

Luanda Regina Reis Lima, Emanuely Lidiany Gomes da Trindade

Resumo: A indústria de cachaça no Brasil está crescendo cada vez mais devido as práticas de melhorias em empresas de grande e médio porte por conta de processos, produtos, maquinários inovadores e marketing investido, porém a crise existente no Brasil para setor sucroalcooleiro, principalmente por consequência da situação atual de dívidas com trabalhadores e fornecedores, como também na esfera de mudança nas condições climáticas, faz com que análises sobre o processo produtivo seja analisado, afim de assegurar a organização em vantagem competitiva, com intuito de aumentar a cadeia de consumo de cachaça. Diante deste cenário, este estudo apresenta uma análise entre duas características que devem ser analisadas no setor, como pureza do lote e temperatura de fermentação, como também o grau de açúcar no caldo (brix) com o volume de água, essas variáveis foram selecionadas, pois em um período considerado atípico no alambique estudado, fez com que clientes finais exigissem explicações sobre lotes que não foram rejeitados, porém não estavam conforme o processo, pois a variáveis estudadas conferem características sensoriais peculiares, além de não perder a viabilidade. Com base na análise realizada foram fornecidos dados relevantes sobre a temática abordada, contribuindo para tomada de decisão na empresa estudada, além de fornecer direcionamento para pesquisas futuras.

Palavras chave: Cachaça, Processo, Melhoria.

Non-compliance analysis on sugarcane liquor produced in an Alagoas still

Abstract: The sugarcane liquor industry in Brazil is increasing due to improvement practices in large and medium-sized companies due to processes, products, innovative machinery and invested marketing, but the crisis in Brazil for the sugar and alcohol sector, mainly due to Due to the current debt situation with workers and suppliers, as well as in the sphere of changing weather conditions, analyzes of the production process are analyzed in order to ensure an organization with competitive advantage, aiming at increasing the consumption chain of sugarcane liquor. Given this scenario, this study presents an analysis between two characteristics that should be analyzed in the sector, such as batch purity and fermentation temperature, as well as the sugar level in the juice (brix) with the water volume, these variables were selected, Because in a period considered atypical in the study still made end customers demand explanations about lots that were not rejected, but were not according to the process, because the studied variables confer peculiar sensory characteristics, and not lose viability. Based on the analysis, relevant data were provided on the theme addressed, contributing to decision making in the company studied, as well as providing guidance for future research.

Key-words: Sugarcane liquor, process, improvement.

1. Introdução

De acordo com Andrade et al. (2018) a cachaça é uma bebida típica e popular brasileira, a qual está se expandindo no mercado nacional e internacional com grande potencial de qualidade. Segundo o Instituto Brasileiro da Cachaça estima-se que são produzidos 800 mil litros de cachaça anualmente, distribuídos entre 12 mil unidades produtivas presentes em todo o Brasil, embora a capacidade instalada seja de, aproximadamente, 1,2 bilhão de litros ao ano (IBRAC, 2018). Com esse cenário apresentado, o setor busca cada vez mais crescimento, visando aumentar o seu faturamento, sua rentabilidade e principalmente fortalecer a sua imagem.

O agronegócio da cachaça está em crescente expansão no Estado de Alagoas nos últimos anos, pois a sua produção está ligada a um ciclo importante e predominante no Estado, o da cana de açúcar, além da formação de renda do trabalhador rural, geração de empregos diretos e indiretos ao longo da sua cadeia produtiva. Alagoas possui vinte alambiques e mostra a vitalidade do setor na região e qualidade no mercado. Diante das dificuldades, tem-se a redução de linhas de créditos para o incentivo, conseqüentemente gera a não modernização na produção e com isso a diminuição de agregar valor ao produto. Então é necessário que o processo de forma geral seja robusto e efetivo, para assim se alinhar com necessidade dos clientes, fornecedores e atingir cada vez mais uma fatia do mercado. O presente trabalho tem finalidade de analisar informações com uma empresa específica do setor, a qual no período de janeiro a março de 2019 sofreu um aumento de reclamações de seus clientes finais em relação as características peculiares dos produtos que estavam sendo distribuídos no mercado, para este estudo, foram analisadas características específicas com intuito de levar melhorias para empresa e maior controle de produção.

2. Referencial Teórico

2.1 Contexto Histórico

A cana-de-açúcar, matéria-prima básica para a obtenção de vários tipos de álcool, é uma planta pertencente a família das gramíneas - *Saccharum officinarum* - originária da Ásia. Os primeiros relatos sobre a fermentação vem dos egípcios antigos, os quais buscavam curar várias moléstias inalando o vapor de líquidos aromatizados e fermentados. Posteriormente, os gregos registraram o processo de produção da água ardens ou Al Kuhu, ou melhor, água que pega fogo. Já os árabes produziram uma aguardente misturada com licor de anis e degustada com água, a qual acabou tornando-se a bebida mais popular na Península Sul da Ásia. A tecnologia desenvolvida pelos árabes na destilação do produto espalhou-se pelo Velho e Novo Mundo, influenciando na produção de bebidas como, por exemplo, o Sakê de arroz no Japão, o Kirsck de cereja na Alemanha e a Bagaceira de uva em Portugal (Andrade et al., 2018).

Segundo Paiva (2001) a cachaça era muito consumida pela população escrava que buscava nela um suprimento energético para enfrentar os trabalhos extrativos ou como lenitivo diante da realidade marcada pela exploração violenta de seu trabalho e condições subumanas de existência. Ao atravessar os portões das senzalas e tornar-se parte do cardápio de senhores de engenhos, colonizadores e da população branca em geral, a aguardente passou a representar forte concorrência à bagaceira importada de Portugal. Com isso, a redução das importações da bagaceira e, conseqüentemente, da arrecadação de

direitos cobrados sobre os gêneros importados pela capitania, provocaram violenta reação da coroa portuguesa. Alegando que precisavam manter a ordem, ameaçada pelos escravos embriagados, e também que a bebida brasileira prejudicava a retirada do ouro das minas, a Corte proibiu a montagem de engenhos, a produção, comercialização e até o consumo da cachaça. Um decreto régio de 24/02/1743 proibiu expressamente a produção de aguardente na Capitania da Bahia. Porém, os engenhos espalharam-se pela Capitania de Minas, suprindo o mercado interno e exportando para as outras capitanias.

De acordo com o Sebrae (2002) no século XIX e início do século XX, a elite e a classe média, buscando demonstrar sua identificação com a cultura europeia, desenvolveram um forte preconceito contra os hábitos e costumes brasileiros. A cachaça passou a ser considerada uma bebida de baixa qualidade, destinada ao consumo dos menos favorecidos, tanto financeiramente quanto intelectualmente. Contudo, esse panorama começou a se alterar com a Semana da Arte, em 1922, onde ocorreu um resgate da brasilidade, ou seja, da valorização da cultura brasileira. A cachaça voltou a ser símbolo, como na época dos inconfidentes, porém, não mais somente da independência política, mas da insubmissão à cultura europeia. Como os participantes do movimento eram intelectuais que frequentavam a alta sociedade paulistana e, muitos deles, de famílias quatrocentos, a cozinha brasileira e a cachaça foram reinseridas em solares das fazendas e palacetes urbanos de todo o país, principalmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais. A partir de então, a cachaça vem trilhando um caminho de crescente importância social, econômica e cultural no cenário agrícola nacional e consolidando-se cada vez mais como um dos principais símbolos do país.

2.2 Perspectiva socioeconômico do setor e melhoria do processo

O agronegócio de alambiques vem atravessando um momento ímpar na sua história. As transformações ocorridas no setor nos últimos anos visando o aumento na qualidade da produção vêm ampliando o seu consumo e consolidando, assim, o fim do preconceito que persistiu sobre a bebida durante séculos.

Atualmente, o Brasil produz cerca de 1,3 bilhão de litros de cachaça, o que coloca a bebida como a segunda mais vendida no país, atrás apenas da cerveja. Embora a produção seja consumida quase que totalmente no mercado nacional, as exportações vêm crescendo significativamente, haja vista que a cachaça brasileira é o terceiro destilado mais consumido no mundo na atualidade, atrás apenas do soju coreano e da vodka russa (Paiva et al, 2018).

A integração da produção de cachaça com outras atividades como produção de mais dois produtos e suas inovações é um processo que vem cada vez mais sendo utilizado pelos alambiqueiros, visando o aumento da receita e a redução dos riscos oriundos da monocultura (Paiva et al., 2018).

Os resíduos da produção de cachaça no alambique estudado irão auxiliar como fertilizante natural para a plantação no canavial, conseqüentemente aumentando a qualidade do produto com preservação ambiental, o que resultaria em grandes benefícios para o produtor (BARCELOS et. al., 2002).

2.3 Produção e consumo em Alagoas

Considerado elemento fundamental da história de Alagoas, os engenhos de açúcar, que no passado eram os principais responsáveis pela economia local, hoje se transformaram em um ambiente para um dos segmentos turísticos que mais cresce no mundo.

Para Coelho et al. (2014), no Brasil existem dois tipos de cachaças, as que são produzidas industrialmente em grandes fábricas, como por exemplo a Pitú e Ipyoca, mas somente no Estado de Alagoas existe mais de 30 produtos de cachaça, mas apenas seis fazem parte da Associação dos Produtores de Cachaça do Estado (Aprocal) e envelhecem a bebida alcoólica, em barris de carvalho jequitibá, jatobá e umburana, proporcionando sabores diferenciados e aguçados. Segundo o presidente da Aprocal em uma entrevista dada no ano de 2015, a estimativa é de que cada engenho instalado em solo alagoano produza cerca de 300 litros de cachaça por dia, o que é considerado pouco, se for comparado à produção da bebida em outros estados do país. Por isso, se faz necessário inserir produtos derivados no mercado.

3. Metodologia

Foi realizado um estudo em um alambique presente no estado de Alagoas. Essa empresa está no mercado desde 2013 e comercializa para o mercado interno, atuando em dezesseis estados brasileiros, como também comercializa no mercado externo, exportando para os Estados Unidos e Europa. Essa empresa apresenta um processo moderno, com técnicas específicas para produção de cachaça em alambique de cobre. Atualmente, trabalha exclusivamente com a cachaça como produto final.

A pesquisa caracteriza-se por um estudo de caso, onde foi feita a análise para levantamento de não conformidade no produto. A coleta de dados desta pesquisa aconteceu nos meses de janeiro a março de 2019. Vale ressaltar que a coleta de informações se fez necessária para levantar as informações afim de realizar a análise do ambiente organizacional, para assim avaliar e analisar implementação dos produtos. Diante das informações levantadas pelo gestor de produção, foi possível conhecer e identificar pontos no processo de fabricação da cachaça e foi analisado as hipóteses que surgiram por meio de um brainstorming dos colaboradores, após reclamações dos clientes finais.

A metodologia tratada, pode ser vista na figura 1. Após coleta, os dados foram analisados com auxílio do software Excel, onde foram realizadas regressão e Teste de hipóteses (ANOVA), a partir das hipóteses abaixo:

- Problemática 1:
 - Ho: a pureza do lote não é auxiliada pela temperatura de fermentação
 - H1: a pureza do lote é auxiliada pela temperatura de fermentação

- Problemática 2:
 - Ho: o grau de açúcar no caldo não depende do volume de água a ser adicionado a cada 100 litros de caldo de cana
 - H1: o grau de açúcar no caldo depende do volume de água a ser adicionado a cada 100 litros de caldo de cana

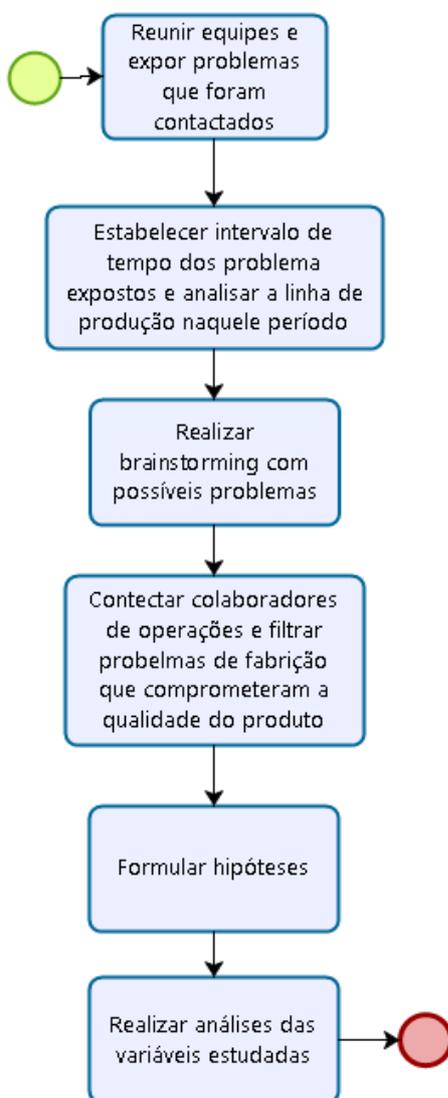


Figura 1 Fluxograma das atividades para esta pesquisa

Hipóteses foram formuladas, e após coleta de informações com operadores, foi detectado que houve problema no maquinário por um período, que comprometeu os demais dias e meses, fazendo com que o processo estivesse fora de conformidade, e os problemas considerados de maior consequência neste período foram de variáveis que comprometiam o sabor, cor e qualidade do produto, onde a temperatura de fermentação e o grau de açúcar no caldo sofreram alteração, porém isso só foi detectado após reclamações dos clientes finais e análise do sistema.

4. Resultados e Discussões

O setor de cachaça no estado de Alagoas está em constante crescimento devido a uma cultura predominante na região, a da cana de açúcar e também aos empresários que buscam maior competitividade no mercado nacional e internacional com seus produtos de qualidade e padronização atingindo assim uma nova tendência no consumo. Para impulsionar esse setor e avaliar possíveis melhorias a empresa necessitou avaliar as variáveis como temperatura de fermentação em observações de lotes distintos que impactam em características sensoriais peculiares, além de não perder a viabilidade.

De acordo com os dados que foram plotados no excel e extraído a análise de dados da regressão, e para a problemática 1 percebeu-se que a relação entre a variável resposta tem uma correlação forte com a variável independente, foram analisados 7 lotes específicos, onde foram feitas 15 observações em período contínuo, já que os mesmos já estavam no mercado (tabela 1 e 2), foi considerado um alfa de 95% de confiança. Notou-se que a temperatura de fermentação influencia significativamente a pureza.

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	-6	6,52E-16	-9,2E+15	1,1E-201
Temperatura de fermentação (°C)	0,5	2,23E-17	2,25E+16	1E-206

Tabela 1 Análise estatística e coeficientes problemática 1

Regression Statistics	
Multiple R	0,778
R Square	0,893
Standard Error	7,45E-16
Observations	15

Tabela 2 Análise estatística entre pureza do lote e temperatura

A análise de variância (tabela 3) foi calculada, permitindo avaliar informações sobre as médias das populações, verificando se existe uma diferença significativa entre as médias e se os fatores exercem influência em alguma variável dependente, então, por meio do valor F é possível concluir que rejeita-se H₀, então a pureza do lote é auxiliada pela temperatura de fermentação, além disso, foi extraído o valor p de 1,1X 10⁻²⁰¹, fazendo com que valide a rejeição da hipótese nula.

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	280	280	5,05E+32	1E-206
Residual	13	7,21E-30	5,55E-31		
Total	14	280			

Tabela 3 Análise de variância para problemática 1

Além disso, para problemática 2 foi analisado os setes lotes em relação ao grau de açúcar no

caldo (brix) com a variável volume de água que deve ser inserido a cada 100 litros de água, e percebeu-se que existe uma relação forte positiva, com o coeficiente de determinação alto (tabela 4 e 5).

	Coefficients	Standard		P-value
		Error	t Stat	
Intercept	15,00358	0,260281	57,64374	2,97E-08
Volume de água	0,152065	0,00736	20,66049	4,92E-06

Tabela 4 Análise estatística e coeficientes problemática 2

Regression Statistics	
Multiple R	0,994194
R Square	0,988422
Standard Error	0,25463
Observations	7

Tabela 5 Análise estatística entre grau de açúcar no caldo e volume de água que deve ser inserido a cada 100 litro de água

A tabela da análise de variância também foi calculada e por meio dos valores encontrados e valor p de $2,97 \times 10^{-8}$, é possível concluir que o grau de açúcar no caldo depende do volume de água a ser adicionado a cada 100 litros de caldo de cana (tabela 6).

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	27,67582	27,67582	426,8557	4,92E-06
Residual	5	0,324182	0,064836		
Total	6	28			

Tabela 6 Análise de variância para problemática 2

Por fim, após detecção dos problemas a empresa pôde perceber que era necessário um controle maior do maquinário, que estava descalibrado, como também sentiu a necessidade de implementar políticas de maior controle dessas variáveis com as demais, para melhor garantia na produção, além de realizar manutenção preditiva, ou seja, baseada em um parâmetro detectado.

5. Considerações Finais

Diante do impacto causado pelas reclamações dos clientes finais, surgiu a necessidade de maior investigação sobre o processo na fabricação de cachaça em um alambique localizado no Estado de Alagoas. Com intuito de evidenciar e explorar os erros no processo, foram coletadas informações sobre lotes no período de janeiro a março de 2019, os quais estavam fora de conformidade em relação a sabor, cor e qualidade, que foi percebida já quando os produtos estavam no mercado.

Este estudo identificou possíveis erros e evidenciou que variáveis como temperatura de fermentação tem correlação com pureza e o grau de açúcar tem correlação com a quantidade de volume de água que deve ser adicionada a cada 100 litros, pois não realizando essas atividades, faz com que o processo se comprometa.

Este trabalho encontrou como limitação a coleta de dados integral no sistema de informação da empresa, porém bom alinhamento entre possíveis erros no processo por meio das informações do chão de fábrica e gestor responsável. Diante deste estudo, foi possível identificar a perspectiva de um alambique na produção de cachaça e assim fornecer dados quantitativos após a identificação de uma falha no processo, fornecendo insights para o desenvolvimento de novas pesquisas e práticas no contexto analisado.

6. Referências Bibliográficas

ANDRADE, Lília Paula et al. Cachaça sob uma perspectiva histórica, cultural e simbólica. **Revista Gestão em Análise**, v. 7, n. 2, p. 184-201, 2018.

BARCELOS, A.F.; REZENDE, A.V. Aproveitamento dos resíduos de destilarias de cachaça de alambique. *Revista Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 23, n. 217, p. 74- 77, setembro/outubro 2002.

COELHO, Bruno Viana; DE MELLO, Renato Cotta; DA ROCHA, Angela. Leblon Cachaça: A born global in a traditional industry. **Journal of Business Research**, v. 67, n. 4, p. 567-575, 2014.

IBRAC - Instituto Brasileiro da Cachaça. Home. Disponível em: . Acesso em: 18 fev. 2018

PAIVA, A. L. et al. Strategic entrepreneurship: observations from the practices of cachaça certification. *RAM, Revista de Administração da Mackenzie*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 2-24, 2018

PAIVA, ANDRÉ L. et al. O EMPREENDEDOR ESTRATÉGICO: REFLEXÕES A PARTIR DE PRÁTICAS DE CERTIFICAÇÃO DE CACHAÇA. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 19, n. 2, 2018.

PAIVA, C.A.; GODOY, M.M. Os 300 anos da atividade canavieira em Minas Gerais. In: SEBRAE/MG. Diagnóstico da Cachaça de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2001, p. 105-108.

SEBRAE/MG. Plano de Reestruturação da Cadeia de Cachaça de Alambique de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2002, 53 p.