

## UTILIZAÇÃO DA RAPADURA COMO SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE AGUARDENTE

NASCIMENTO, A. A.<sup>1</sup>; CHAVES, T. T. <sup>1</sup>; DE SOUZA, K. A. <sup>1</sup>; CARDOZO, R. M. D.<sup>2</sup>; DUARTE, F. C. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos do IFNMG – *Campus Salinas*;

<sup>2</sup>Docente do IFNMG – *Campus Salinas*.

Palavras chaves: Fermentação alcoólica; Análise físico-química; Acidez titulável; Contaminação

### Introdução

Durante os processos fermentativos destinados à produção de aguardente é formada uma variedade de compostos responsáveis pelo desenvolvimento dos perfis químico e sensorial que caracterizam o destilado, geralmente tais substâncias são produzidas por microrganismos, que se desenvolvem nesta etapa (ALVES *et al*, 2018).

Porém, existe também um grande potencial do crescimento de microrganismos contaminantes, sendo a presença destes, indesejável durante a fermentação alcoólica, uma vez que podem ocasionar transtornos operacionais e interferir no desenvolvimento do processo, o que resulta em perda de açúcares e nutrientes e liberação de metabólitos tóxicos, comprometendo a qualidade do produto final (THEODOROVSKI *et al.*, 2014; ALVES *et al*, 2018).

Assim, para evitar perdas, geralmente a matéria-prima base para a fermentação, é submetida previamente a um processo tecnológico com uso de calor. O tratamento térmico é uma operação unitária que visa a inativação enzimática e a redução microbiana dos alimentos, tornando-os estáveis quanto às alterações causadas pelos mesmos, o que viabiliza o controle de vetores contaminantes presentes em substratos, como o caldo de cana-de-açúcar, que é muito utilizado na produção de aguardente (SILVA; FARIA, 2006; ALVES *et al*, 2018).

Outra alternativa passível de utilização é o emprego de fabricos, como substrato para fermentação alcoólica, que já são submetidos ao tratamento térmico durante o seu processamento, como ocorre na produção da rapadura, que é um derivado da cana-de-açúcar obtido pela concentração e desidratação a quente do caldo até, no mínimo, 80° Brix. (GERONIMO, 2018).

Neste contexto, o presente estudo teve por objetivo avaliar os reflexos da utilização da rapadura na condução de processos fermentativos para a produção de aguardente e comparar os resultados obtidos com a fermentação tradicional a base de caldo-de-cana.

### Material e métodos /Metodologia

#### *Matéria-prima.*

O experimento foi conduzido utilizando-se duas variedades de cana-de-açúcar (Java e BR86536 codificadas como CCJ e CCB), cultivadas na região de Salinas/MG e amostras de rapaduras produzidas a partir dessas mesmas espécies (codificadas como RCJ e RCB).

#### *Fermentação*

As fermentações foram conduzidas em batelada, com recuperação do fermento por decantação, durante três ciclos fermentativos. Em cada tratamento, foram adicionados aproximadamente 8 litros de mosto a 15°Brix. Utilizaram-se leveduras comerciais da espécie *Saccharomyces cerevisiae*, com

adição de 8,5 g de células por litro de mosto. Ao término de cada ciclo, aguardou-se a decantação do fermento para posterior separação do vinho e reaproveitamento do inóculo.

#### *Análises de controle da fermentação*

As análises foram conduzidas no laboratório de fermentação do IFNMG- *campus* Salinas, onde todas as amostras foram avaliadas em triplicatas de acordo com as metodologias descritas por IAL (2008). Foram realizadas as análises de pH, acidez e brix do mosto a cada 2 horas, durante um período de 12 horas.

### **Resultados e discussão**

Como mostrado na Tabela 1, no tempo 6, que representava 12 horas de fermentação, os sistemas RCB e RCJ apresentaram conversão total do °Brix do mosto, diferente dos tratamentos CCB e CCJ. Possivelmente, estes resultados podem estar relacionados ao pH das dornas, uma vez que os processos que tiveram as fermentações mais lentas, ou seja, consumo lento dos açúcares, obtiveram também, a maior redução do pH, como demonstra a Figura 1. De acordo com Da Silva (2019), a produção de pH extremamente ácido inibe de forma drástica o crescimento celular e a atuação das leveduras, o que consequentemente, também reduz a transformação dos açúcares fermentescíveis em etanol e dióxido de carbono, que é realizada por estes mesmos microrganismos e quantificada pela análise do °Brix .

Ainda observando-se a tabela 1, pode-se perceber que o tratamento CCJ apresentou menor acidez e menor valor de pH, ao final do processo fermentativo. Em contrapartida, o tratamento RCJ, apresentou maior acidez final e maior redução do °Brix no decorrer do processo, o que pode representar uma influencia negativa na produção do álcool, uma vez que o aumento da acidez e a redução de açúcares disponíveis no mosto pode comprometer a manutenção do número de células viáveis das leveduras responsáveis pela fermentação alcoólica (ALVES *et al*, 2018).

Já comparando os tratamentos RCB e CCB que utilizaram as rapaduras e caldos da cana BR86536, respectivamente, nota-se que mesmo que inicialmente o primeiro tenha apresentado maior acidez, ao final das 12h de fermentação este possuía respostas menos significativas quando comparado ao tratamento CCB. De acordo com ALVES *et al*, 2018, a utilização de um caldo não tratado na fermentação pode ocasionar maiores níveis de acidez volátil ao final do ciclo, o que indica que a presença de microrganismos que estavam presentes no caldo favoreceu a produção de compostos ácidos durante a fermentação alcoólica. O mesmo é descrito por Duarte *et al*. (2013), que cita que as leveduras não *Saccharomyces*, quando em cultivo com *Saccharomyces cerevisiae*, que é a levedura responsável pela fermentação alcoólica, podem elevar a produção de ácidos voláteis e acetato de etila nas fermentações do caldo de cana.

### **Considerações finais**

A partir dos parâmetros físico-químicos avaliados, pode-se concluir que o processo da fermentação alcoólica não foi significativamente influenciado pela utilização de rapaduras quando comparado com a fermentação a base de caldo-de-cana. Também, constatou-se que este fabrico apresentou grande potencial como substrato para a produção de aguardentes.

### **Referências**

- ALVES, T. M.; FARIAS, F. C.; ALCARDE, A.R.; OLIVEIRA FILHO, J. H. D.; Influência do tratamento térmico do caldo de cana no desenvolvimento do processo fermentativo e na composição química da cachaça. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v 21, p. 1-7, 2018.
- DA SILVA, M. V. P. Comportamento Da Fermentação Alcoólica Para Produção De Cachaça Com e Sem Controle Da Temperatura em Diferentes Concentrações De Brix e pH. 2019. 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Produção Sucroalcooleira, Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019
- DUARTE, W. F.; AMORIM, J. C.; SCHWAN, R. F. The effects of co-culturing *non-Saccharomyces* yeast with *S. cerevisiae* on the sugar cane spirit (cachaça) fermentation process. **Antonie van Leeuwenhoek**, v. 103, n. 1, p. 175-194, 2013. <http://dx.doi.org/10.1007/s10482-012-9798-8>. PMID:22911390.

JERONIMO, E. M. **Produção De Açúcar Mascavo, Rapadura E Melado No Âmbito Da Agricultura Familiar E Sua Importância Na Alimentação Humana.** In: PROGRAMA educativo e social JC na escola: Ciências Alimentando o Brasil. 2. ed. São Paulo: Centro Paula Souza, 2018. p. 111-120.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos.** 4ª ed., 1ª ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <[http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf)> Acesso em 5 abril 2022.

SILVA, K. S. ; FARIA, J. D. A. F. Avaliação Da Qualidade De Caldo De Cana Envasado A Quente E Por Sistema Asséptico. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 754-758, out./dez. 2006.

THEODOROVSKI, . C.; MACHADO; A. R.;BERTOLO; F.; RIBEIRO M. C. O.; PRESTE, R. A., ALMEIDA, D. M. Caracterização De Caldo De Cana Liofilização. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande , v. 16, n. 4, p.369-376, 2014.

## ANEXO I

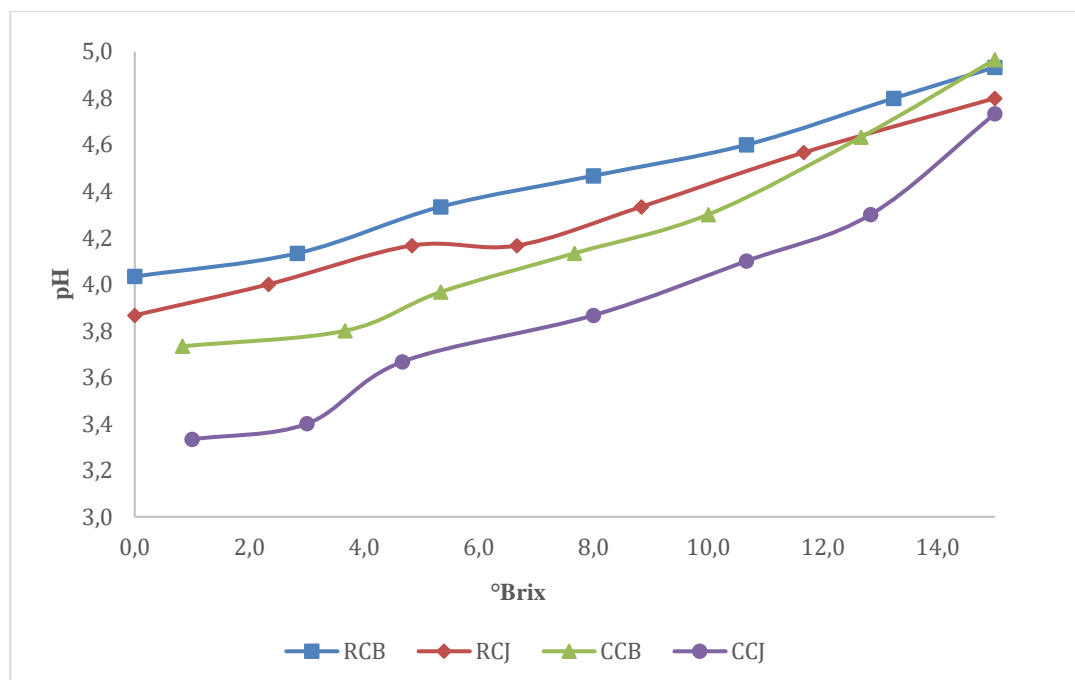


Figura 1. Relação entre valores de °Brix e pH. Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Tabela 1. Resultados das análises de controle da fermentação

Tempo	Amostra	°Brix	Acidez (mg/ 100 mL)	pH	Amostra	°Brix	Acidez (mg/ 100 mL)	pH
0	RCB	15,0 <sup>a</sup> ± 0,0	1,88 <sup>a</sup> ± 0,43	4,9 <sup>a</sup> ± 0,1	CCB	15,0 <sup>a</sup> ± 0,0	1,19 <sup>a</sup> ± 0,20	5,0 <sup>a</sup> ± 0,2
	RCJ	15,0 <sup>a</sup> ± 0,0	1,71 <sup>a</sup> ± 0,36	4,8 <sup>a</sup> ± 0,1	CCJ	15,0 <sup>a</sup> ± 0,0	1,07 <sup>a</sup> ± 0,59	4,7 <sup>a</sup> ± 0,2
1	RCB	13,2 <sup>a</sup> ± 0,9	2,09 <sup>ab</sup> ± 0,16	4,8 <sup>a</sup> ± 0,2	CCB	12,7 <sup>a</sup> ± 1,5	1,87 <sup>a</sup> ± 0,38	4,6 <sup>ab</sup> ± 0,1
	RCJ	11,7 <sup>a</sup> ± 0,6	2,49 <sup>ab</sup> ± 0,11	4,6 <sup>ab</sup> ± 0,1	CCJ	12,8 <sup>a</sup> ± 1,3	1,46 <sup>b</sup> ± 0,28	4,3 <sup>b</sup> ± 0,2
2	RCB	10,7 <sup>a</sup> ± 0,6	2,60 <sup>a</sup> ± 0,30	4,6 <sup>a</sup> ± 0,2	CCB	10,0 <sup>a</sup> ± 2,0	2,23 <sup>a</sup> ± 0,53	4,3 <sup>ab</sup> ± 0,1
	RCJ	8,8 <sup>a</sup> ± 1,3	2,60 <sup>a</sup> ± 0,30	4,3 <sup>ab</sup> ± 0,1	CCJ	10,7 <sup>a</sup> ± 1,2	2,13 <sup>a</sup> ± 0,53	4,1 <sup>b</sup> ± 0,2
3	RCB	8,0 <sup>a</sup> ± 0,0	2,44 <sup>a</sup> ± 0,11	4,5 <sup>a</sup> ± 0,3	CCB	7,7 <sup>a</sup> ± 2,3	2,57 <sup>a</sup> ± 0,39	4,1 <sup>ab</sup> ± 0,2
	RCJ	6,7 <sup>a</sup> ± 0,6	2,64 <sup>a</sup> ± 0,24	4,2 <sup>ab</sup> ± 0,1	CCJ	8,0 <sup>a</sup> ± 1,0	2,47 <sup>a</sup> ± 0,38	3,9 <sup>b</sup> ± 0,1
4	RCB	5,3 <sup>a</sup> ± 0,6	2,66 <sup>a</sup> ± 0,16	4,3 <sup>a</sup> ± 0,2	CCB	5,3 <sup>b</sup> ± 2,1	2,95 <sup>a</sup> ± 0,55	4,0 <sup>bc</sup> ± 0,1
	RCJ	4,8 <sup>a</sup> ± 0,3	3,10 <sup>a</sup> ± 0,64	4,2 <sup>ab</sup> ± 0,1	CCJ	4,7 <sup>a</sup> ± 1,2	2,59 <sup>a</sup> ± 0,44	3,7 <sup>c</sup> ± 0,1
5	RCB	2,8 <sup>ab</sup> ± 0,3	3,25 <sup>a</sup> ± 0,47	4,1 <sup>a</sup> ± 0,2	CCB	3,7 <sup>b</sup> ± 0,8	3,31 <sup>a</sup> ± 0,51	3,8 <sup>a</sup> ± 0,1
	RCJ	2,3 <sup>a</sup> ± 0,3	3,51 <sup>a</sup> ± 0,17	4,0 <sup>a</sup> ± 0,1	CCJ	3,0 <sup>ab</sup> ± 1,0	2,81 <sup>a</sup> ± 0,32	3,4 <sup>b</sup> ± 0,2
6	RCB	0,0 <sup>a</sup>	3,28 <sup>a</sup> ± 0,32	4,0 <sup>a</sup> ± 0,1	CCB	0,8 <sup>a</sup> ± 0,8	3,51 <sup>a</sup> ± 0,45	3,7 <sup>a</sup> ± 0,1
	RCJ	0,0 <sup>a</sup>	3,68 <sup>a</sup> ± 0,26	3,9 <sup>a</sup> ± 0,2	CCJ	1,0 <sup>a</sup> ± 1,0	2,94 <sup>a</sup> ± 0,49	3,3 <sup>b</sup> ± 0,2

Fonte: Arquivo pessoal (2022). <sup>abc</sup> Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente pelo Teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.