

**ACIDEZ ACÉTICA DA CACHAÇA ADQUIRIDA POR DIFERENTES
COMPOSTOS UTILIZADOS NA OBTENÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS
LEVEDURAS.**

Paulo José GRAMMATICO¹

Luís Roberto PASCHOAL²

RESUMO: Com três fontes diferentes de nitrogênio para o desenvolvimento e obtenção de leveduras prévia ao processo fermentativo, o trabalho teve como objetivo analisar, a partir da cachaça obtida por essas fontes de nitrogênio (quirela e fubá de milho, farelo de soja e farelo de trigo), a acidez acética, o pH e o grau alcoólico. Constatou-se que a temperatura das etapas do processo fermentativo foram vitais para a obtenção da acidez acética, haja visto que temperaturas abaixo de 25° favorecem a produção através de bactérias, do ácido acético gerando uma perda da qualidade da cachaça. Verificou-se também que a fermentação cuja fonte utilizada de nitrogênio era de quirela e fubá de milho, apresentou um menor índice de acidez acética e um grau alcoólico maior sendo nesse trabalho, a mais indica para a obtenção de uma cachaça de qualidade.

PALAVRAS-CHAVES: cachaça; fonte nitrogênio; acidez acética.

¹Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email: paulo270jg@gmail.com

²Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email:lr_paschoal@yahoo.com

Introdução

No Brasil, a Instrução Normativa n.º 13 de 2005 caracteriza cachaça como a bebida com graduação alcoólica entre 38% e 48% vol. a 20°C, obtida pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar e possuindo características sensoriais peculiares (BRASIL, 2005).

De acordo com a Agência Brasil (2017), o setor da cachaça faturou em 2017 cerca de R\$ 10 bilhões. O produto é exportado para mais de 60 países, onde no ano de 2017 foram exportados 8,74 milhões de litros da bebida, atingindo um faturamento de US\$ 15,80 milhões. Um crescimento de 13,43% nos valores e de 4,32% no volume em comparação ao ano interior.

As cachaças artesanais são caracterizadas por apresentar mão-de-obra familiar e produção em pequenos alambiques. Na fabricação desse produto é, na maioria das vezes, utilizado fermento “caipira” ou selvagem para a obtenção do pé de cuba (caracterizado pela suspensão de microorganismos a ser utilizada na fermentação do mosto). A destilação do vinho é realizada em alambiques de cobre, contendo no destilado frações separadas e identificadas como cabeça, corpo e cauda. Outros procedimentos na fabricação fazem toda a diferenciação sensorial e química da cachaça industrial (SILVA, et al. 2009).

Na produção da cachaça, a matéria-prima tem uma função importante nas qualidades sensoriais, ao paladar do produto, podendo conter compostos que depreciam a bebida.

A cana-de-açúcar apresenta em seu caldo a constituição de 75% a 85% de água, os açúcares (sacarose, frutose e glicose) apresentam de 15% a 24%, apresentam pequenas quantidades de sólidos solúveis orgânicos (gorduras, aminoácidos, etc.) e inorgânicos. O pH do caldo varia entre 4,8 a 6,0, sendo em média 5,0 e 6,0. Essas características

proporcionam ao caldo de cana-de-açúcar um excelente meio para o desenvolvimento da fermentação alcoólica (SILVA, et al. 2009).

A temperatura é outro fator importante no desenvolvimento das leveduras, uma vez que se a temperatura do caldo estiver acima de 30° C pode ocorrer à morte das leveduras e favorece as bactérias lácticas, temperaturas abaixo de 25° C, a fermentação fica lenta favorecendo as bactérias acéticas (RODRIGUES FILHO e OLIVEIRA, 1999).

A cachaça nacional deve seguir os padrões de qualidade estabelecidos pela Instrução Normativa nº 13, de 30 de junho de 2005 (BRASIL, 2005). Este documento diferencia cachaça e aguardente, além de estabelecer os limites de cada composto significativo na bebida, que estão representados em uma tabela, cuja acidez volátil expressada em ácido acético não deve ultrapassar o limite máximo de 150 mg de ácido acético em 100 ml de cachaça.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi o de analisar a acidez acética das cachaças obtidas a partir de diferentes matérias-primas fontes de nitrogênio: quirela de milho e fubá de milho, farelo de soja, farelo de trigo e outra utilizando apenas o fermento biológico. Em todas a fonte de carboidrato foi empregado o farelo de arroz, utilizados no processo de obtenção e desenvolvimento das leveduras, prévios a fermentação.

Materiais e métodos

Foi utilizada a variedade de cana-de-açúcar RB966928, plantada em Latossolo Vermelho situada no sitio São Judas Tadeu, localizado na rodovia SP 215 km 139, no município de São Carlos, Estado de São Paulo. Na gleba foi realizada uma única adubação com fertilizante químico- 100 g/m², com a formulação (25-5-25), ou seja, 25% de nitrogênio, 5% de fósforo e 25% de potássio.

A moagem da cana-de-açúcar e o processo fermentativo foram conduzidos na Destilaria Grammatico Ltda-ME, localizada no sítio São Judas Tadeu, situado na rodovia SP 215 km 139, no município de São Carlos, Estado de São Paulo.

A destilação foi realizada na Usina de Destilação (alambique), localizada no Sítio Experimental do Centro Universitário Central Paulista (UNICEP), estrada Municipal Leôncio Zambel, com acesso pela Rodovia Dr. Paulo Lauro (SP-215), São Carlos, São Paulo.

A obtenção dos caldos para a posterior fermentação foi feita através de triplicata, ou seja, colhem-se três parcelas de cana: no início, no meio e no final do talhão. Os dados estatísticos apresentados foram através do teste Tukey a 5%.

Utilizou-se como fonte de nitrogênio para a formação do pé de cuba separadamente, as matérias-primas: quirela de milho, fubá de milho, farelo de trigo, farelo de soja e também fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*) no processo fermentativo.

A cana-de-açúcar foi colhida observando-se a curva de maturação das variedades utilizadas com índices de sólidos solúveis a 18% BRIX (teor de sacarose da cana), empregando-se um refratômetro (Atago mod. PAL-1). Nesta determinação extraíram-se algumas gotas do caldo localizado na base do colmo (a partir da quarta gema) e da ponta (último colmo). Em seguida da leitura se faz média dividindo-se o BRIX da ponta pelo BRIX da base. Valores acima de 0,85 BRIX indicam que a cana-de-açúcar encontrava-se madura.

Após o corte, a cana-de-açúcar foi lavada e moída. Para o desenvolvimento da fermentação foram extraídos 20 litros do caldo. Logo após a moagem este passou por um decantador, que teve como função a retirada de impurezas do caldo como terra, pedras e bagacilhos.

A correção do pH pode ser necessária se o caldo estiver entre 4,5 e 6,0. O valor ideal para a ação das leveduras é de 4,0 e 5,0. Se o pH estiver abaixo de 4,0, é necessário elevar o valor não ultrapassando o valor de 5,0. Usa-se como alcalificante o bicarbonato de sódio. Para um pH superior a 5,0 utiliza-se como acidulante o caldo de limão.

Utilizou-se no total 1,2 kg das matérias-primas utilizadas como fonte de nitrogênio e 200 g como a fonte de carboidratos. As fermentações foram classificadas como: Fermentação A (sem fonte de nitrogênio), Fermentação B (quirela de milho e fubá de milho), Fermentação C (farelo de soja), Fermentação D (farelo de trigo).

A preparação do pé-de-cuba se caracteriza por seis etapas, (RODRIGUES FILHO e OLIVEIRA, 1999), onde nelas no seu início utilizou-se 2 litros do mosto e 600 g da matéria-prima utilizada, 100 g de farelo de arroz e 100 g de fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*).

A primeira etapa consistiu na diluição do caldo com água isenta de cloro para atingir o 6° BRIX tomando os 2 litros desses. Colocaram-se as 120 g da matéria-prima utilizada e 100 g do farelo de arroz na dorna, adicionaram os dois litros do caldo, após esse processo arejou o mosto, por 10 minutos, em seguida cobriu e aguardou até o BRIX se reduzir a 4°, essa dorna foi coberta e se esperou o teor de açúcar reduzir para 3° BRIX, (RODRIGUES FILHO e OLIVEIRA, 1999).

A segunda etapa se adicionou ao mosto com o BRIX 3°, 2 litros do caldo a 8° BRIX, em seguida faz a aeração e cobriu-se novamente até o teor de açúcar atingir 5° BRIX, (RODRIGUES FILHO e OLIVEIRA, 1999).

Terceira etapa se adicionou o restante da matéria-prima utilizada e o farelo de arroz ao mosto, se adicionou também 2 litros do caldo com 10° BRIX, procedeu-se a aeração e cobriu-se novamente até o mosto atingir 5° BRIX, (RODRIGUES FILHO e OLIVEIRA, 1999).

Quarta etapa, com o mosto adicionou 2 litros do caldo a 12° BRIX, arejou novamente, cobriu-se e aguardou-se a redução a 6° BRIX, (RODRIGUES FILHO e OLIVEIRA, 1999).

Quinta etapa adicionou 2 litros do caldo com 14° BRIX, realizou-se a aeração e cobriu-se deixando que o teor de açúcar diminui-se para 7° BRIX, (RODRIGUES FILHO e OLIVEIRA, 1999).

Na sexta etapa adicionou 2 litros do caldo da cana-de-açúcar utilizada com açúcar a 16° BRIX. Procedeu à aeração, cobriu-se novamente até que o teor de açúcar diminuiu-se para 8° BRIX, em seguida adicionou os 15 litros restantes do caldo a 16° BRIX e esperou que o teor de açúcar fosse reduzido para 0, (RODRIGUES FILHO e OLIVEIRA, 1999).

Após esse processo fermentativo, o fermento se separou do caldo, esse caldo por sua vez se denomina vinho. Esse vinho foi destilado.

A destilação foi conduzida empregando-se alambique de cobre Fadil – Fábrica de Alambiques Divinópolis Ltda. com capacidade máxima de 25 L de vinho e aquecimento a gás (vide figura 01). O conjunto para destilação é composto por uma panela de cobre martelada e torre de 80 cm de altura com 10 cm de diâmetro, contendo um deflegmador controlado por circulação de água. O condensador é composto por uma caixa de resfriamento em aço inox contendo uma serpentina imersa em água corrente.



Figura 1. Conjunto de destilação marca FADIL – Fábrica de Alambiques Divinópolis LTDA. utilizado na destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar para obtenção das amostras de cachaças.

Para a produção da cachaça a destilação foi realizada em três partes: a primeira a “cabeça”, onde corresponde a 1% do volume total do vinho ou 5% do destilado. O coração que apresenta 16% do total do vinho cerca de 80% do destilado e a “água fraca” corresponde a 15% do total do destilado ou a 3% do volume do vinho. As frações “cabeça” e “água fraca” foram separadas, e não foram incluídas na cachaça obtida.

As cachaças assim produzidas, foram armazenadas em garrafas de vidro, seguindo-se das medições do grau de acidez acética e o pH, através de titulação alcalimétrica e pelo uso de um pHmetro (Químis), segundo Instituto Adolfo Lutz - 2008. Também o teor alcoólico da cachaça foi avaliado empregando-se um densímetro calibrado tipo alcoolômetro da marca Incoterm.

Resultados e discussões

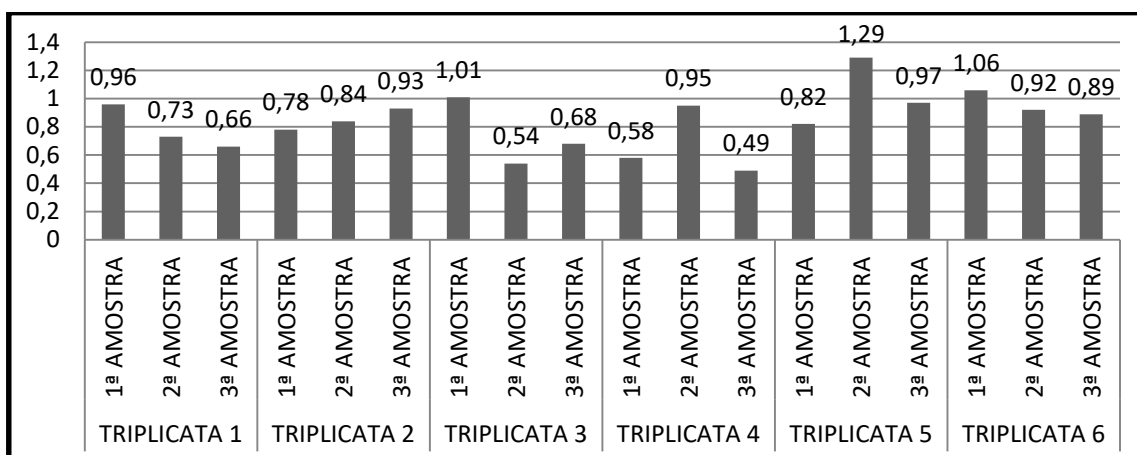


Figura 2. Índice da maturação da cana-de-açúcar (BRIX ponta/ BRIX pé), fermentação A.

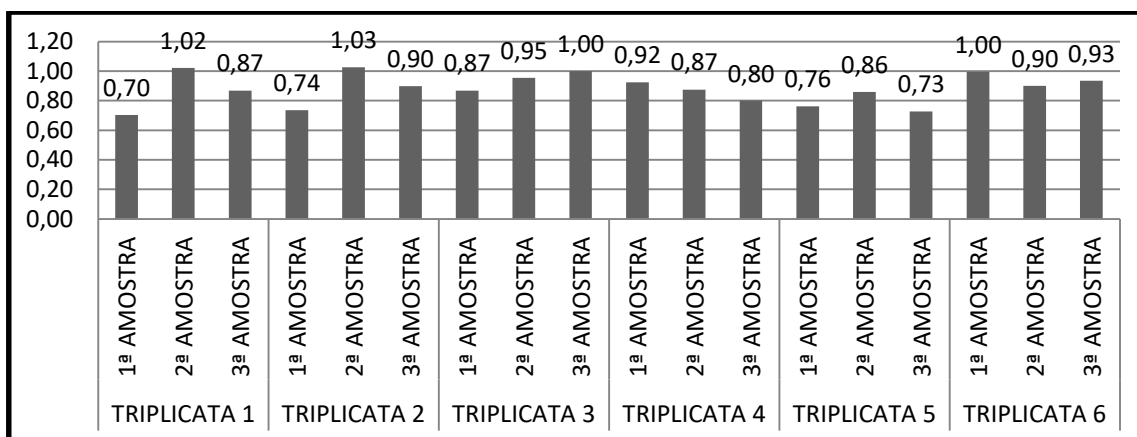


Figura 3. Índice da maturação da cana-de-açúcar (BRIX ponta/ BRIX pé), fermentação B.

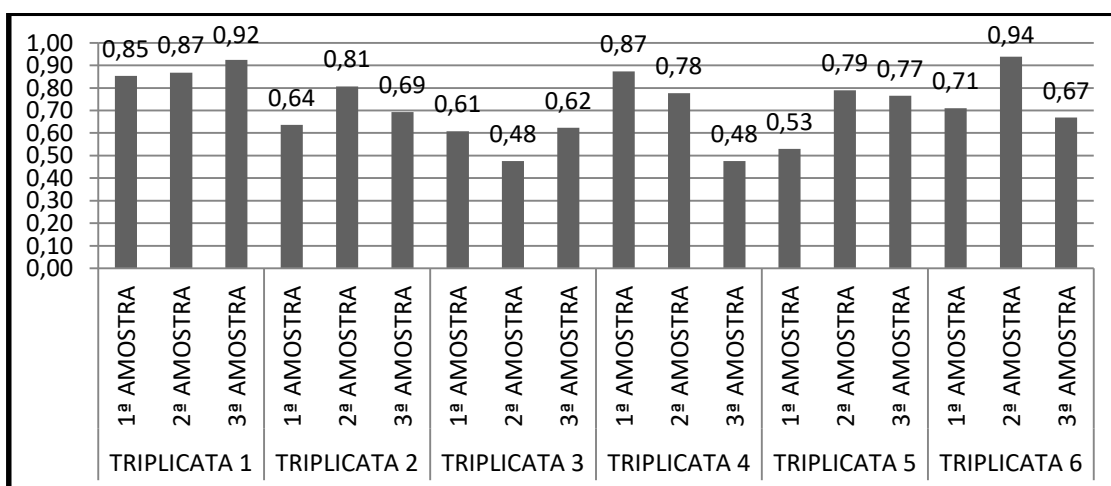


Figura 4. Índice da maturação da cana-de-açúcar (BRIX ponta/ BRIX pé), fermentação C.

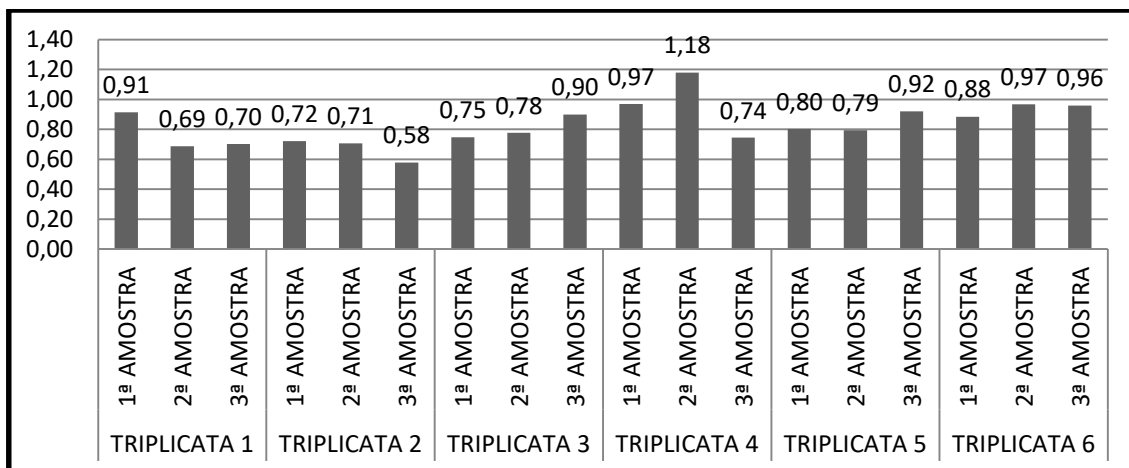


Figura 5. Índice da maturação da cana-de-açúcar (BRIX ponta/ BRIX pé), fermentação D.

Tabela 1. Resultados dos índices de pH e a temperatura nas etapas do processo fermentativo.

FERMENTAÇÕES	A		B		C		D	
	TEMP. °C	pH	TEMP. °C	pH	TEMP. °C	pH	TEMP. °C	pH
ETAPA 1	24	5	25	5	24	5	25	5
ETAPA 2	26	5	26	4	26	5	26	5
ETAPA 3	30	4	28	4	30	4	24	4
ETAPA 4	24	4	30	4	24	4	24	4
ETAPA 5	28	4	29	4	28	4	27	5
ETAPA 6	30	5	25	4	30	5	29	4



Figura 6. Processo fermentativo das leveduras.

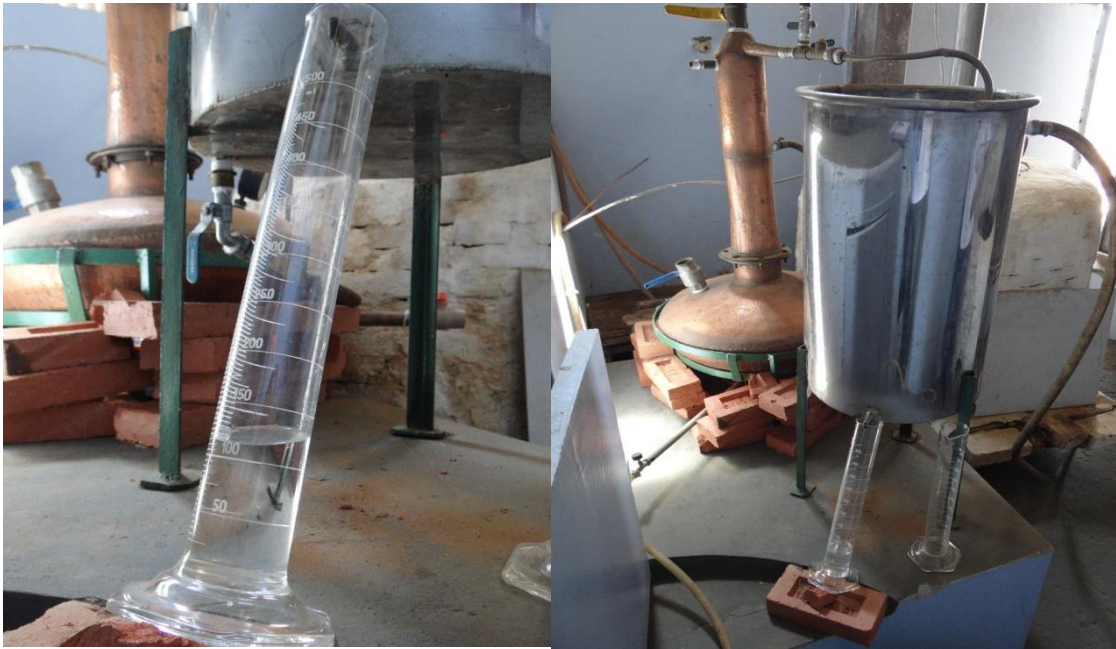


Figura 7. Processo de destilação do vinho para a obtenção da cachaça. Conjunto de destilação marca FADIL – Fábrica de Alambiques Divinópolis LTDA.

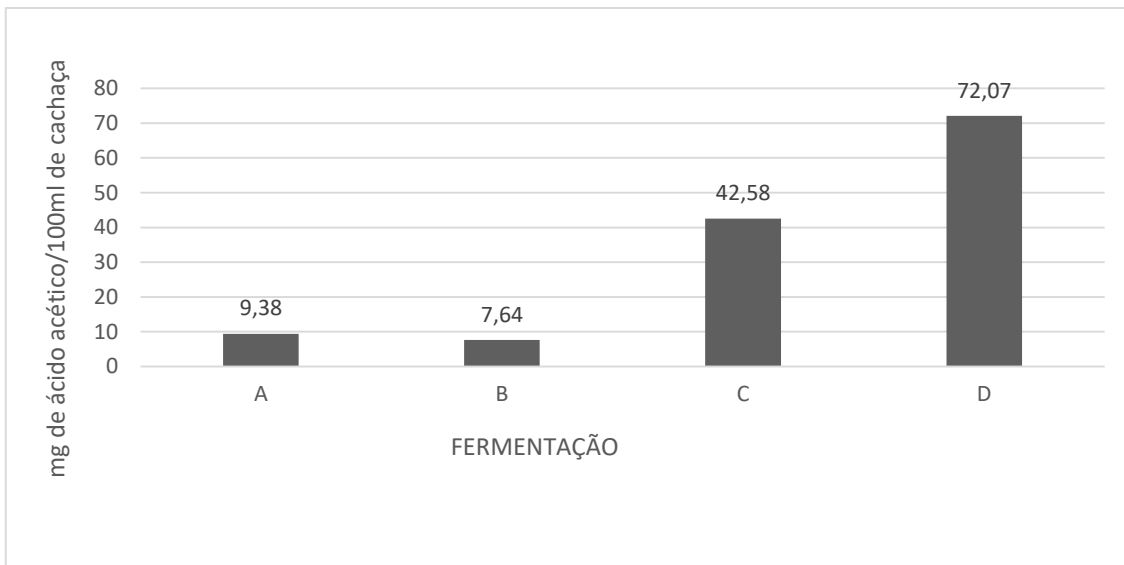


Figura 8. Acidez Acética (mg de ácido acético/100ml de cachaça), da obtenção da cachaça utilizando as quatro fontes diferentes de nitrogênio no processo de obtenção e desenvolvimento das leveduras, prévios a fermentação.

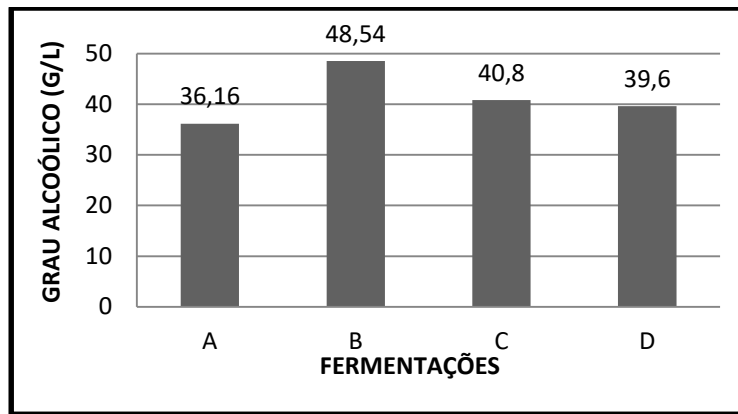


Figura 9. Teor alcoólico das quatro cachaças no processo de obtenção e desenvolvimento das leveduras, prévios a fermentação.

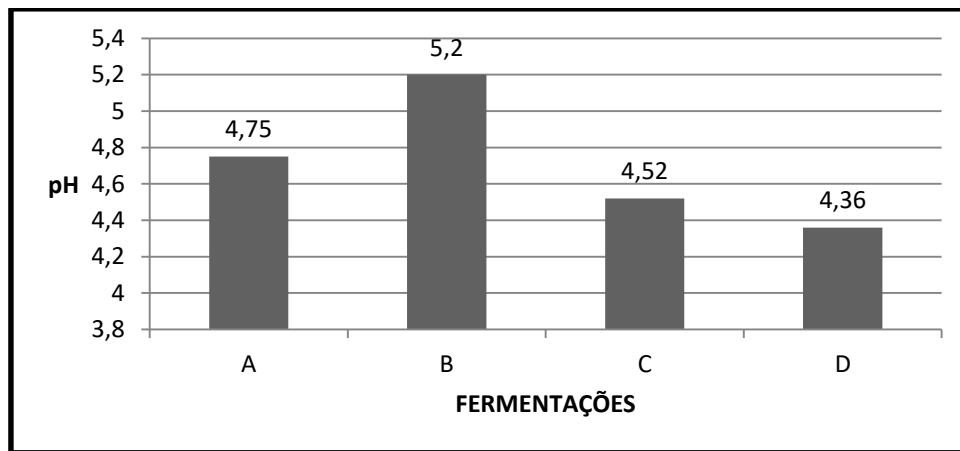


Figura 10. Determinação do pH das quatro cachaças obtidas no processo de desenvolvimento das leveduras, prévios a fermentação.

De acordo com os índices de maturação pode-se perceber que não houve diferença significativa entre as canas-de-açúcar coletadas para o desenvolvimento das leveduras, o que não houve interferência da maturação da cana-de-açúcar no desenvolvimento da fermentação.

As medidas da temperatura e do pH, apresentaram diferença significativa, pois nas fermentações C e D apresentaram uma temperatura abaixo de 25° C em certas etapas do desenvolvimento das leveduras o que proporcionou o aumento de bactérias produtoras de ácido acético, resultando num aumento da quantidade do teor de ácido acético /100 ml de cachaça, pode-se constatar que o índice do pH é proporcional ao índice de acidez acética, pois quanto menor é o grau de acidez o pH fica mais próximo do valor neutro que é 7.

Pode-se perceber que sem o uso de fonte de nitrogênio, como no caso da fermentação A, o teor alcoólico foi abaixo de 38%, ficando fora da Instrução Normativa n.º 13 de 2005, que classifica como cachaça a bebida com graduação alcoólica entre 38% e 48% vol. a 20°C, obtida pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar (BRASIL, 2005), sendo assim classificada como aguardente.

A fermentação B (quirela e fubá de milho) foi aquela que apresentou os melhores resultados referentes aos índices de acidez acética e grau alcoólico.

Em comparação com o artigo de SILVA, et al. 2009, pode-se constatar que os processos fermentativos não apresentam diferenciação com os tipos de matérias-primas utilizadas, mas a temperatura influencia diretamente no grau de acidez presente na cachaça, uma vez que com temperaturas abaixo de 25°C, a fermentação fica lenta proporcionando um aumento nas bactérias produtoras de ácido acético.

Conclusão

Pode-se concluir que a temperatura é um dos grandes fatores que proporcionam a ocorrência de ácido acético presente na cachaça, pois se a temperatura do caldo estiver inferior a 25° C ocasiona a presença de bactérias que produzem o ácido acético.

Constatou-se que a melhor fermentação foi a do processo B, quando se utilizou como fonte de nitrogênio a quirela e o fubá de milho, tendo sido constatado que nas condições do experimento foi a que menos produziu o ácido acético.

Acetic acidity of cachaça acquired by different compounds used in obtaining and developing yeast.

ABSTRACT: With three different nitrogen sources for the development and obtaining of yeasts prior to the fermentation process, the objective of this study was to analyze, from the cachaça obtained by these nitrogen sources (corn bran and cornmeal, chrip meal and soybean meal), acetic acidity, pH and alcohol content. It was found that the temperature of the fermentation process steps were vital to obtain acetic acidity, since temperatures below 25 ° favor the production by acetic acid bacteria, generating a loss in the quality of cachaça. It was also verified that the fermentation with nitrogen source used was corn bran and corn chrip presented lower acetic acidity index and higher alcohol content.

KEYWORDS: cachaça; fonte nitrogênio; acidez acética.

Referências bibliográficas

AGENCIA BRASIL, Setor de cachaça faturou mais de R\$ 10 bilhões em 2017. Disponível em: < <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2018-09/setor-de-cachaca-faturou-mais-de-r-10-bilhoes-em-2017>>. Acesso em 14 de abril de 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 13, de 30 de junho de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 jun. 2005, Seção 1.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, coordenadores Odair Zenebon, Neos Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. **Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, cap. IX., p. 409 – 464, 2008.

RODRIGUES FILHO, A.; OLIVEIRA, R. N. **Tecnologia de Produção de cana-de-açúcar e Cachaça de Minas Gerais de Qualidade**. Apostila. Belo Horizonte: EMATER-MG, 1999. p. xx

SILVA, P. H. A.; SANTOS, J. O.; ARAÚJO, L. D.; FARIA, F. C.; PEREIRA, A. F.; DE OLIVEIRA, V. A.; VICENTE, M. A.; BRANDÃO, R. L. Avaliação cromatográfica de compostos voláteis de cachaças produzidas com leveduras de diferentes procedências. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n.1, p. 101-106, jan-mar, 2009.