

## **ESTUDO DO USO DE LASCAS DA MADEIRA DE AMBURANA (*AMBURANA CEARENSIS*) NA SINTETIZAÇÃO DE RUM ARTESANAL PARCIALMENTE ENVELHECIDO**

Henriqueta Monalisa Farias (1); Gerbeson Carlos Batista Dantas (1); Bernadete de Farias Ramos (2); Débora Souza dos Santos (3); Emanuele Cardoso Dias (4)

*Universidade Federal de Campina Grande/PB, Sumé, monalisa\_miller@hotmail.com*

**Resumo:** O rum é um dos destilados mais conhecidos do mundo, em razão das suas características refinadas e aroma suave. Historicamente, esta bebida é secular, tendo sido o principal álcool presente no período mercantilista, mais especificamente, nas expedições marítimas. O rum, é uma bebida fermento-destilada obtida a partir da fermentação do melaço e outros derivados da produção de açúcar, e posteriormente, destilado, tendo como parte final de extrema importância o envelhecimento. Assim, este trabalho objetiva obter artesanalmente esta bebida e avaliar o processo de envelhecimento com *Amburana cearenses* como alternativa sustentável e de baixo custo. O processo produtivo deu-se por meio das seguintes etapas: Obtenção do melaço, preparação do inóculo, processo fermentativo, verificação dos sólidos solúveis, Consumo de substrato, ajuste do pH, destilação e o envelhecimento. Como resultado, obteve-se um rum com teor alcoólico de 48%. O pH do fermentado, permaneceu ácido, e os valores de °Bx e ART reduziram significativamente ao longo do processo. O envelhecimento em *Amburana cearensis* mostrou-se vantajoso, já que conferiu odor agradável a este componente abundante na região do cariri. A bebida foi classificada como sendo light (leve) e apresentou qualitativamente boas características de cor, sabor e aroma.

**Palavras-chave:** Rum, fermentação, *Amburana cearenses*.

### **Introdução**

De acordo com a Legislação Brasileira, por meio do decreto nº 6.871 de 2009, o rum, seja leve ou encorpado, é definido como uma bebida com graduação alcoólica que varia de 35% a 54% em volume (20°C). O insumo principal é o melaço ou o caldo de cana-de açúcar ou mistura dos dois, cujo processo de envelhecimento total ou parcial, ocorrem em recipiente de carvalho ou madeira equivalente, com características sensoriais peculiares. O rum pode ser classificado em: leves, pesados ou envelhecidos. Segundo o referido decreto, um rum pode ser considerado leve quando o coeficiente de congêneres da bebida for menor que duzentos miligramas por cem mililitros em álcool anidro. Em geral, os rums leves são secos, apresentando um leve sabor de melaço, tais como, o dourado (ouro, carta ouro ou golden) e transparente (blanco, carta blanca, prata, silver ou white). O rum pesado (heavy rum) quando o coeficiente de congêneres da bebida for de duzentos a quinhentos miligramas por cem mililitros em álcool anidro, obtido exclusivamente do melaço. Enquanto o rum envelhecido (rum velho) é a bebida que tenha sido envelhecida, em sua totalidade, por período mínimo de dois anos (BRASIL, 2009). Quanto ao teor de açúcares, poderá ser adicionado até uma quantidade máxima de seis gramas por litro (BRASIL, 2009). O referido decreto permitiu o uso de caramelo para correção da cor e carvão ativado para a descoloração.

Nesse sentido, a indústria das bebidas alcoólicas busca produzir rum com novas características e para tanto, é necessário desenvolver novas rotas de produção que melhorem tanto o rendimento, como a qualidade dos produtos resultantes. Somando-se a isso, a exigência do mercado consumidor tem contribuído fortemente para isso.

Não obstante, nos últimos decênios, o rum tomou sotaques e sutilezas que o tornam peculiar em cada local de produção. Os mais famosos, no entanto, encontram-se em Cuba, na Jamaica, na República Dominicana, em Porto Rico e em Barbados. Entretanto, ainda existem runs produzidos na Austrália (onde foi à primeira bebida oficial), em Java (na Indonésia), na Índia e na Alemanha (ROSA, 2015).

Em contraposição, Magnani (2009) afirma que há não há estudos controlados e aprofundados sobre os efeitos térmicos, das misturas, da produção da matéria prima, o que é traduzido em falta de informações técnicas e sensoriais factuais que permitam diferenciar claramente essa bebida da cachaça, obtida diretamente do caldo de cana.

Atualmente o mercado de bebidas está cada vez mais rigoroso, o envelhecimento é essencial para que bebida adquira características sensoriais para os consumidores, logo após o processo de fermentação o destilado apresenta sabor seco, ardente e aroma pouco afável. O processo de envelhecimento adere maior valor ao rum, o que gera um sabor mais agradável e macio e uma cor amarelo-dourada, entretanto é nessa etapa em que o produto agrega maior valor de custos, levando em consideração o alto custo da madeira e o tempo que a bebida deve ficar armazenada, sem ser comercializada (BOZA, 1999).

A espécie da planta *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith, Fabaceae, é uma árvore de grande porte e de caule ereto, e que pode atingir de 12 a 14 m de altura (ANDRADE-LIMA, 1989). Listada como espécie ameaçada de extinção, de acordo com as suas qualidades madeireiras, tem sido procurada para uso em movelaria fina, esculturas e marcenaria em geral (HILTON-TAYLOR, 2000). Apresenta também, propriedades medicinais, pois a sua casca da árvore e as sementes são destinados para a produção de medicamentos populares, como no tratamento de afecções pulmonares, tosses, asma, bronquite e coqueluche (BEZERRA et al., 2005).

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo produzir rum artesanalmente e avaliar o processo de envelhecimento utilizando lascas da madeira aromatizada da *Amburana cearensis*.

## Metodologia

### Obtenção do melaço

Segundo Ferreira (2016), no qual, após o processamento da matéria prima, foi obtido o caldo de cana-de-açúcar onde o mesmo foi aquecido para a obtenção do melaço. O volume do melaço obtido foi de 2 litros, onde foi acrescentado 1,5 gramas de ácido cítrico e 25 gramas de açúcar cristalino, onde, vale salientar que foi feito a análise de pH e brix para uma melhor visualização da caracterização do substrato.

### Manipulação do inóculo

Corriqueiramente, o micro-organismo empregado para a produção de bebidas alcoólicas é a levedura *Saccharomyces cerevisiae*. Sob as condições de assepsias necessárias, foi realizada a transferência da levedura, para o recipiente contendo 200 mL do meio de cultivo. Este foi inoculado e aerado, assim o processo começou de forma aeróbia, o que contribuiu para que o microrganismo em questão se desenvolvesse mais rápido, e também, para que houvesse a presença da fase lag do cultivo.

### Processo fermentativo

O inóculo foi transferido para a dorna de fermentação (Figura 1). Com o microrganismo em fase de desenvolvimento adequado, a partir desse momento a fermentação ocorreu em condições anaeróbias até o fim do processo. As condições de cultivo foram estabelecidas previamente, onde a fermentação foi realizada a 37 °C com agitação de 180 rpm. Com seringas esterilizadas, a cada 24h foram retiradas amostras para análises referentes a brix e pH. Este procedimento foi repetido até o término do processo fermentativo.

**Figura 1** - Processo de fermentação em biorreator.



**FONTE:** AUTORES.

### **Verificação de sólidos solúveis (°Bx)**

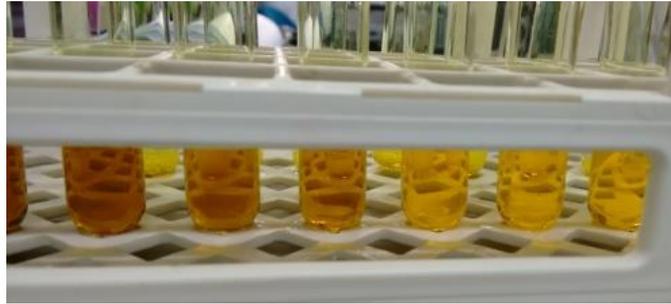
Para determinação do teor de sólidos solúveis presentes no fermentado, foi realizada leitura em refratômetro (NOVA - ABBE REFRACTOMETER) das amostras. Esse procedimento foi adaptado da metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (1985). Para a análise, foi retirada uma amostra de aproximadamente 70 µL, o equivalente a duas gotas do fermentado.

### **Consumo de substrato**

Foi realizada a análise do caldo fermentado isento de células e essa quantificação utilizou a metodologia do reagente DNS (ácido 3,5-dinitro salicílico). Para determinação dos açúcares redutores totais utilizou-se o método DNS descrito por Santos (2001) e que está de acordo com o protocolo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Agroindústria Tropical. Essa metodologia foi, originalmente, proposta por Miller (1959) e baseia-se na redução do ácido 3-amino-5-nitrosalicílico, em que há a oxidação do grupo aldeído do açúcar a grupo carboxílico. O reagente DNS possui uma cor amarelada, após o aquecimento, torna-se avermelhado de acordo com a concentração de açúcares redutores presente na solução, o que permite sua leitura em espectrofotômetro a 540nm. A curva padrão foi obtida realizando o teste DNS, utilizando diferentes diluições da solução de glicose 0g/L até 1g/L. Com os valores de absorbância obtidos, foi construída a curva de absorbância versus concentração.

Para determinar a concentração dos açúcares redutores totais foi preciso hidrolisar a amostra, uma vez que o melaço é rico em sacarose. O procedimento ocorreu com a introdução de 1 mL de cada amostra, 0,5 mL de ácido clorídrico e 6 mL de água em um balão volumétrico de 50 mL. O balão foi levado ao banho termostático (Banho maria SL 150 - SOLAB ) por 10 minutos sobre a temperatura de 70 °C, em seguida foram adicionados 2 mL de NaOH (4N) e água destilada até completar o volume do balão.

**Figura 2** - Método de DNS para o consumo de Substrato



**FONTE:** AUTORES.

O próximo passo consistiu em adicionar em tubos de ensaio 0,5 mL da amostra hidrolisada e 0,5 mL do composto DNS (Figura 2). A amostra foi levada ao banho termostatizado a 100 °C por 10 minutos. Após aquecimento, os tubos foram incubados em banho de gelo por 5 minutos. Por último, adicionou-se 4 mL de água destilada a amostra. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 540 nm. O branco é composto de 0,5 mL de água destilada ao invés da amostra. Cada amostra foi analisada em triplicata e a diluição foi considerada para fins de processo.

### **Ajuste de pH**

Foi realizada a adição de bicarbonato de sódio para o ajuste do pH para 6 (Figura 3). Tal procedimento melhora a qualidade sensorial da bebida, uma vez que contribui para uma redução na quantidade de ácidos formados durante o período de aquecimento, no processo de destilação.

**Figura 3** - Ajuste de pH.



**FONTE:** AUTORES.

### Processo de destilação artesanal

O processo foi executado por meio de um destilador artesanal, cujo funcionamento consiste no aquecimento do meio fermentado, com o objetivo de separá-lo de todo o álcool produzido na fermentação alcoólica e, de garantir, a passagem dos congêneres favoráveis produzidos na fermentação em quantidades adequadas para o produto final (MAGNANI, 2009).

O destilado é recolhido em três frações, chamados de cabeça, coração e cauda. Em uma primeira destilação, o álcool é retirado do mosto fermentado, eliminando-se as cabeças. Já na segunda etapa, destila-se o coração que tem as características aromáticas mais desejáveis (MAGNANI, 2009). A cauda é também desprezada. O destilado obtido é transferido para uma proveta, no qual é medido o seu teor alcoólico através do uso de um densímetro.

### Envelhecimento parcial

Para o envelhecimento do rum foram utilizadas lascas da espécie *Amburana cearenses*, onde foi feita uma adição de 23g de pequenos fragmentos da madeira no rum não-envelhecido, ou seja, logo após a destilação, no qual foi conduzido a uma só etapa e também a uma só graduação alcoólica. A bebida foi então armazenada durante 90 dias apenas, caracterizando ainda, que o rum não é totalmente envelhecido, uma vez que necessita de no mínimo, dois anos para tal efeito.

### Resultados e discussão

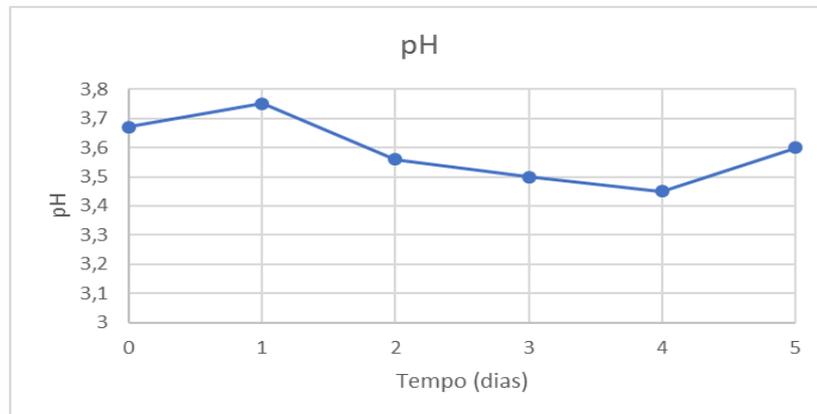
No decorrer do processo fermentativo para a produção do rum, foram retiradas amostras diárias do mosto em fermentação para obtenção de dados como: pH, Brix e consumo de substrato. Os resultados estão sendo apresentados a seguir:

**Tabela 1** - Parâmetros analisados no processo fermentativo do melão, obtido a partir caldo de cana-de-açúcar, para a produção do rum.

Período (dias)	pH	Brix (°Bx) (%)	Substrato (g/L)
0	3,67	27,1	19,45649417
1	3,75	22,5	16,80555556
2	3,56	20,3	15,27080162
3	3,5	19,8	7,945839675
4	3,45	17,1	7,910958904
5	3,6	11,3	6,725012684

**FONTE: AUTORES.**

**Gráfico 1** - Perfil de variação do pH no decorrer do processo fermentativo.

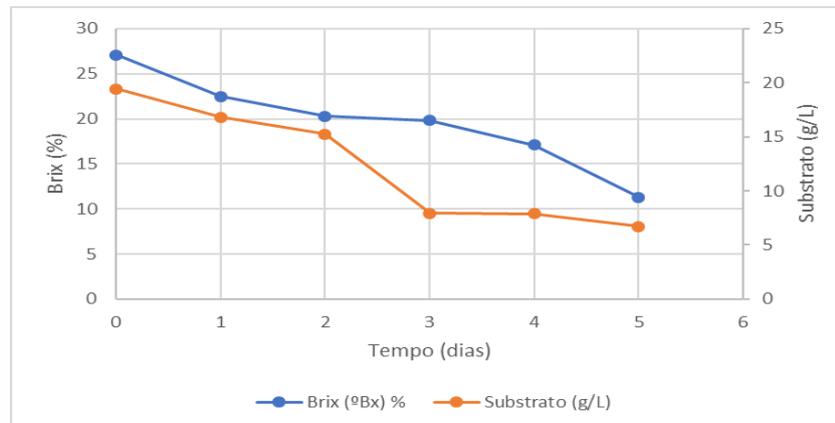


**FONTE: AUTORES.**

O pH é considerado um dos mais importantes parâmetros para a estabilidade biológica das bebidas alcoólicas fermentadas, e o etanol produzido durante o processo de fermentação alcoólica também contribuiu para obtenção desta estabilidade. O pH se manteve com caráter ácido, uma vez que ao longo do processo fermentativo, são decorrentes da produção de ácidos orgânicos (BORZANI et al., 1983). A faixa de pH de 3 a 4, durante o processo fermentativo foi suficiente para permitir uma rápida fermentação alcoólica, e também, a defesa contra possíveis contaminações com micro-organismos indesejados.

Os resultados observados da redução do Brix, no Gráfico 2 e variações de pH, no gráfico 1, no decorrer do tempo, podem ser justificados pelo fato dos microrganismos (leveduras) atuantes converterem o açúcar do mosto em dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e álcool (etanol), o que é um resultado esperado, uma vez que a espécie do microrganismo realiza respiração anaeróbica e foram similares aos resultados de Ferreira (2016). Observa-se também, um aproveitamento expressivo do consumo de substrato, tendo em vista que a redução chegou a aproximadamente 65% do consumo dos açúcares presentes no meio de cultivo.

**Gráfico 2** - Perfil da variação de sólidos solúveis e consumo de substrato em função do tempo de fermentação



**FONTE:** AUTORES.

Diante do gráfico 2, observa-se a redução do °Bx em paralelo com a redução do substrato ao longo de todo processo fermentativo. De acordo com os terrores de açúcares redutores totais, o consumo de substrato está de acordo com o tipo de bebida proposta, devido a gradação de suave a seco. A hidrólise ácida da sacarose foi favorecida pelo pH de caráter ácido (em torno de 3,5), conforme previsto por Ribeiro e Seravalli (2004).

A produção artesanal de rum envolve uma série de etapas que tem que ser seguidas rigorosamente para a obtenção de uma bebida de qualidade, isso faz com que o rum artesanal possua qualidade sensorial superior aos industrializados, principalmente com relação ao aroma e sabor oriundo da fermentação e destilação feitos artesanalmente.

O envelhecimento do rum é uma prática que modifica a qualidade química e sensorial da bebida, agrega cores, sabores e aromas diferenciados. Durante esse processo, o álcool presente no rum extrai compostos da madeira e através da porosidade da madeira tem a função de modificar os compostos da bebida, e assim é formado um novo buquê aromático, mais complexo e intenso. O perfil aromático obtido depende de diversos fatores, sendo os principais deles, a espécie da madeira, origem geográfica, processo de fabricação e capacidade dos barris, tempo de envelhecimento, temperatura, umidade e atmosfera do local de armazenamento.

Nesse trabalho foram utilizadas lascas de *Amburana cearenses* que possui cor intensa, buquê aromático intenso e característico, com notas de baunilha e sabor levemente adocicado. O rum envelhecido em Amburana pode ser amplamente utilizado e comercializado no Brasil, é

também usada em blends com cachaças envelhecidas em madeira de carvalho europeu, pois confere intensidade de aromas e sabores ao buquê (NISHIMURA, 1989).

Ao fim do processo fermentativo foi obtido um volume de rum equivalente a 180 mL da solução destilada, que ao início do processo apresentava volume de 2 L. O valor alcoólico deste foi igual a 48%. A bebida foi classificada como sendo light (leve) em virtude ao curto período (inferior a cinco meses) de envelhecimento em *Amburana cearensis*.

**Figura 4** - Rum após o processo de envelhecimento com *Amburana cearenses*.



**FONTE:** AUTORES.

## **Conclusões**

O rum produzido artesanalmente atingiu bons padrões de qualidade com 48% de teor alcoólico e sendo classificado como rum light (leve), vale salientar que o processo fermentativo que foi feito em biorreator poderia ter sido feito em uma simples dorna de plástico adaptada.

O trabalho evidenciou a utilização de lascas da madeira de amburana (*amburana cearensis*) no rum não envelhecido para acelerar o processo de envelhecimento com baixo custo e salientar que com esse estudo é possível promover a criação de novos horizontes na região do semiárido nordestino quanto à utilização racional e econômica de recursos florestais por parte da população residente no semiárido, dentro de uma ótica sustentável, com também na promoção do aumento da área verde do bioma caatinga.

## Referências

ANDRADE-LIMA, D. **Plantas da caatinga**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1989.

BEZERRA, A. M. E.; CANUTO, K. M.; SILVEIRA, E. R. **Estudo fitoquímico de espécimens jovens de *Amburana cearensis* A.C. Smith**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 29., 2005, Águas de Lindóia. Anais. Águas de Lindóia: 2005. 2p.

BRASIL. DECRETO Nº 6.871, de 4 de junho de 2009. **Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas**. 2009.

BORZANI, W; AQUARONE, E; LIMA, U. A. **Engenharia Bioquímica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1983.

BOZA, Yolanda. HORII, Jorge. **Influência da destilação sobre a composição e a qualidade sensorial da aguardente de cana-de-açúcar**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Oct./Dec. 1999, vol.18, n 4.

FERREIRA, A. C. F.; LIMA, C. A. ; BARROS, E. R. ; ARAUJO, M. M. L. ; OLIVEIRA, S. S. . **Estudo do Processo Fermentativo do Rum Utilizando Biorreator Do Tipo STR Operando em Batelada**. 2016.

HILTON-TAYLOR, C. **2000 IUCN red list of threatened species**. Cambridge: IUCN, 2000.

Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, IMESP, 3ª ed., 1985. p. 533, v. 1: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.

ROSA, S. M. **O Tesouro do Caribe: Primo-irmão de nossa cachaça, o rum é um dos destilados mais apreciados em coquetéis**. Revista Adega. Disponível em <[http://revistaadega.uol.com.br/artigo/o-tesouro-do-caribe\\_7350.html](http://revistaadega.uol.com.br/artigo/o-tesouro-do-caribe_7350.html)>. Acesso em 08 de jun. 2017.

MAGNANI, B.D. **Estudo Comparativo das Características Sensoriais do Rum e da Cachaça.** 2009. 105f. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2009.

MILLER, G. L. **Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar.** Analytical Chemistry, Washington, US, v. 31, n. 3, p. 426- 428, Mar. 1959.

RIBEIRO, F. A. M. **Fermentação Alcoólica.** Apostila do Módulo II - Processamento na indústria sucroalcooleira da FAZU. Uberaba, 2010.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de Alimentos.** São Paulo: Blucher, 2004. 184 p.

SANTOS, C. F. C. **Produção, Purificação e Caracterização de biossurfactantes produzidos por linhagens de Bacillus subtilis.** Tese de doutorado em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2001, 214p.

NISHIMURA, K; MATSUYAMA. R. **Maturation and maturation chemistry.** In: PIGGOTT, J. R; SHARP, R; DUNCAN, R. E. B. The science and technology of whiskies. New York: Longman Scientific & Technical, 1989. p. 235-263.