

## FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA: UM PROCESSO BIOLÓGICO

Andréa Bezerra dos Santos\*, Géssica Gabriela Freire do Rêgo, Anairam de Medeiros e Silva

Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Campus  
Universitário Central, Costa e Silva, Mossoró, RN 59610-090 Brasil

### RESUMO

O referido artigo visa testar e comprovar o processo de formação de bebidas alcoólicas por fermentação. Foi desenvolvido com alunos da 3ª série de uma escola pública de Mossoró-RN, onde foi realizada a fabricação de vinhos oriundos das seguintes etapas: seleção dos frutos, lavagem, preparação do mosto, adição da *Saccharomyces cerevisiae*, processo de decantação, filtração e análise do Brix. Os resultados ratificaram que a velocidade de fermentação é determinada pela quantidade de açúcar fermentado. Quanto à apreciação do vinho, o resultado foi: 75,6% das pessoas gostaram muito da bebida, 12,8% não gostaram e 12,8% consideraram indiferente.

**Palavras-chave:** Álcool, fabricação; fermentação.

\* E-mail: Andreabiologia2004@bol.com.br

## FERMENTATION ALCOHOL: AN ORGANIC PROCESS

### ABSTRACT

This article to test and demonstrate the process of formation of alcoholic beverages by fermentation. Was developed with students of the 3<sup>a</sup> series of a public school in Mossoró-RN, where it was performed the manufacture of wines from the following steps: selection of fruits, washing, preparation of the wort, addition of *Saccharomyces cerevisiae*, process of decantation, filtration and analysis of Brix. The results ratified that the speed of fermentation is determined by the quantity of sugar fermentation. As the appreciation of the wine, the result was: 75,6% of people really liked the drink, 12,8% not liked and 12,8% considered indifferent.

**Keywords:** Alcohol; fabrication; fermentation.

### INTRODUÇÃO

A maioria das frutas tropicais são fonte importante de antioxidantes, vitaminas, minerais e fibras dietéticas e, formam uma parte muito saudável de nossa dieta.<sup>1</sup> O Brasil possui uma terra privilegiada no que diz respeito à produção de frutas, devido à sua grande área territorial e reúne condições climáticas favoráveis para a fruticultura e é considerado o maior produtor, consumidor e exportador de acerola no mundo.<sup>2</sup>

Os frutos tropicais (acerola, banana, laranja e caju) compartilham algumas características que os tornam inconfundíveis, com uma diversidade de vitaminas, carboidratos e minerais. Além do sabor e odor agradável, elas também possuem inúmeros componentes bioativos de importância para uma vida saudável.<sup>3</sup> Um grave problema enfrentado pelos fruticultores é a conservação dos frutos maduros, pois grande parte da colheita é desperdiçada. Um importante emprego para essas frutas no pico da safra seria a produção de vinhos e sucos, o que pode constituir como alternativa na conservação dos alimentos e na complementação alimentar.

Os vinhos são preparados pela fermentação de mostos de frutas, que produzem etanol e outros produtos metabólicos. A literatura cita a produção de vinhos a partir de frutas como manga, maracujá, abacaxi, entre outras.<sup>4-6</sup> O vinho é uma bebida alcoólica fermentada por

difusão, que é obtida genericamente pela fermentação alcoólica de um suco de fruta natural madura, principalmente a uva (*Vitis vinífera*). Qualquer fruta que contenha níveis razoáveis de açúcar é possível de ser usada para produzir um bom vinho, com sabores característicos de cada fruta.<sup>7</sup> Assim, teoricamente, qualquer fruto ou vegetal que contenha umidade, açúcar e nutrientes para as leveduras pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de bebidas alcoólicas fermentadas.

Para a composição do vinho, utiliza-se o suco concentrado da fruta que se deseja produzir, açúcar e, em alguns casos, o fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*) para acelerar o processo de fermentação. Neste trabalho, utilizou-se, como fonte de matéria-prima para a elaboração de um fermentado de frutas a acerola (*Malpighia punicifolia* L.). Ela foi escolhida porque, segundo ARAÚJO (1994),<sup>8</sup> após a colheita, sofre alterações rapidamente na cor, no aroma, no sabor e na textura.

A fermentação corresponde a uma sequência de reações enzimáticas em que a glicose é degradada a moléculas mais simples com o desprendimento de energia. Durante o processo de degradação da glicose, ocorre a liberação do álcool. No geral, a principal reação seria representada por:



O presente trabalho relata um experimento de fermentação alcoólica. O ponto de partida para a seleção do tema surgiu nas aulas de Química, sobre fermentados de frutas no nosso dia a dia. A realização desse experimento permitiu testar e comprovar o processo de formação de bebidas alcoólicas por fermentação alcoólica da fruta acerola, e comparar a qualidade e o teor alcoólico, além de aprofundar mais sobre processo de fermentação biológica e aprimorar os conhecimentos sobre os processos de separação de misturas.

## METODOLOGIA

O experimento foi realizado com alunos da 3ª série da Escola Estadual Professor José de Freitas Nobre, tendo início no dia 18 de junho de 2013. Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre fermentação e processo de fabricação de bebidas caseiras. A metodologia foi baseada na proposta de Gomes et al, (2008)<sup>8</sup>, seguindo as etapas:

1. Obtenção, classificação e limpeza da fruta: As acerolas foram compradas no mercado local, selecionadas pelo grau de maturação completa e lavadas em água corrente.
2. Extração do mosto ou desmontagem: Consistiu em separar o suco do restante da fruta, utilizando-se um liquidificador com água e, em seguida, coar o suco produzido, o qual foi preparado na proporção de 1kg de acerola para 1 litro de água mineral.
3. Adição de levedura: foram selecionados dois recipientes do mesmo mosto para testar se a leveduras *Saccharomyces cerevisiae* realmente aceleram o processo de fermentação. Na Tabela 1, é apresentada a sua distribuição de acordo com os respectivos grupos.

Tabela 1. Distribuição do grupo experimental.

Grupo experimental	com fermento	com açúcar
grupo 1		
grupo 2	x	
grupo 3		x
grupo 4	x	x

4. Correção do açúcar: Pela falta de equipamentos para analisar a quantidade de açúcar na fruta, foi adicionada uma proporção de 1 litro de mosto para 1kg de açúcar.
5. Processo de fermentação: Depois de preparado, o mosto foi colocado em um recipiente de vidro, tampado e armazenado durante 10 dias, até a obtenção do precipitado, sempre tendo o cuidado de remover a espuma que se formava. A esse processo denominamos decantação, na qual a parte mais densa tende a descer e a parte menos densa (onde se concentra o álcool tende a subir). Em seguida a solução foi coada, separando-se o precipitado (que deve ser descartado) da bebida fermentada. Convencionalmente, o processo de fermentação consiste em dois tipos: Uma fase inicial, que é a fermentação alcoólica devido à presença da glicose e da frutose, e a segunda, que se inicia aproximadamente 10 dias após o início da fermentação, denominada fermentação malolética. O ácido malolético é produzido a partir da fase final da fermentação alcoólica devido a intensificação da autólise das leveduras, que são transformados em ácido láctico pelas bactérias lácticas presentes no próprio ambiente (GUERRA, et al., 2009)<sup>9</sup>.
6. Transfega: Consiste no processo de separação dos sólidos insolúveis com a ajuda de um filtro fino e transferência do vinho do recipiente para outro totalmente limpo. Com

a abertura do recipiente, facilitou-se a aeração da bebida, removendo odores desagradáveis liberados pelos processos de decomposição.

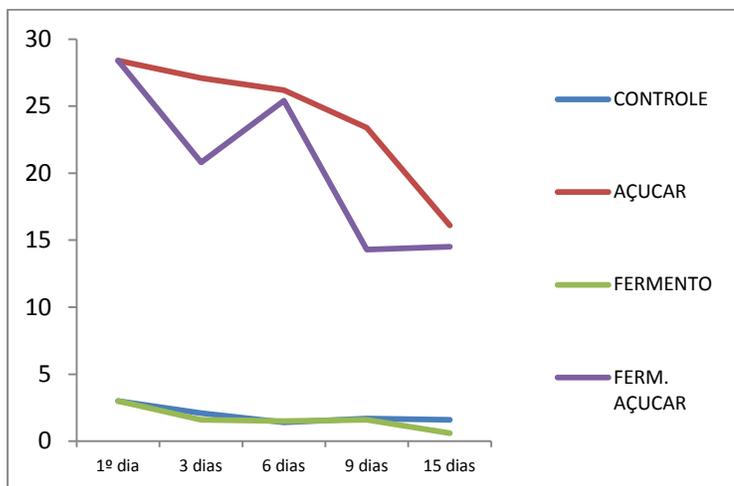
7. Filtração constante: Filtrar o vinho, evitando que resíduos formados alterem a qualidade da bebida.
8. Armazenamento: As bebidas foram estocadas em garrafas de vidro escuras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A observação visual atenta do processo permitiu-nos ver e discutir com os alunos os seguintes fenômenos:

- a) Tempo de fermentação. Com aproximadamente 10 minutos após o acondicionamento do suco de acerola com fermento, houve uma explosão, devido ao processo de fermentação acelerado. E, depois de alguns minutos, o fato se repetiu. Verificou-se o início imediato do processo fermentativo no mosto.
- b) Odor de fermentação. O mosto apresentava um aroma puro e penetrante, tendendo para o odor de fruta madura e evoluindo para o de fruta passada.
- c) Temperatura. O local onde era colocado a mistura para fermentação não era adequado, pois foi considerado quente. Mas, por ser exotérmico, manteve-se o processo à temperatura ambiente (por volta de 26°C).
- d) Densidade. No decorrer do processo fermentativo, observou-se decréscimo na densidade.

A fermentação do mosto foi acompanhada pela medida do grau Brix, que indica o teor aproximado de açúcar no mosto. Assim, o grau Brix de acerola foi analisado de acordo com seus respectivos grupos, sabendo-se que um grau Brix significa mais ou menos um grama de açúcar em 100 gramas de vinho. A Figura 1 analisa a curva de Brix no decorrer da fermentação, sendo realizada a verificação a cada três dias do teor de sólidos solúveis totais e a última análise após 15 dias de observação.<sup>9</sup>



**Figura 1.** Variação do grau Brix em função do tempo de fermentação.

A fermentação foi iniciada com uma concentração de 28,4 °Brix, com açúcar, e 3,0 °Brix sem açúcar. Constatou-se um decréscimo considerável a partir do sexto dia de fermentação (ferm. e açúcar) e os teores de sólidos solúveis foram reduzidos respectivamente, de 28,4 para 14,3 °Brix.

Esse decréscimo também é observado em fermentados de outras frutas, os quais apresentam °Brix final entre 7 °Brix e 14 °Brix para diferentes fermentados de frutas. (Tabela 2). O grupo 2 (apenas fermento) apresentou reação semelhante, mas ficou abaixo da média apresentada do grupo com açúcar.

**Tabela 2.** Comparação final dos valores de sólidos solúveis (°Brix) do fermentado de acerola com outros fermentados.

Fermentado	Sólidos solúveis totais (°Brix)
Abacaxi (Ananas comosus L.)	14
Jaca (Artocarpus heterophyllus Lam.)	7
Laranja	9,5

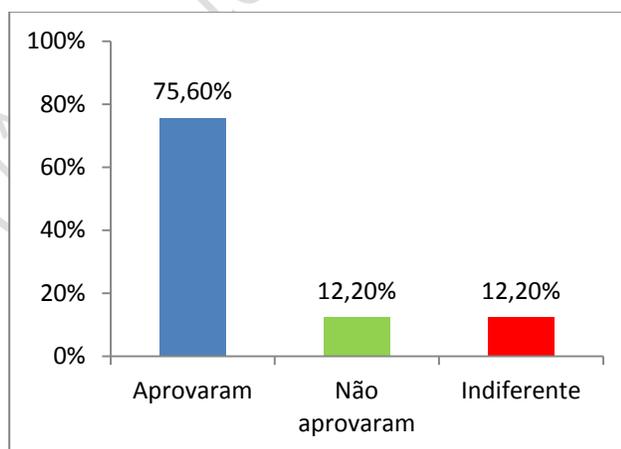
Comparando os sólidos solúveis totais °Brix final da bebida alcoólica fermentada de acerola com açúcar, com os fermentados de abacaxi, jaca e laranja, verificou-se que os °Brix apresentaram resultados semelhantes.<sup>7,10,11</sup>

Segundo Aquarone *et al.* (1993),<sup>12</sup> após a fase de adaptação, as *Saccharomyces cerevisiae* começam a atuar, consumindo diariamente os açúcares, ocorrendo, assim, a conversão de açúcar em etanol e gás carbônico, promovendo uma diminuição da concentração inicial de sólidos solúveis. Em concordância, Gomes *et al.* (2008)<sup>8</sup> dizem que o decréscimo do teor de

açúcar no mosto é decorrente da multiplicação microbiana e consequente consumo do açúcar para produção de etanol pela levedura.

O mosto de acerola sem fermento e sem adição de açúcar apresentou uma redução do teor de 3,0 para 1,6 °Brix. Os sólidos solúveis totais estão abaixo das especificações da legislação Brasileira,<sup>13</sup> que prevê no mínimo grau °Brix de 5,0 a 20 °C. O mosto com adição de açúcar (grupo 3) apresentou um teor de 28,4 para 16,1 °Brix, apresentando um resultado um pouco acima da média com fermento. A necessidade do fermento para aumentar a eficiência fica assim demonstrada, embora a diferença de temperatura também possa ter influenciado nos resultados.

Análise sensorial é uma ciência que utiliza os sentidos humanos (visão, olfato, tato, paladar, audição), para avaliar as características ou atributos de um produto. Dessa forma, as sensações produzidas dimensionam a qualidade e o gosto em relação ao produto avaliado (o vinho de acerola). O atributo sensorial relacionado ao sabor foi bem aceito pelo público, atingindo valores de 75,6% de aprovação, como mostram os resultados de pesquisa feita, apresentados na Figura 2.



**Figura 2.** Percentual de pessoas entrevistadas que gostaram do produto.

O método de ensino/aprendizado utilizado foi uma forma de aproximar a aula de química com a realidade dos alunos. As experiências realizadas serviram como apoio para comprovar os fatos. Ao término do projeto, foram feitos alguns questionamentos (entrevistas)

para que se verificassem os conhecimentos adquiridos pelos alunos e a importância desse projeto para sua vida cotidiana. Alguns alunos relataram que:

- a) “Com esse trabalho aprendi, realmente como a fermentação acontece e como as bebidas alcoólicas são produzidas”;
- b) “Esse método (com realização de experimentos) foi bastante importante para obter mais conhecimento sobre a fermentação alcoólica, além de ter facilitado a minha aprendizagem sobre o conteúdo”;
- c) “Adquirir conhecimento sobre a fermentação e realizar experimentos me fez enxergar o que acontece no meu dia a dia”.

## **CONCLUSÕES**

Ao final do trabalho pode-se constatar a importância de se utilizar novas metodologias, para que o discente participe ativamente, testando e comprovando o assunto em estudo. O processo fermentativo da bebida ocorreu durante um período de quinze dias, sendo o °Brix inicial de 28,4 e o final 14,3, ocorrendo, assim, a diminuição de açúcares durante processo fermentativo, e o teor se encontrando dentro do que preconiza a literatura. No experimento, percebeu-se claramente a formação do álcool, ou seja, a mistura apresentava duas fases distintas. Como o álcool é menos denso, quando submetido à decantação, ele subia e o sumo descia. À medida que o álcool se formava, a quantidade de açúcar diminuía e a bebida ficava mais azeda devido à presença de ácidos. A presença de fermento aumentou a eficiência do processo. O fermentado produzido com adição de açúcar e fermento tem um padrão de qualidade dentro das especificações brasileiras e foi bem aceito pela população.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] Reddy, L. V. A.; Joshi, V. K.; Reddy, O.V. S. Springer, Dordrecht Heidelberg London New York, 30: 679, 2012.
- [2] CARVALHO, R.A. Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 21p. (Documento, 49).
- [3] MACHADO, A.V.; OLIVEIRA, E.L.; SANTOS, E.S.; OLIVEIRA, J.A. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró – RN, v.6, p. 44-51, (2011).

- [4] ONKARAYYA, H.; SINGH, H. American Journal of Enology and Viticulture, v. 35, n. 2, p. 63-67, 1984.
- [5] BENK, E. Alkohol-industrie, v. 6, p. 128-129, 1987.
- [6] ALIAN, A.; MUSSENGE, H. M. Journal of Science and Technology (Zambia), v. 1, p. 29-33, 1976.
- [7] ARAÚJO, P.G.L.; FIGUEIREDO, R.W.; ALVES, R.E. et al. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 19., 2004, Recife, Anais...Recife: SBCTA, 2004.CD-ROM.
- [8] CORAZZA, M. L.; RODRIGUES, D. G.; NOZAKI, J. Química Nova, v. 24, n. 4, p. 449-452, 2001.
- [9] GOMES, C. T.; Paraíso do Tocantins. TO. Brasil. 2008.
- [10] GUERRA, C. C; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M. C.; CAMARGO, U. A. Documentos n048. EMBRAPA UVA E VINHO, Bento Gonçalves, 2009.
- [11] OLIVEIRA, L. A.; LORDELO. F. S.; TAVARES, J. T. Q.; CAZETTA, M. L.; Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. v. 06, n. 01: p. 702-712, 2012.
- [12] ASSIS NETO, E. F.; CRUZ, J. M. P.; BRAGA, A. C. C.; SOUZA, J. H. P. Revista Brasileira de Tecnologia Industrial, v. 4, n. 2, p. 186-197, 2010.
- [13] AQUARONE, E; LIMA, U. A.; BORZANI, W. 4 ed. São Paulo: Edgard Blugher Ltda., 1993.