



## **Produção de Fermentados Alcoólico e Acético de Amora Preta (*Morus nigra* L.) Visando Aproveitamento Tecnológico e Agroindustrial**

**Tamara Marin Cavalheiro<sup>1</sup>, Fernanda Leal Leães<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, E-mail: [tamara-cavalheiro@uergs.edu.br](mailto:tamara-cavalheiro@uergs.edu.br); <sup>2</sup>Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, E-mail: [fernanda-leaes@uergs.edu.br](mailto:fernanda-leaes@uergs.edu.br)

**Resumo:** Fermentação é definida como um processo de reações químicas controladas enzimaticamente, onde acontece a degradação de moléculas orgânicas em compostos mais simples, de modo a liberar certa quantidade de energia. Nas produções de vinhos e vinagres, a matéria-prima mais comum é a uva, porém a utilização de outros frutos também é viável, além de ser uma maneira de reaproveitamento de matéria-prima que seria desperdiçada, como é o caso da amora-preta proveniente da árvore *Morus nigra* L. Foram utilizadas técnicas simples e de baixo custo para a elaboração de fermentados alcoólico e acético de amora-preta, com o objetivo de apresentar opções de reaproveitamento de frutos para agroindústrias e pequenos produtores. Os resultados apontaram que as técnicas apresentadas para fermentação alcoólica são viáveis para elaboração de fermentados. As técnicas e materiais utilizados para elaboração do fermentado acético necessitam de adaptações e aperfeiçoamento, para reduzir tempo e adequar o produto final aos parâmetros exigidos pela legislação. Conclui-se que a produções de fermentados de fruta são opções favoráveis para controle do desperdício de matéria-prima.  
<https://youtu.be/N7H17wKtpM8>

**Palavras-chave:** amora-preta; aproveitamento de alimentos; fermentados de frutas

### **INTRODUÇÃO**

O vinho é um produto popular no mundo inteiro, assim como o vinagre de vinho. Tais produtos são derivados da uva, obtidos por processos fermentativos. Produções utilizando outras frutas são denominados fermentados alcoólicos e acéticos seguido do nome da fruta. A designação 'pequenos frutos' é utilizada na literatura internacional para referenciar diversas culturas como a do morangueiro, amoreira-preta, framboeseira, groselheira, mirtilo, entre outras. (ANTUNES, 2001). A amora preta é um fruto altamente perecível devido à grande atividade de água e disponibilidade de nutrientes, além da estrutura frágil que permite fácil rompimento das células, o que resulta em perda de suco e contaminação microbiana. A fermentação define-se por ser um processo de reações químicas controladas enzimaticamente, onde acontece a degradação de moléculas

orgânicas em compostos mais simples, de modo a liberar certa quantidade de energia. A fermentação alcoólica consiste na transformação dos açúcares existentes em álcool etílico, ocorrendo desprendimento de gás carbônico (IVANOV, 2011). Esse processo é realizado geralmente pela ação de leveduras do gênero *Saccharomyces*. Já a fermentação acética é um processo aeróbio, que ocorre por ação de bactérias dos gêneros *Acetobacter* e *Gluconobacter*, que utilizam etanol e o transformam em ácido acético, originando o vinagre. A fermentação acética pode ser feita por diversos métodos, sendo os principais o método lento ou *Orleans*, e o método rápido. A diferença entre os dois métodos está na quantidade de oxigênio que é incorporada no líquido. Enquanto no método lento, o líquido fica estático, em contato com oxigênio na superfície, no método rápido, há oxigênio sendo incorporado em todo o líquido, acelerando o processo (VELOSO, 2013). É possível estimular produções que visam o aproveitamento de frutos não populares no consumo *in natura*, como é o caso da amora-preta proveniente da árvore *Morus nigra* L. O presente estudo teve como objetivo produzir um fermentado alcoólico e um fermentado acético, de amora preta (*Morus nigra* L.) de maneira simplória e caseira, a fim de aumentar o aproveitamento de frutos que seriam desperdiçados, e incentivar tais produções por agroindústrias, e desta forma, analisar a viabilidade de produções em maior escala.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A colheita dos frutos foi realizada de maneira manual no período de setembro à início de outubro de 2019, na cidade de São Borja – RS. Os frutos foram lavados com água potável e armazenados sob congelamento (-18°C) até o momento dos procedimentos. As atividades experimentais de produção dos fermentados, assim como as análises, foram realizadas no Laboratório de Ciências da UERGS – Unidade São Luiz Gonzaga, no período de 07 de janeiro de 2020 a 21 de Fevereiro de 2020. Os frutos foram descongelados sob refrigeração a 5°C por 12 horas, foram triturados em liquidificador e filtrados com peneira sanitizada com álcool 70°. O suco de amora foi levado ao fermentador sanitizado. Junto às amoras, foram adicionados 580 gramas de açúcar para correção do °Brix, até atingir 18°Brix, e 2,5 litros de água mineral. A fermentação alcoólica foi acompanhada de 6 em 6 horas, retirando-se uma amostra de aproximadamente 30mL para análises de sólidos solúveis totais (°Brix), pH e contagem de leveduras em placas, esta última que foi feita de 12/12 h, por diluição seriada de uma amostra do mosto, seguida de esgotamento em meio ágar BD (batata dextrose). O isolamento das bactérias acéticas foi feito por diluição seriada, seguido de esgotamento em ágar utilizando o método de dupla camada, no meio de cultivo MYP (25 g/L de manitol, 5 g/L de extrato de levedura e 3 g/L de peptona) e meio de cultivo AE (5 g/L de glicose, 2 g/L de extrato de levedura, 3 g/L de peptona, 20 mL/L de etanol e 10 mL/L de ácido acético) baseado na metodologia de Gomes *et al* (2017). Foi realizada técnica de coloração de Gram, extraída do Manual de Técnicas de coloração de Gram (2001), do Ministério da Saúde para caracterizar a morfologia das bactérias e identificar em qual meio as bactérias obtiveram maior desempenho no crescimento. Após identificados os bastonetes Gram-negativos, alçadas das colônias foram adicionadas diretamente ao fermentado alcoólico. A fermentação acética ocorreu pelo método lento, em dois recipientes de vidro, cada um contendo aproximadamente 2L de fermentado alcoólico. Em um dos

vidros foi adicionado inóculo de bactérias Gram-negativas cultivadas em meio AE. No segundo vidro foi adicionado inóculo de bactérias Gram-negativas cultivadas em meio MYP sendo ambas isoladas de vinagre produzido artesanalmente. O acompanhamento da fermentação acética foi feito diariamente, por medição de °Brix, pH e acidez titulável até a acidez ideal. As medições de °Brix foram feitas com refratômetro manual. As medições de pH foram feitas em pHmetro de bancada. A acidez total foi feita por titulação NaOH 0,1N seguindo as instruções do manual Adolfo Lutz (2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fermentação alcoólica teve duração de 56 horas, e ocorreu de forma desejada, com curva rápida e decrescente de °Brix. A rápida utilização dos sólidos solúveis totais indica alta quantidade de açúcares fermentescíveis no mosto, favorecendo o processo fermentativo (MUNIZ, *et al*, 2002). Os valores de pH, densidade e contagem de leveduras foram estáveis durante a fermentação. Os parâmetros dos resultados do fermentado alcoólico foram semelhantes aos de Lima (2014). A tabela abaixo expressa os dados da fermentação alcoólica.

Tabela 1: Parâmetros fermentativos durante a fermentação alcoólica

Tempo (horas)	Sólidos Solúveis (°Brix)	Densidade (g/mL)	pH	Contagem de leveduras (UFC)
0	18	1,074	3,97	-----
12	15,5	1,055	3,59	64,5x10 <sup>6</sup>
18	13	1,038	3,59	56x10 <sup>6</sup>
24	11	1,025	3,56	77,5x10 <sup>6</sup>
30	9	1,012	3,59	58x10 <sup>6</sup>
36	8,5	1,009	3,57	92x10 <sup>6</sup>
44	7	0,999	3,55	44x10 <sup>6</sup>
50	6	0,993	3,59	45x10 <sup>6</sup>

Fonte: Autor, 2020.

De acordo com a pesquisa realizada por Muniz *et al.* (2002), o pH dos vinhos é um fator importante na sua estabilidade, sendo que valores ao redor de 4,00 favorecem o crescimento da levedura. A fermentação acética durou 780 horas (32,5 dias), atingindo o valor de 3,18% de ácido acético para ambos os recipientes. O ácido acético provém da oxidação do álcool do vinho no processo de acetificação. O vinagre para consumo deve ter entre 4% e 6% de ácido acético (RIZZON, 2006). Sendo assim, o resultado da fermentação acética foi negativo. São vários os fatores que podem ter influenciado o resultado da fermentação acética. O fator mais importante foi o baixo desempenho das bactérias acéticas, que pode ter ocorrido pela alta variedade de bactérias formadoras de colônias que se desenvolveram nos meios de cultura utilizados. Outro fator a ser considerado é a utilização do método lento, que em pequena escala, pode ser menos vantajoso e mais demorado do que o método rápido, de acordo com a pesquisa de Zilioli

(2011). Segundo Tessaro *et al* (2010), a utilização de um agitador rotativo de 150 RPM, por todo o tempo de fermentação acética, garante a tensão necessária de O<sub>2</sub> no meio de produção. Considerando que não houve utilização de agitador durante as 780 horas de fermentação, pode ter sido a falta deste, mais um fator que acarretou em baixa taxa de fermentação acética. Como alternativa para as soluções dos problemas encontrados na fermentação acética, propõe-se a purificação das bactérias isoladas, que se resumiria em escolher a colônia de interesse e isolá-la pelo método de estrias de esgotamento por no mínimo três vezes, confirmando a linhagem por coloração de Gram (SPINOSA, 2002). A utilização de cepas de bactérias acéticas isoladas, comercializadas por laboratórios, ao invés do isolamento por diluição seriada, como foi feito no presente estudo também pode ser uma solução. Outra alternativa é a utilização de outros meios de cultura, como é o caso do estudo de Almeida (2013), em que foi utilizado Ágar Triptona de Soja (TSA) e extrato de carne e peptona (MEP), para isolamento de bactérias acéticas do cacau, resultando em bom desempenho fermentativo. Ativar a cultura acética com Acetozyn 0,1% antes de iniciar a fermentação é uma outra opção para evitar baixo desempenho fermentativo, de acordo com Zoche e Figueredo (2014).

### CONCLUSÕES

Com o presente estudo, conclui-se que é possível produzir fermentados alcoólicos de amora preta, em pequena, média ou grande escala, utilizando produtos e equipamentos simplórios, a fim de aproveitar frutos considerados impróprios para o consumo *in natura*. Já para a produção de fermentados acéticos, serão necessárias adaptações no experimento, em busca de otimizar a produção e reduzir o tempo gasto nela, tornando-a assim, viável para produções maiores em agroindústrias.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Silvana de Fátima Oliveira. **Isolamento e Identificação Bioquímica de Bactérias Acéticas Durante a Fermentação Do Cacau (Theobroma cacao L.)**. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Belém – PA. 2013.

ANTUNES, Luís Eduardo Corrêa. **Amora-Preta: Nova Opção de Cultivo No Brasil**. Ciência Rural. Santa Maria, 2002.

GOMES, Rodrigo José, *et al*. **Isolamento de Bactérias Acéticas a Partir de Vinagres e Avaliação do Potencial de Síntese de Celulose Bacteriana**. Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR. 2017.

IVANOV, Rafael Coelli. **Fermentação Acética: Abordando Fermentações Químicas e Bioquímicas**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

LIMA, Kelly Priscila. **Produção de Vinagre como Estratégia de Aproveitamento Tecnológico da Amora-preta: Avaliação do Processo Submerso Lento**. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Pato Branco. 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Técnica de Coloração de Gram**. Secretaria de

Políticas de Saúde. Brasília, 2011.

RIZZON, Luiz Antenor. **Sistema de Produção do Vinagre**. EMBRAPA. Bento Gonçalves. 2006.

SILVA, Filippa Vinagre. **Conservação Dos Pequenos Frutos**. University of Auckland. Auckland, New Zealand. 2003.

SPINOSA, Wilma Aparecida. **Isolamento, Seleção, Identificação e Parâmetros Cinéticos de Bactérias Acéticas Provenientes de Indústrias de Vinagre**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas – SP. 2002.

VELOSO, Camila Leão. **Sistema de produção de vinagre**. Instituto Euvaldo Lodi IEL/BA. Feira de Santana – BA. 2013.

ZOCHE, Enio Paulo, FIGUEIREDO, Odacir. **Produção de Vinagre de Jaboticaba**. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Medianeira – PR. 2014.