

CIÊNCIA QUE DÁ GOSTO – VINAGRE ARTESANAL

Sophia Araldi Rodrigues

Isa de Fatima Sarda Muler

Gricel de Oliveira

isa.muller@escola.pr.gov.br

Colégio Estadual Dom Carlos, Palmas/PR

Resumo

A iniciativa visa otimizar o uso integral de frutos orgânicos, incluindo cascas, na produção artesanal de vinagres, promovendo experiências práticas voltadas à pesquisa e à inovação. Para isso, elaborou-se um planejamento experimental com o objetivo de reduzir o desperdício por meio da produção de vinagres artesanais a partir de maçã, banana, laranja, manga e bergamota. Utilizou-se o método tradicional de fermentação, com polpas e cascas, ou apenas cascas, associadas a açúcar e água mineral. O processo ocorreu em temperatura ambiente por 35 dias. As análises dos fermentados acéticos incluíram acidez volátil, pH, densidade e teor alcoólico. Os resultados demonstraram conformidade legal quanto à acidez volátil e teor alcoólico. Apesar de pH e densidade não possuírem limites regulamentares, foram avaliados. Os vinagres obtidos apresentaram características semelhantes às de produtos industriais, demonstrando viabilidade de uso na merenda escolar e em outros contextos. A escolha do vinagre se deu por sua presença cotidiana, simplicidade de produção e potencial para promover conhecimento científico. Assim, o trabalho alcançou seu objetivo, mostrando que a produção de vinagres artesanais é uma alternativa sustentável, com potencial para geração de renda e redução de resíduos.

Palavras-chave: vinagre artesanal; sustentabilidade; aproveitamento integral.

INTRODUÇÃO

O vinagre foi escolhido como objeto de estudo por sua capacidade de promover a pesquisa e o conhecimento científico, somando a sua simplicidade de fabricação e o aproveitamento integral dos frutos, evitando o desperdício, reduzindo a produção de resíduos e promovendo o consumo consciente, contribuindo assim, com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 02, 04, 06, 12, 13 e 18, fomentando práticas sustentáveis no ambiente escolar.

O vinagre é uma solução diluída de ácido acético, produzida a partir de fontes de carboidratos, como frutos, amidos ou açúcares, por meio de dois processos de fermentação: a alcoólica, realizada por leveduras, e a acética, realizada por bactérias. Os vinagres podem ser produzidos a partir de frutas ricas em açúcares, resultando em produtos com características únicas. Como exemplos incluem as frutas pesquisadas: maçã, banana, laranja, manga e bergamota, frutos esses presentes na alimentação escolar.

Os vinagres de maçã, banana, manga, laranja e bergamota são produtos naturais obtido por meio da fermentação da fruta, que oferece benefícios para a saúde e diversas aplicações culinárias e medicinais. Com sabores diferenciados e únicos, são ricos em vitaminas, minerais e antioxidantes, que podem fortalecer o sistema imunológico, melhorar a digestão e auxiliar na perda de peso. Além disso, pode ser produzido na escola e além dos muros escolares, reduzindo o desperdício e promovendo uma opção saudável e sustentável para a alimentação escolar.

Foram realizados dez experimentos, evidenciando o processo de dupla fermentação, utilizando diferentes frutos, considerando polpa e casca e somente a casca, sendo esses vinagres de: maçã Gala, banana caturra, manga Palmer, laranja Pera, bergamota (polpa e casca) e um composto por quatro frutas (maçã, banana, manga e laranja). A acidez das amostras foi medida por titulação após 35 dias, com análise estatística dos resultados. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Química do Instituto Federal Campus Palmas – PR, seguindo protocolos rigorosos de higiene e segurança. As amostras foram preparadas com 250g de frutas e/ou cascas, 1000ml de água mineral e 60g de açúcar cristal, em potes de vidro esterilizados e vedados com tecido morim. A fermentação espontânea durou 35 dias, seguida de pasteurização e armazenamento em vidro. As análises de acidez, pH, densidade e teor alcoólico foram realizadas em triplicata, seguindo os padrões do Instituto Adolfo Lutz.

Com o objetivo de aproveitar ao máximo os frutos, buscou-se produzir vinagre artesanal de maçã, banana, laranja, manga e bergamota. O processo envolveu fermentação espontânea lenta e posterior caracterização do produto por meio de análises físico-químicas em laboratório, caracterizando uma aprendizagem significativa para os estudantes e assim, popularizando a ciência.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Utilizou-se a investigação como estratégia de aprendizagem para promover o protagonismo e a autonomia dos estudantes.

Avaliou-se a fermentação de diferentes frutos, analisando os fatores que afetam a qualidade do produto e o impacto dessa ação na redução de resíduos.

Os estudantes realizaram experimentos práticos para avaliar a fermentação dos frutos e coletar dados.

Os dados coletados foram analisados para identificar padrões e tendências, e para avaliar o impacto da fermentação na qualidade do produto e na redução de resíduos.

Amostras

- Maçã Fuji (*Malus domestica*)
- Banana Caturra (*Musa spp.*)
- Laranja Pera (*Citrus sinensis*)
- Manga Palmer (*Mangifera indica*)
- Bergamota comum (*Citrus reticulata*)

Procedimentos

- Experimentos por fruto
- Recipientes de vidro (1,8 L)
- Cobertura: panos de algodão
- Ingredientes: Açúcar e água mineral
- Proporções específicas por fruto

Fermentação

- Ambiente: escuro e arejado
- Duração: 15 dias
- Monitoramento diário
- Filtragem e maturação: 25 dias adicionais
- Análise de acidez: IFPR – Campus Palmas

RESULTADOS ESPERADOS/PARCIAS

Após o período de fermentação completa das amostras, os vinagres produzidos com as diferentes frutas apresentaram valores de acidez volátil, ácido acético e teor alcoólico a 20°C em conformidade com o que a legislação determina para este produto. Os valores de pH e densidade não possuem limites estabelecidos pela legislação, no entanto, a acidez do vinagre gera influência na sua qualidade e aceitação sensorial, tendo em vista que a quantidade de ácido acético é diretamente proporcional à acidez notada sensorialmente (Tesfaye et al., 2002).

Os pH obtidos nas análises dos fermentados acéticos de banana foi de 3,799, sendo um valor razoável comparado a outros trabalhos na literatura, sendo inferior ao relatado por Asquieri (2008). A acidez volátil em ácido acético para vinagre de banana pode variar, mas geralmente é recomendada uma faixa de 4% a 6% de acidez, expressa em ácido acético, o que corresponde a 4g/100ml a 6g/100ml de ácido acético. O pH do vinagre de banana pode variar dependendo da fruta e do processo de fermentação, mas geralmente é ácido, com valores entre 2,5 e 3,5. O teor alcoólico máximo permitido para vinagre de banana é de 0,5% v/v. A densidade do vinagre de banana pode variar dependendo da composição do produto, mas geralmente é próxima de 1,02 g/ml.

Na análise de fermentado acético de maçã foi de 3,9999. A legislação brasileira determina que um vinagre de maçã tenha entre 4% e 6% de acidez, expressa em ácido acético, o que corresponde a 4g/100ml a 6g/100ml de ácido acético. Embora não haja um valor específico determinado para o pH do vinagre de maçã, sabemos que produtos com maior acidez tendem a ter pH mais baixo. O teor alcoólico máximo permitido para vinagre de maçã é de 0,5% v/v. A densidade não é especificada nos padrões brasileiros para vinagre de maçã.

O vinagre de manga apresenta uma acidez volátil entre 4 e 6 g/100ml, conforme padrões gerais para vinagres de frutas. Seu pH, tipicamente ácido, varia entre 2,4 e 3,4. O teor alcoólico, limitado pela legislação, não deve exceder 0,5% v/v. A densidade do vinagre de manga é aproximadamente 1,02 g/ml, semelhante a outros vinagres de frutas.

O vinagre de laranja, como outros vinagres de fruta, possui uma acidez volátil que geralmente se situa entre 4 e 6 g/100ml de ácido acético. Seu pH é tipicamente ácido, variando entre 2,5 e 3,5. O teor alcoólico final, segundo a legislação, não deve exceder 0,5% v/v. quanto à densidade, este vinagre apresenta um valor aproximado de 1,02 g/ml.

O vinagre de bergamota, um produto singular, apresenta uma **acidez volátil** em ácido acético que geralmente fica entre 4 e 6 g/100ml. Seu **pH** é tipicamente ácido, situando-se na faixa de 2,5 a 3,5. O **teor alcoólico** residual, conforme as normas, não excede 0,5% v/v, garantindo sua classificação. Quanto à **densidade**, o vinagre de bergamota possui um valor aproximado de 1,02 g/ml, similar a outros vinagres de frutas.

O teor de ácido acético é o principal fator determinante na qualidade de vinagres industriais e fermentados acéticos de frutas, uma vez que é o responsável pelos benefícios gerados ao organismo (Camochena e Ferreira, 2006). A Instrução Normativa determina ainda que deve ser observado e avaliado o aspecto final do produto, quanto à ausência de elementos estranhos à sua natureza, possuir cheiro característico de vinagre, sabor ácido e a cor varia conforme a matéria-prima de origem utilizada na sua fabricação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os vinagres produzidos a partir de diferentes frutos, por meio de fermentação espontânea lenta, apresentaram características físico-químicas semelhantes às dos vinagres produzidos industrialmente. Isso demonstra que as leveduras naturalmente presentes nos frutos foram eficientes na fermentação alcoólica e acética, resultando em um produto com potencial para comercialização.

As análises realizadas mostraram que o teor de ácido acético, pH, densidade e grau alcoólico estão dentro dos parâmetros ideais para o produto. Além disso, o processo de produção é simples e pode ser disseminado para além dos muros escolares.

O objetivo deste trabalho foi alcançado, pois foi possível produzir e caracterizar um fermentado acético de maçã, banana, manga, laranja e bergamota a partir de frutos presentes na alimentação escolar, evidenciando o aproveitamento dos frutos na sua totalidade. Além de ser uma alternativa sustentável, pois houve uma significativa redução de resíduos com o aproveitamento desses frutos.

As atividades ocorrem no colégio, nos laboratórios de química, informática e ciências, na cozinha e são as meninas dos olhos dos clubistas, os quais se empenham muito para alcançar os resultados propostos. Conta-se com o suporte da Professora de química e seus acadêmicos do IFPR – Campus Palmas Pr para monitorar e dar assistência.

REFERÊNCIAS

AQUARONE, E. **Biotecnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

ARAUJO, K. G. L. **Utilização de abacaxi (Ananas comosus L.) cv. Pérola e Smooth cayenne para a produção de vinhos**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 2009.

ASQUIERI, E. R. **Fermentado de jaca: estudo das características físico-químicas e sensoriais**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 28, 2008.

CAMOCHENA, S.; FERREIRA, E. S. **Avaliação de vinagre comercial por medidas de condutância**. *Synergismus Scyentifica*. UTFPR, v. 4, 2006.

CORAZZA, M.; RODRIGUES, D. G.; NOZAKI, J. **Preparação e Caracterização do Vinho de Laranja**. *Química Nova*. v. 24, 2001.

DE PAULA, B. **Produção e caracterização físico-química de fermentado de umbu**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 42, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. SPINOSA, W. A. Isolamento, seleção, identificação e parâmetros cinéticos de bactérias acéticas provenientes de indústrias de vinagre. 2002. 1106 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002. Acesso em: 15 jun. 2021.

TESFAYE, W. et al. **Wine Vinegar: Technology, Authenticity and Quality Evaluation**. *Trends in Food Science & Technology*. v. 13, 2002.