

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

ADIÇÃO DE MIRTILLO (*VACCINIUM MYRTILLUS*) NA PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL

Vitor Augusto Massuia, Fatima Maria Broca e Ana Maria Barbosa.

¹Laboratório de Processos Biotecnológicos da Universidade do Vale do Paraíba/Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, [vitormassuiaquimico@gmail.com](mailto:vitimassuiaquimico@gmail.com), fbroca@univap.br, ana.barbosa@univap.br.

Resumo

Este estudo apresenta uma abordagem inovadora para a cerveja artesanal com adição de mirtilos, procurando enriquecer a bebida final com cor, sabor e aroma característicos. A experiência baseou-se no método cervejeiro tradicional, incorporando (*Vaccinium myrtillus*) em várias fases, desde a fervura até à fermentação secundária. Resultados laboratoriais promissores revelaram OG inicial, OG final, turbidez entre outros, demonstrando controle preciso desses parâmetros. A metodologia detalhada englobou moagem do malte, brassagem, lavagem, fervura com mirtilos, fermentação controlada e adição final de mirtilos. Os resultados ressaltam o potencial inovador do mirtilo na cerveja artesanal, e oferecem uma alternativa para a inovação da indústria cervejeira.

Palavras-chave: Cerveja. Artesanal. Mirtilo.

Área do Conhecimento: Engenharias - Engenharia Química

Introdução

Os mirtilos, são pequenos frutos com diversas propriedades. Esta pequena e distinta fruta verde é rica em antioxidantes (VIAN, 2011), como flavonóides e antocianinas que ajudam a combater os radicais livres e a proteger as células do corpo contra danos prejudiciais. Além disso, os mirtilos são ricos em vitamina C, que estimula o sistema imunológico, e também contêm fibras que auxiliam na digestão e no controle do açúcar no sangue (SANTOS, 2016). A cerveja é uma das bebidas mais antigas já criadas pelo homem, possui uma história distinta e diversificada transmitida através de culturas e épocas (PEREIRA, 2021). Desde a descoberta da fermentação, a cerveja evoluiu, incluindo ingredientes e técnicas que a transformam de uma simples bebida em uma série de experiências sensoriais complexas que respondem a sabores e variações (COLETTI, 2022). Nesse contexto, este estudo se propõe a trazer uma nova variedade para o mercado cervejeiro brasileiro. O objetivo de adicionar mirtilos à cerveja é agregar cor, sabor e aroma característicos à bebida. Aliando tradição e inovação, esta pesquisa visa expandir a atuação da cervejaria artesanal, proporcionando uma experiência imersiva ao consumidor. A descoberta de novos ingredientes e abordagens reflete a constante evolução da cerveja e responde à crescente procura de produtos únicos e diferenciados. O estudo visa, portanto, não apenas melhorar o atual cenário cervejeiro no Brasil, mas também destacar a capacidade dos produtores nacionais para novos sabores. A introdução da cerveja artesanal de mirtilo não apenas respeita a tradição cervejeira, mas a transforma, criando uma nova história de sabor para paladares exigentes e ávidos por novidades, descobrindo novas formas de usá-la e quais propriedades ela pode trazer para o bebedor. Serão examinados os processos de produção, desde a seleção das matérias-primas até o processo de fermentação, bem como análises laboratoriais realizadas para avaliar a qualidade e caracterização da cerveja acabada.

Metodologia

Este estudo visa demonstrar exatamente o método utilizado na produção de cerveja artesanal com adição de mirtilos, permitindo estudos detalhados para replicar este método. Em seguida, serão

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

cumpridas as etapas do processo, desde a seleção de materiais e equipamentos até os testes de qualidade realizados após a produção.

1. Procedimento da produção de 2 L de cerveja

1.1. Sanitização (processo de esterilização das vidrarias para não haver contaminação): Realizou-se a higienização adequada de todos os equipamentos e utensílios para garantir a assepsia necessária. Para a higienização, todos os materiais que entrariam em contato com o mosto foram esterilizados com álcool 70% e lavados

1.2. Moagem do malte (processo da quebra dos grãos de malte em partículas menores para aumentar a superfície de contato do grão): Moeu-se o malte pilsen e o pale malt e adicionou-se à panela contendo aproximadamente 1,8 L de água quente a 70 °C. Após a moagem obteve-se 400 g de malte pilsen e 200 g de pale malt.

1.3. Brassagem (processo em que mistura o malte com a água sob temperaturas altas): Manteve-se a mistura de malte e água quente na faixa de temperatura entre 63 °C e 68 °C por 60 min, permitindo a conversão dos amidos em açúcares fermentáveis. Elevou-se então a temperatura para 78 °C para a etapa de lavagem do malte.

1.4. Lavagem do malte (processo de extrair açúcares dos grãos de malte): Transferiu-se a mistura para outro recipiente com água quente a cerca de 75 °C para remover os açúcares solúveis restantes do malte.

1.5. Fervura (caramelização do açúcar e esterilização do mosto): O mosto é fervido por 60 min. Adicionou-se 3,2 g de lúpulo Sorachi Ace após 20 min de fervura e 1 g de lúpulo Cascade e 1 g de lúpulo Centennial após 5 min e, finalmente, 100g de mirtilos frescos nos últimos 20 min da fervura.

1.6. Resfriamento (resfriamento do material): Resfriou-se o mosto para a temperatura de fermentação, em torno de 18 °C.

1.7. Análise de massa específica (OG) e brix: Antes da fermentação foi feita a análise da massa específica do mosto.

1.8. Fermentação (Processo realizado por leveduras para obter etanol e energia para reprodução): Adicionou-se 1,5 g da levedura CN36 ao mosto resfriado e a mistura foi transferida para um fermentador. A fermentação ocorreu a uma temperatura controlada de 21 °C por 10 dias.

1.9. Adição dos mirtilos (Implementação dos mirtilos na cerveja para realização do experimento): Após a fermentação, adicionaram-se diretamente ao fermentador 100g de mirtilos congelados. A mistura fermentou por mais 10 dias para extrair características de sabor e aroma dos mirtilos.

1.10. Maturação (momento em que a cerveja acentua sua fermentação): Retirou-se a cerveja e maturou-a durante 29 dias.

1.11. Engarrafamento (Processo importante para encher e selar as garrafas de forma higiênica e eficiente): As garrafas foram sanitizadas, foi adicionado o primer (6g de glicose/L de cerveja) para a refermentação e produção de CO₂. As garrafas foram vedadas hermeticamente e armazenadas em temperatura controlada.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

2. Testes Realizados e equipamentos

No estudo, vários dispositivos foram usados para analisar e produzir cerveja de mirtilo. A panela era primeiramente usada para ferver, enquanto o termômetro era empregado para monitorar e manter a temperatura correta. Durante a fermentação, a cerveja precisa ser transferida para um fermentador com câmara de ar. As garrafas são esterilizadas e lacradas para fermentar a cerveja. Equipamentos de laboratório como refratômetro rix 0-32, centrífuga EXCELSA II, destilador, picnômetro e turbidímetro Vos Rota 90 e MS TECNOPON foram utilizados para realização de testes. Uma manta de aquecimento com um regulador e um agitador magnético IKA C-MAG HS 7 foram utilizados para manter condições controladas para realizar destilação e titulação. Para a análise do pH, foram utilizados os pHmetros Q400AS, Seven Compact S220. O forno Q-317B-53 e o espectrômetro DR 3900 são equipamentos essenciais para análises de fermentação e turbidez, e o Alcoalyzer - beer DMA 4500 M é usado para determinar o teor alcoólico da cerveja.

Esta metodologia detalhada possibilita a reprodução precisa e confiável do experimento, permitindo a análise dos resultados e a avaliação das propriedades da cerveja artesanal com mirtilos, com o objetivo de contribuir para a inovação no mercado cervejeiro.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os resultados preliminares deste estudo.

Tabela 1- Resultados dos testes feitos.

Parâmetros	Valor Médio	Unidade de Medida	Padrão comercial
OG (inicial)	1,076	(g/cm ³)	1,045 - 1,060
OG (Final)	1,025	(g/cm ³)	1,010 - 1,016
BRIX (inicial)	20	(°BRIX)	-
BRIX (final)	6	(°BRIX)	-
Turbidez (EBC)	13	(EBC)	-
Turbidez (NTU)	806,5	(NTU)	-
Amargor	15	(IBU)	25 - 40
pH	4,13	(pH)	4,2 - 4,6
Teor Alcoólico	6,15	(% v/v)	4,5 - 6,0
Extrato Original	4,04	(%W/W)	> 5
Cor	26,16	(EBC)	10 - 17
RDF	71,19	(%)	-

Fonte: o autor

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Discussão

A pesquisa aqui apresentada oferece uma abordagem inovadora para a produção de cerveja artesanal por meio da adição de mirtilos, com o objetivo de enriquecer a bebida final com cor, sabor e aroma diferenciados. Este trabalho demonstra um experimento, que adiciona o mirtilo (*Vaccinium myrtillus*), desde a cozedura à fermentação secundária. Os resultados das análises feitas durante este processo deixam em evidência o potencial desta metodologia.

Para adquirir o teor alcoólico foram separadas 3 amostras para a metodologia a fim de fazer a destilação, conforme Figura 1.

Figura 1 - Amostras usadas para destilação



Fonte: O autor.

As análises laboratoriais mostraram uma massa específica inicial de 1,076 g/cm³ (20 graus BRIX) e final de 1,025 g/cm³ (6 graus BRIX), indicando a quantidade de açúcares consumidos durante a fermentação, como era esperado devido à forte influência do mirtilo na quantidade de açúcares (DA ROCHA, 2014).

Um aspecto diferenciador que emerge da cerveja resultante é a sua cor única, que difere dos padrões convencionais devido à influência das antocianinas presentes nos mirtilos (VOGEL, 2017). Este pigmento natural deu à cerveja uma cor distinta, em contraste com a paleta tradicional. Esse fenômeno, além de atrair o olhar, traz um aspecto novo à cerveja.

A medição do pH mostra um valor médio de 4,13, indicando a necessidade de ajuste desse parâmetro no mosto. A pesquisa atual mostra uma abordagem altamente inovadora no cenário da cerveja artesanal, por meio da incorporação de mirtilos, para melhorar a bebida final por meio de atributos únicos de cor, sabor e aroma.

Curiosamente, apesar de ser uma cerveja pale ale, a cerveja produzida tem um sabor amargo mais suave do que as cervejas comuns. Essa especificidade pode ser devida a uma interação complexa entre os compostos dos mirtilos e os elementos amargos do lúpulo (REBELO, 2020). Tal descoberta sinaliza a possibilidade de descobrir uma grande variedade de ingredientes em diferentes estilos de cerveja, potencialmente levando a variações interessantes que atraem o paladar.

Outro fator destacado no estudo foi o rendimento do processo produtivo, expresso em grau real de rendimento (RDF), que ficou em 71,19% indicando um bom rendimento (LOVATEL, 2021). Este indicador reflete a eficiência de conversão do açúcar em álcool e dióxido de carbono durante a fermentação.

Em resumo, esta pesquisa abre novos horizontes no mundo da cerveja artesanal ao incorporar o mirtilo como ingrediente inovador. A singularidade da cor proporcionada pelas antocianinas, o amargor suave e os resultados de rendimento sólido são evidências claras do potencial deste método. Combinando ingredientes tradicionais e únicos, a cerveja foi testada, e demonstrou resultados consideráveis, indicando a consistência da metodologia.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Conclusão

Ao final deste estudo, pode-se observar o potencial da produção de cerveja com adição de mirtilos devido a sua coloração, sabor e aroma característico, resultando em uma cerveja única. A adição do mirtilo nesse processo mostrou-se uma escolha promissora devido à forte capacidade antioxidantes do mirtilo, durante diferentes etapas do processo, observou-se a extração de suas características, resultando em uma cerveja que não apenas atrai visualmente, mas também agrada ao paladar.

Testes realizados após a produção confirmaram as transformações que ocorreram durante o processo, obtendo os resultados desejados. Testes de turbidez e medições de pH apresentam valores consistentes, demonstrando o sucesso do processo produtivo. Este estudo visou uma tentativa para a contribuição da expansão da indústria cervejeira brasileira e demonstra a importância da criatividade na descoberta de novos sabores e experiências para os consumidores. A cerveja com adição de mirtilo é uma alternativa interessante para o mercado, por isso a pesquisa tem um papel importante para possibilitar o desenvolvimento de produtos que aliam sabor, qualidade e inovação.

Para a próxima etapa deste estudo será realizada a liofilização do mirtilo para manter as características originais.

Referências

COLETTI, Gabriel Furlan. **Mercado de bebidas no Brasil e no mundo**. Editora Senac São Paulo, 2022.

DA ROCHA, F. I. G. et al. Caracterização e avaliação das propriedades físico-químicas da polpa, casca e extrato de mirtilo (*vaccinium myrtillus*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 8, n. 1, 2014.

LOVATEL, A. C. Comparação Físico-Química de Cervejas American Pale Ale Produzidas com e sem Enzimas de *Aspergillus Niger*. 2021.

PEREIRA, C. M. **Cerveja: história e cultura**. Editora Senac São Paulo, 2021.

REBELO, R. H. V.; DE CARVALHO, L. F.; DE SOUZA, C. K.. Effects of the addition of red berries flavor in barley malt production of the pilsen type. **Braz. J.**, v. 6, n. 8, p. 56977-56987, 2020.

SANTOS, R. O. et al. Physicochemical, antioxidant and sensory quality of brazilian blueberry wine. **Anais da A. B. C.**, v. 88, p. 1557-1568, 2016.

VOGEL, Cristine et al. Avaliação da adição de pequenas frutas (Berries) na produção de cerveja artesanal: análise físico-química, sensorial, compostos fenólicos e atividade antioxidante. 2017.

VIAN, M. L.. Análise físico-química, sensorial e capacidade antioxidante de fermentado de mirtilo. 2011.

Agradecimentos

À Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) pelo acesso ao Laboratório de Processos Biotecnológicos da Faculdade de Engenharias e Arquitetura e Urbanismo (FEAU).

Ao Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D) da Universidade do Vale do Paraíba por todo o suporte para as análises.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio: Projeto RTI Fapesp 2021-09423-8.