

CERVEJAS ARTESANAIS COM SORO DE LEITE

Veridiana Duarte Ganéo ¹

veridiana.ganeo@fatec.sp.gov.br

Fatec Piracicaba “Dep. Roque Trevisan”

Gisele Gonçalves Bortoleto

Fatec Piracicaba “Dep. Roque Trevisan”

Erika Maria Roel Gurierrez

Fatec Piracicaba “Dep. Roque Trevisan”

Daniela Defavari do Nascimento

daniela.nascimento01@fatec.sp.gov.br

Fatec Piracicaba “Dep. Roque Trevisan”

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história, a cerveja desempenhou papel importante em diversos períodos, sendo usada como pagamento no Egito Antigo. No Brasil, a produção teve início em 1830, embora, naquela época, as versões importadas da Grã-Bretanha e da Alemanha fossem as mais consumidas. Foi somente no final do século XIX, devido ao aumento da importação da bebida, que o mercado nacional de cerveja começou se desenvolver e ganhar força [1]. De acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária [2], o número de cervejarias registradas em 2023 teve crescimento de 6,8%, o que resultou em 118 novas cervejarias, representando, o 8º maior crescimento da série histórica.

Nos últimos anos, a cerveja artesanal se tornou extremamente popular, com cervejas únicas que agradam a diversos paladares. O movimento da cerveja artesanal é um universo vibrante e diversificado, onde cervejeiros estão constantemente inovando e experimentando novas combinações de ingredientes em diferentes estilos. O que torna a cerveja artesanal tão especial é a atenção aos detalhes que cada cervejeiro dedica à produção de suas bebidas. Cada estilo de cerveja possui uma história e técnica próprias, o que resulta em ampla variedade de tipos, cada um mais delicioso e único do que o outro. Desde os estilos clássicos, como a *American Pale Ale* e a *Belgian Dubbel*, até os mais

recentes, como a *Catharina Sour* e a *New England IPA*, há uma infinidade de opções para explorar. Cada estilo carrega uma personalidade distinta, tornando a experiência de degustação ainda mais fascinante [3].

2. METODOLOGIA

Foram preparadas 5 cervejas diferentes conforme receitas padronizadas por cervejaria parceira (Cevada Pura). Sendo uma cerveja estilo Catharina Sour padrão, com adição de bactéria láctica e sem adição de soro de leite. Três cervejas "catharina Sour com 35% 50% e 70% de soro de leite e uma cerveja estilo Dry Stout com 70% de soro de leite.

Como parâmetro para comparação das cervejas, foram avaliados teor de etanol, determinado por cromatografia gasosa, e a determinação do diacetil foi realizada por método espectrofotométrico recomendado pela Convenção Europeia Brewery (EBC) [4]. O desenvolvimento da coloração foi obtido através da reação com orto-fenilenodiamina para obtenção da 2,3 – dimetilquinoxalina, cuja absorbância medida a 335 nm é proporcional à concentração de dicetonas vicinais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As cinco cervejas produzidas apresentaram sabor e aroma bem avaliados por suas características organolépticas pelos membros da equipe de pesquisa (Figura 01).

Figura 01 – Cervejas produzidas. 1, 2 e 3 - Cervejas *Catharina Sour* com 35%, 50% e 70% de soro de leite, respectivamente; 4 – *Catharina Sour* padrão (sem soro); *Dry Stout* com 70% de soro de leite.



Fonte: Autoral.

A análise de coloração, pelo método EBC, não foi possível, mesmo com filtragem com Celite, em razão da turbidez presente, que impossibilitou leitura no espectrofotômetro. Dessa forma, recorreu-se à Tabela EBC [4], que indicou que as amostras *Catharina Sour* 35%, 50%, 70% e padrão apresentaram coloração correspondente ao tom palha, enquanto a cerveja *Dry Stout* 70% enquadrou-se na coloração castanho muito escuro. Diversas substâncias podem contribuir para a turbidez da cerveja: alto teor de metais residuais na água de infusão, malte mal modificado ou com elevado teor de β -glucana, excesso de passagens do mosto, fervura pouco vigorosa, redemoinho ineficiente para promover a sedimentação de proteínas e partículas de lúpulo, origem não floculante, proteínas e taninos em suspensão devido sedimentação insuficiente no armazenamento, filtração concentrada e altos níveis de oxigênio distribuído após o processo de embalagem [5].

As cervejas do estilo *Catharina Sour* deve apresentar como característico, teor alcoólico 4,0%-5,5% [6], no entanto, as cervejas produzidas com soro de leite em substituição à água não alcançaram porcentagens adequadas para o estilo (Tabela 01). Tal problemática foi percebida em projetos anteriores, o que trouxe mudanças na receita do preparo da cerveja, como o tempo e temperatura de fermentação. Num primeiro ensaio realizado em 2022, uma cerveja *Dry Stout* com 70% de soro foi produzida com teor alcoólico adequado, o que não foi observado neste projeto. Tal fato levantou a hipótese de

que a presença do soro de leite e sua composição poderiam estar, de alguma forma, inibindo o processo fermentativo. Durante visita ao parceiro fornecedor de soro, foi identificado o uso de agente sanitizante nos galões destinados ao transporte, a Clorohexidina, substância antisséptica, bactericida e fungicida. A partir dessa constatação, solicitou-se a suspensão do uso do produto nos recipientes empregados neste projeto, visto que poderiam estar interferindo na fermentação.

As cervejas *Catharina Sour* padrão e a versão com 70% de soro foram produzidas após essa alteração, sem a aplicação da substância sanitizante. Observou-se uma pequena diferença na amostra de 70% em comparação às versões com 35% e 50%; contudo, ainda assim, o teor alcoólico esperado não foi alcançado. Em contrapartida, a *Catharina Sour* sem adição de soro atingiu 4,8% de teor alcoólico, compatível com o estilo.

Dessa forma, sugere-se que o problema não reside na receita ou no processo, mas sim no soro de leite utilizado. Para elucidar melhor a questão, em trabalhos futuros serão realizadas análises de composição centesimal do soro, a fim de avaliar sua constituição química e possíveis componentes responsáveis por comprometer a ação das leveduras na fermentação.

Tabela 01 – Determinação do teor alcoólico das cervejas por cromatografia.

Amostras	Teor Alcoólico
35% Soro de leite	2,4%
50% Soro de leite	2,6%
70% Soro de leite	2,8%
<i>Catharina Sour</i>	4,8%
<i>Dry Stout</i> 70%	1,5%

Fonte: Autoral.

A determinação de Dicetonas Vicinais, realizada de acordo com o método Analytica EBC, formadas durante a fermentação exercem influência direta sobre suas características organolépticas [7]. O diacetil e a 2,3pentanodiona destacam-se por conferir notas sensoriais associadas a manteiga ou caramelo, resultado do consumo de aminoácidos pela levedura durante

fermentação. Em condições normais, a concentração de dicetonas na cerveja apresenta comportamento parabólico, inicialmente atinge pico máximo e, em seguida, diminui gradativamente devido à reabsorção pela própria levedura [8]. A qualidade sensorial da cerveja é fortemente influenciada pela presença das dicetonas vicinais (VDKs). Esse impacto é ainda mais perceptível em estilos de sabor leve, como as *lagers*, nas quais o lúpulo apresenta menor intensidade. O limiar de percepção do diacetil situa-se em torno de 0,1 a 0,2 ppm. Assim, cervejas jovens podem conter quantidades significativas de VDKs e de seus precursores, o que compromete as características organolépticas da bebida [9]. O máximo de dicetonas vicinais é de 0,10 ppm (0,10 mg/L) [8]. As amostras foram preparadas em triplicata e submetidas a destilação. Em seguida, adicionaram-se 0,5 mL de orto-fenilenodiamina, homogeneizando-se a mistura por 2 minutos. Posteriormente, as amostras foram mantidas em local escuro por 30 minutos. Decorrido esse período, adicionaram-se 2,0 mL de ácido clorídrico e realizou-se a leitura em espectrofotômetro a 335 nm. A diferença entre o valor da calibração e o branco não deve desviar de 0,230, contudo, isso não foi observado nas análises destas cervejas. O recomendado seria refazer todo procedimento desde a destilação das amostras para garantir maior confiabilidade dos resultados, porém, devido à limitação de tempo decorrente do encerramento do projeto, essa etapa não pôde ser refeita analiticamente. Mas vale ressaltar que as características indesejáveis do diacetil não foram identificadas por provadores voluntários.

4. CONCLUSÕES

As análises físico-químicas realizadas apontaram que a presença do soro de leite pode interferir diretamente na eficiência fermentativa, o que sugere a necessidade de investigações mais aprofundadas sobre sua composição e possíveis efeitos inibitórios. Ainda assim, a aceitação sensorial por parte de voluntários envolvidos com o projeto indica

potencial para o desenvolvimento destas cervejas diferenciadas e sustentáveis, alinhadas às demandas atuais de inovação e reaproveitamento de resíduos agroindustriais.

REFERÊNCIAS

- [1] Divvino Blog, 2022. Disponível em: <https://www.divvino.com.br/blog/tipos-de-cerveja/?srsltid=AfmBOoqLuRh6vBe2-sf5xYeEyDi4ZOAYIltfOm9YufhQ0Ti8s7pfdgs>. Acesso: Fev25.
- [2] Brasília: MAPA/SDA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/com-1847-cervejarias-registradas-no-brasil-setor-cresce-6-8em-2023/anuario-da-cerveja/view>. Acesso Fev25.
- [3] Cervejaria Campinas, 2023. <https://www.cervejariacampinas.com.br/blog/estilos-de-cerveja-artesanal/>. Acesso: Fev25.
- [4] Escala EBC da cerveja. Escola Superior de Cerveja e Malte. Disponível em: <https://cervejaemalte.com.br/blog/ebcda-cerveja/>. Acesso: Jan25.
- [5] Hanna Instruments, 2023. Disponível em: <https://hannainst.com.br/um-estudo-sobre-a-turbidez-dacerveja/#:~:text=As%20prote%C3%A9Dnas%2C%20como%20a%20principal,n%C3%A3o%20precipitam%20durante%20a%20fervura>. Acesso em: Jan25.
- [6] Catharina Sour. Beer Judge Certification Program, 2021. Disponível em: <https://www.bjcp.org/beer-styles/x4-catharinasour/>. Acesso: Jan25.
- [7] OCHANDO, T. et al. Food Res Int. 2018 Jan; Epub 2017 Oct 21. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29389605/>. Acesso: Jul2025.
- [8] MEDEIROS, C.D.De; Efeito de variáveis de processo no tempo de fermentação da cerveja e na concentração das dicetonas vicinais totais (TVDK). URFN, Natal, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufn.br/server/api/core/bitstreams/97a1a71e-2b2e-4225-8052c249abbe4d42/content>. Acesso: Jul25.

- [9] PEREIRA, M. A., et al. Revista Contemporânea, 2023. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/2037>. Acesso: Jul25.

AGRADECIMENTOS

À instituição Fatec Piracicaba, à Brew Center pela permissão de acesso a equipamentos para realização de algumas análises, à Raj Coalhadas pela doação do soro de leite e à Cevada Pura pela doação de insumos cervejeiros, disponibilização de sua receita e assessoria na produção de cervejas de estilo *Catharina Sour*.

¹Aluna de IC com bolsa CNPq (PIBITI).