

# “A CIÊNCIA DO GOLE”: O PAPEL DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS NA QUALIDADE E IDENTIDADE DA CERVEJA

Tarcísio Antônio Fontana Filho<sup>1</sup>, Sérgio Gonçalves Mota<sup>1</sup>, Rogério Favareto<sup>1</sup>, Marco Antônio Pereira da Silva<sup>1</sup>

Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos

Contato/email: [tarcisiofontana60@gmail.com](mailto:tarcisiofontana60@gmail.com)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18256679>



*As análises físico-químicas são fundamentais para o controle de qualidade da cerveja, garantindo padronização sensorial e conformidade com a legislação brasileira.*

## INTRODUÇÃO

A cerveja é uma bebida alcoólica obtida pela fermentação de mosto produzido a partir de água, malte e lúpulo. Embora sua história seja rica e influente no desenvolvimento cultural e econômico de diversas sociedades, o foco contemporâneo da indústria cervejeira está no controle rigoroso da qualidade.

A legislação brasileira, por meio da Instrução Normativa nº 65/2019 do MAPA (Brasil, 2019), estabelece padrões de identidade e qualidade que orientam a produção e garantem segurança ao consumidor. A padronização sensorial depende diretamente do monitoramento físico-químico em todas as etapas do processo, desde a mostura até o produto final.

Este trabalho apresenta uma síntese técnica dos principais parâmetros analíticos utilizados no controle de qualidade da cerveja, destacando desafios, limites de conformidade e sua importância para a estabilidade e identidade do produto.

## DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

O processo cervejeiro inicia-se na mostura, etapa em que o malte moído é misturado à água em temperaturas controladas entre 65 °C e 70 °C. A eficiência da conversão enzimática depende de fatores como granulometria da moagem, pH e composição mineral da água. O pH ideal da mostura situa-se

entre 5,2 e 5,6, faixa que favorece a atividade das enzimas amilolíticas e contribui para a extração adequada de açúcares fermentescíveis, fundamental para o cálculo do teor alcoólico final (ABV - Alcohol by Volume). Valores de pH fora dessa faixa podem resultar em baixa eficiência, adstringência e instabilidade coloidal.

No Quadro 1 são apresentados os principais parâmetros físico-químicos avaliados ao longo do processo, com suas faixas ideais e os efeitos diretos sobre a qualidade e identidade da cerveja.

Durante a fervura, ocorre a isomerização dos alfa-ácidos do lúpulo, responsável pelo amargor medido em International Bitterness Units (IBU). A fervura também promove a coagulação de proteínas e a redução da carga microbiana. O controle da turbidez nesta etapa é essencial para evitar problemas de estabilidade a frio e formação de haze (aparência turva).

Após a fervura e o mosto resfriado, inicia-se a fermentação, etapa sensível ao controle de temperatura e oxigenação. A formação de off-flavors (sabores indesejáveis), como diacetil (aroma amanteigado) e acetaldeído (aroma de maçã verde), está diretamente relacionada ao metabolismo da levedura e ao manejo inadequado do processo – para verificar a formação destes compostos indesejados, utiliza-se o teste de Diacetil forçado (TFD).

A estabilidade coloidal é outro desafio analítico relevante. Ela depende da interação entre proteínas, polifenóis e carboidratos, podendo ser avaliada por testes de estabilidade a frio, turbidez e análises espectrofotométricas.

**Quadro 1.** Parâmetros físico-químicos e faixas de conformidade:

Parâmetro	Faixa	Observações
Densidade Inicial (OG)	1.040–1.060	Varia conforme o estilo e influência no ABV devido concentração de açúcares.
pH do Mosto	5.2–5.6	Afeta eficiência enzimática e estabilidade
pH da Cerveja	3.9–4.6	Influencia sabor e microbiologia.
IBU	5–80	Depende do estilo.
ABV	>0.5%	Conforme IN 65/2019.
Turbidez	<2.0 NTU (para cervejas filtradas)	Relacionado à estabilidade coloidal.
Diacetil	<0.10 mg/L	Acima disso gera off-flavor amanteigado.

Fonte: Adaptado de Siqueira, (2023); Oliver (2021); Hieronymus, (2012); Brasil, (2019).

Finalizando a fermentação, inicia-se o processo de envase - colocar o produto no recipiente; e carbonatação – gaseificação do produto, podendo ocorrer de forma natural (adicionando açúcar – priming – até a formação de gás carbônico) ou forçada inserindo CO<sub>2</sub> no meio.

Em todas as etapas se faz necessário a correta sanitização dos utensílios, com maior criticidade após a fervura. A pasteurização garante maior vida de prateleira para cervejas envasadas, ao passo que o chopp, por não ser pasteurizado, apresenta frescor superior, porém menor estabilidade microbiológica. O acompanhamento sistemático de parâmetros como densidade, pH, coloração e amargor permite não apenas a padronização dos lotes, mas também o controle de variações que comprometem a estabilidade e a identidade sensorial da cerveja. A correlação entre as análises e os atributos sensoriais torna-se essencial para a certificação de qualidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle físico-químico é fundamental para assegurar a qualidade, a estabilidade e a conformidade legal da cerveja. O monitoramento em tempo real de pH, densidade para determinação do ABV, turbidez e compostos de off-flavor aliado a técnicas de automação analítica, permite padronizar lotes e reduzir perdas produtivas. A aplicação de softwares de controle e sensores digitais fortalece a rastreabilidade e assegura a qualidade final da bebida, integrando o conceito de Indústria 4.0 à produção cervejeira. Além da importância normativa, a ampliação da discussão técnica e a inclusão de parâmetros analíticos reforçam a relevância da atuação integrada entre tecnologia e controle de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- OLIVER, Garrett. **O Guia Oxford da Cerveja**. Editora Blucher, 2021. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=5y7fDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=o+gui+oxford+da+cerveja&ots=02sTq-Yq-a&sig=cHH1G6lvF-AScFjSyvrpR9mckuc&redir\\_esc=y#v=onepage&q=o%20gui%20oxford%20da%20cerveja&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=5y7fDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=o+gui+oxford+da+cerveja&ots=02sTq-Yq-a&sig=cHH1G6lvF-AScFjSyvrpR9mckuc&redir_esc=y#v=onepage&q=o%20gui%20oxford%20da%20cerveja&f=false). Acesso em 26 dez. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 65, de 10 de dezembro de 2019. **Estabelece os padrões de identidade e qualidade para os produtos de cervejaria**. Brasília, DF: MAPA, 2019. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-65-de-10-de-dezembro-de-2019-232666262>>. Acesso em: 26 dez. 2025.
- HIERONYMUS, Stan. **For the love of hops: The practical guide to aroma, bitterness and the culture of hops**. Brewers publications, 2012. Acesso em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Hs2QAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=For+the+love+of+hops:+the+practical+guide+to+aroma,+bitterness+and+the+culture+of+hops&ots=BjKP6rBgYD&sig=0oxmzSLsKFM5HwOGXvVKAHUp\\_jw&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Hs2QAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=For+the+love+of+hops:+the+practical+guide+to+aroma,+bitterness+and+the+culture+of+hops&ots=BjKP6rBgYD&sig=0oxmzSLsKFM5HwOGXvVKAHUp_jw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) Boulder: Acesso em: 26 dez. 2025.

SIQUEIRA, T. de P. **Isolation and characterization of yeasts from brazilian coffee beans for brewing application**, 2023. 102p. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Microbiologia, Viçosa, 2023. Acesso em: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2024.024>