

DESGASEIFICAÇÃO DE CERVEJA

1. IDENTIFICAÇÃO

Temática	<i>Preparo de amostras cervejeiras</i>	Data / versão	24/10/2026 / PP-001.1
Aplicabilidade	<i>Amostras de cerveja destinadas a análises físico-químicas que exigem degaseificação prévia.</i>	Carga de trabalho estimada	<i>Aproximadamente 50 a 60 minutos por ciclo</i>
Objetivo	<i>Remover o CO₂ dissolvido em cervejas por meio de banho de ultrassom, preparando as amostras para análises laboratoriais.</i>		
Conceitos abordados	<i>Solubilidade de gases; equilíbrio gás-líquido; cavitação acústica; transferência de massa; influência da temperatura; conservação de amostras.</i>		

2. MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E INSUMOS

Item / material	Especificação / concentração	Qtd. total	Observações
Banho de ultrassom	Temporizador; registrar marca/modelo, potência e frequência	1	Registrar parâmetros reais
Béquer de vidro	100–150 mL; resistente ao procedimento	1	Evitar transbordamento
Proveta graduada	Capacidade de medir 50 mL	1	Adequar precisão à finalidade
Termômetro	Faixa que inclua 20–25 °C	1	Medir amostra, não apenas banho
Água	Nível recomendado pelo fabricante	Conforme tanque	Para preencher o banho
Suporte ou grade	Compatível com banho	1	Evitar contato com fundo
Tubo Falcon	Tubo Falcon de polipropileno (PP), capacidade de 50 mL, tampa rosqueável, compatível com refrigeração e congelamento.	Conforme alíquotas	Deixar espaço de expansão
Etiquetas	Compatíveis com refrigeração/congelamento	Conforme recipientes	Identificação e rastreio
Cerveja	50 mL por ensaio de referência; volume maior se fracionar	≥50 mL	Registrar lote e origem

3. CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

Volume de referência: 50 mL de cerveja em béquer de 100–150 mL. Sonicação: 40 min (condição inicial sujeita à validação). Banho a 20–25 °C, preferencialmente, monitorando a temperatura da amostra. Registrar modelo, frequência (kHz), potência nominal (W), nível de água, posição do béquer e interrupções. A potência nominal não representa necessariamente a potência entregue à amostra. Avaliar a degaseificação pela formação de bolhas e espuma e, quando possível, pela quantificação do CO₂ residual. A ausência de bolhas não comprova a remoção completa do gás. Dimensionar o volume inicial conforme as análises e alíquotas previstas, considerando possíveis perdas.

4. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Registrar eventuais desvios das condições experimentais e observar os requisitos específicos de conservação das amostras conforme as análises previstas.

1. Verificar a limpeza e integridade do banho de ultrassom; preencher com água destilada até o nível recomendado pelo fabricante.
2. Registrar identificação do equipamento, frequência (kHz), potência nominal (W), nível de água e temperatura inicial do banho.
3. Identificar a cerveja (código, estilo ou produto, lote e data de abertura). Medir 50 mL para o ensaio de referência e transferir a um béquer de 100–150 mL.
4. Posicionar o béquer de modo estável, sobre grade ou suporte adequado, sem contato com o fundo do tanque; evitar entrada de água do banho na amostra.
5. Ajustar o equipamento para 40 min; manter, quando possível, o banho a 20–25 °C. Registrar a temperatura inicial da cerveja.
6. Iniciar a sonicação e observar espuma, liberação de bolhas e aquecimento. Interromper se ocorrer transbordamento ou aquecimento incompatível com a análise; registrar pausa e duração efetiva.
7. Ao final do tempo, desligar o equipamento, retirar a amostra e registrar a temperatura final e a presença/ausência de bolhas visíveis.
8. Caso a análise exija temperatura específica, aguardar a estabilização térmica da amostra, evitando exposição prolongada às condições ambientais.
9. Para verificar a eficácia, medir CO₂ residual por método apropriado, quando disponível; caso contrário, registrar apenas o resultado observacional, sem declarar remoção completa.
10. Separar alíquota para análises imediatas segundo seus protocolos. Registrar volume recuperado e data/hora do processamento.
11. Quando pertinente às análises posteriores, transferir as alíquotas remanescentes para tubos Falcon de polipropileno (PP), devidamente identificados, e armazenar sob refrigeração ou congelamento, conforme a necessidade, deixando espaço livre para expansão da amostra quando congelada.
12. Rotular recipientes com código da amostra, lote, data/hora, tratamento, destino analítico e operador; registrar temperaturas de armazenamento e histórico de descongelamento.

5. REGISTRO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Registrar em ficha: identificação da amostra/lote; volumes inicial e recuperado; modelo e parâmetros do banho (frequência, potência nominal e nível de água); tempos programado e efetivo; temperaturas da cerveja e do banho no início, durante e ao final do processamento; eventuais interrupções; formação de espuma e bolhas; CO₂ residual, quando determinado; análises realizadas; e condições de armazenamento das alíquotas. A avaliação quantitativa da eficácia depende de método validado para CO₂ residual. Para validação local, comparar diferentes tempos de sonicação, com replicatas e temperatura controlada, antes de estabelecer critério de aceitação.

Código / lote	Tempo (min)	Bolhas/espuma	T inicial (°C)	T final (°C)	CO ₂ residual*

*Quando houver método quantitativo disponível. Campo em branco ou “não medido” não equivale a CO₂ = 0.

6. SEGURANÇA E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

Riscos principais	<i>Risco elétrico associado ao banho de ultrassom, quebra de recipientes de vidro, aquecimento das amostras e transbordamento por formação de espuma.</i>
EPI / proteção	<i>Utilizar jaleco, calçado fechado e óculos de segurança. Manter as mãos secas ao operar o equipamento e evitar contato com a água durante seu funcionamento.</i>
Limpeza e sanitização	<i>Limpar os recipientes e o tanque conforme os procedimentos laboratoriais e as orientações do fabricante, evitando resíduos que possam contaminar as amostras.</i>
Resíduos e destinação	<i>Destinar amostras remanescentes e água do banho conforme as normas laboratoriais aplicáveis, considerando a eventual presença de outros reagentes ou contaminantes.</i>

7. OBSERVAÇÕES E LIMITAÇÕES

- O tempo de 40 min é uma condição operacional inicial, não uma comprovação universal de eficácia.
- A eficiência da desgaseificação depende da potência e frequência do ultrassom, do volume processado, da geometria do recipiente e das características da cerveja.
- O aquecimento durante a sonicação pode interferir nas propriedades físico-químicas da amostra, sendo necessário monitorar a temperatura.
- A ausência visual de bolhas não assegura a remoção completa do CO₂ dissolvido.
- O processamento por ultrassom pode influenciar características sensíveis da amostra, incluindo compostos voláteis e parâmetros relacionados à oxidação.
- As condições de armazenamento devem ser definidas de acordo com as análises posteriores. O congelamento não é necessariamente adequado para todos os parâmetros analíticos.
- Para assegurar a reprodutibilidade, utilizar condições padronizadas de volume, temperatura, tempo, recipiente e equipamento.
- Sempre que possível, realizar as análises imediatamente após a desgaseificação, minimizando alterações decorrentes do armazenamento.
- Alterações no volume de amostra deverão ser consideradas na avaliação da eficiência do procedimento, não sendo presumida a equivalência das condições de desgaseificação.

8. REFERÊNCIAS

Método de origem	<i>Método adaptado de Smith e Marinelli (1992), com aplicação de banho ultrassônico para remoção de CO₂ de amostras de cerveja. Condições experimentais adaptadas para volume de 50 mL e tempo de 40 minutos, sujeitos à validação quanto à eficiência da desgaseificação.</i>
Referência	<i>SMITH, Paul A.; MARINELLI, Lydia J. Evaluation of established methods of decarbonating beer. Journal of the American Society of Brewing Chemists, v. 50, n. 3, p. 102-105, 1992. DOI: https://doi.org/10.1094/ASBCJ-50-0102</i>
Observações	<i>Ferramenta de IA generativa (ChatGPT) utilizada como apoio à revisão linguística e à organização textual do protocolo.</i>



Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilhalgual 4.0 Internacional

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>