

MONITORAMENTO ANALÍTICO DA FERMENTAÇÃO DE CERVEJA ESTILO WITIBIER

I Simpósio Brasileiro de Bebidas Fermentadas e Destiladas., 1ª edição, de 13/04/2021 a 16/04/2021
ISBN dos Anais: 978-65-86861-97-6

GOMES; Winston Pinheiro Claro¹, **NASCIMENTO; Daniela Defávani do**², **BORTOLETO; Gisele Gonçalves**³

RESUMO

1. **Introdução** Cervejas são bebidas oriundas da fermentação alcoólica, processo onde leveduras cervejeiras utilizam substrato do mosto de cevada malteada ou de extrato de malte para produzir etanol, gás carbônico e outros compostos minoritários. O mosto deve passar pelo processo de cocção antes do início da fermentação, junto da adição de lúpulo ou extrato de lúpulo para compor a bebida. Ainda, pode ocorrer a substituição da cevada malteada ou do extrato de malte por adjunto cervejeiro na constituição do mosto (TORTORA *et al.*, 2000; BRASIL, 2019; GOMES *et al.*, 2020). Produzidas por diferentes receitas e processos, os compostos químicos formados podem e vão variar de acordo com a composição do mosto e etapas de processo na fabricação da cerveja, influenciando nas características dos *flavors* (álcoois superiores, ésteres e aldeídos) e *off-flavors* (dicetonas vicinais (VDK)), que são grandes responsáveis pelas características sensoriais da cerveja (SMART, 2019). Assim, realizar um acompanhamento analítico dos processos fermentativos cervejeiros e verificar a formação do perfil dos compostos orgânicos voláteis (acetaldeído, acetato de etila, n-propanol, isobutanol e álcool isoamílico), permite garantir um padrão de qualidade e identidade do produto. Neste trabalho objetivou-se em acompanhar o processo fermentativo cervejeiro de uma cerveja estilo *Witbier*, produzida duas vezes empregando-se a mesma receita o mesmo processo, para verificar possíveis alterações do perfil de formação dos compostos orgânicos voláteis, a saber, etanol, acetaldeído, acetato de etila, n-propanol, isobutanol e álcool isoamílico. **2. Material e métodos** A produção e as análises das cervejas *Witbier* foram realizadas na FATEC de Piracicaba, nos meses de julho (W1) e de novembro (W2) de 2020. Para o mosto foram utilizados 35 litros de água, 2,5kg de malte pilsen, 2kg de malte claro de trigo, 500g de flocos de aveia e 20g de lúpulo *Hallertau Tradition* -T90 (5,4%aa). Como especiarias foram adicionados 30g sementes de coentro amassadas, 10g zimbro amassado, 20g de raspas de limão siciliano e 30g de raspas de laranja pera. A levedura tipo ALE utilizada foi a T58 da Fermentis. A brasagem foi efetuada em multipassos, 52°C por 10 minutos, 63°C por 40 minutos, 72°C 30 minutos, em seguida aumentando 1°C por minuto, mantendo a 78°C por 10 minutos com bomba de recirculação ligada. A fermentação foi conduzida por 7 dias a 20°C, seguido de 15 dias para maturação a 5°C. A cerveja foi então engarrafada com adição de *priming* (9g/L) para fermentação secundária por mais 7 dias a 20°C. Para as análises cromatográficas 20mL das amostras foram coletadas de tempos a tempos e as análises foram

¹ Faculdade de Tecnologia de Piracicaba Dep. Roque Trevisan, winstonpcg@gmail.com

² Faculdade de Tecnologia de Piracicaba Dep. Roque Trevisan, daniela.nascimento01@fatec.sp.gov.br

³ Faculdade de Tecnologia de Piracicaba Dep. Roque Trevisan, gisele.bortoleto@fatec.sp.gov.br

realizadas imediatamente após a coleta. Os detalhes experimentais e os equipamentos referentes às análises estão dispostos em Bortoleto e Gomes (2020).

3. Resultados e discussão Considerando o teor alcoólico final, expresso em % de etanol (v/v), a cerveja W1 apresentou concentração de 4,5% enquanto a cerveja W2 apresentou concentração de 5,4%. Embora esses valores estejam de acordo com o esperado para cervejas estilo *Witbier* (PREDDY, 2009), o processo caseiro, realizado exatamente da mesma forma, não garantiu a padronização do produto quanto ao teor alcoólico. Comparando-se as duas cervejas quanto aos VOCs minoritários, apresentados nos Gráficos 1 e 2, também fica clara a diferença entre elas, tanto no que se refere ao perfil de formação como a concentração final obtida desses compostos. Avaliando o Gráfico 1, observa-se o decréscimo de concentração do analito acetaldeído a partir das 72 horas de fermentação, o que é esperado, para garantir seu teor na faixa de concentração abaixo do limite de percepção sensorial de 20 mgL^{-1} (KOBAYASHI *et al.*, 2008). Para além disso, vale destacar que esta foi a cerveja que apresentou a menor concentração de etanol, o que indica que houve consumo de açúcares na direção da formação de álcoois superiores, principalmente do isoamílico. Analisando o Gráfico 2 é interessante destacar que a partir de 40 horas de fermentação, as concentrações dos VOCs já se estabilizaram, de forma que em elaborações futuras, o processo pode ser repensado quanto ao tempo necessário para finalizar a produção. Ainda, é importante salientar que em ambas as cervejas o álcool isoamílico se apresentou com concentrações superiores às normalmente encontradas nas cervejas tipo ALE, de 47 a 61 mgL^{-1} (HOUGH, 1991), considerando o limite de percepção sensorial de 70 mgL^{-1} (KOBAYASHI *et al.*, 2008) Assim, realizar acompanhamento analítico de processos cervejeiros é de supra importância para manter-se qualidade e padronização na confecção de cervejas artesanais, visto que estas são produzidas somente com dados empíricos.

4. Conclusão Por meio deste trabalho foi possível observar que o comportamento fermentativo das duas cervejas estilo *Witbier* foi diferente quanto à presença dos VOCs. Visto que qualquer alteração pode influenciar na composição dos analitos durante o processo, um controle analítico se mostra adequado para garantir qualidade e identidade do produto.

5. Referências BORTOLETO, G. G.; GOMES, W. P. C. *Determination of volatile organic compounds in craft beers by gas chromatography and headspace sampling. Research, Society and Development*, v. 9, n. 9, p. 1-21, 2020. SMART, C. *The Craft Brewing Handbook: A Practical Guide to Running a Successful Craft Brewery*. Woodhead Publishing, 2019. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA). Norma operacional nº 1, de 24 de janeiro de 2019. Norma interna DIPOV/SDA nº 01, de 24 de janeiro de 2019. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, ISSN 1111-1111, 3(1.22), 2019. GOMES, W. P. C. *et al.* Determinação de álcoois em bebidas comerciais por cromatografia gasosa e amostragem por headspace. *Bioenergia em Revista: Diálogos (ISSN: 2236-9171)*, v. 10, n. 1, 2020. HOUGH, J. S. *The biotechnology of malting and brewing*. Cambridge University Press, 1991. KOBAYASHI, M. *et al.* Beer volatile compounds and their application to low-malt beer fermentation. *Journal of bioscience and bioengineering*, v. 106, n. 4, p. 317-323, 2008. PREDDY, V. R. *Beer in health and disease prevention*. Academic Press, 2009. TORTORA, G. J. *et al.* *Microbiologia*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Gráfico 1 - Controle fermentativo da
cerveja artesanal W1.

¹ Faculdade de Tecnologia de Piracicaba Dep. Roque Trevisan, winstonpcg@gmail.com

² Faculdade de Tecnologia de Piracicaba Dep. Roque Trevisan, daniela.nascimento01@fatec.sp.gov.br

³ Faculdade de Tecnologia de Piracicaba Dep. Roque Trevisan, gisele.bortoleto@fatec.sp.gov.br

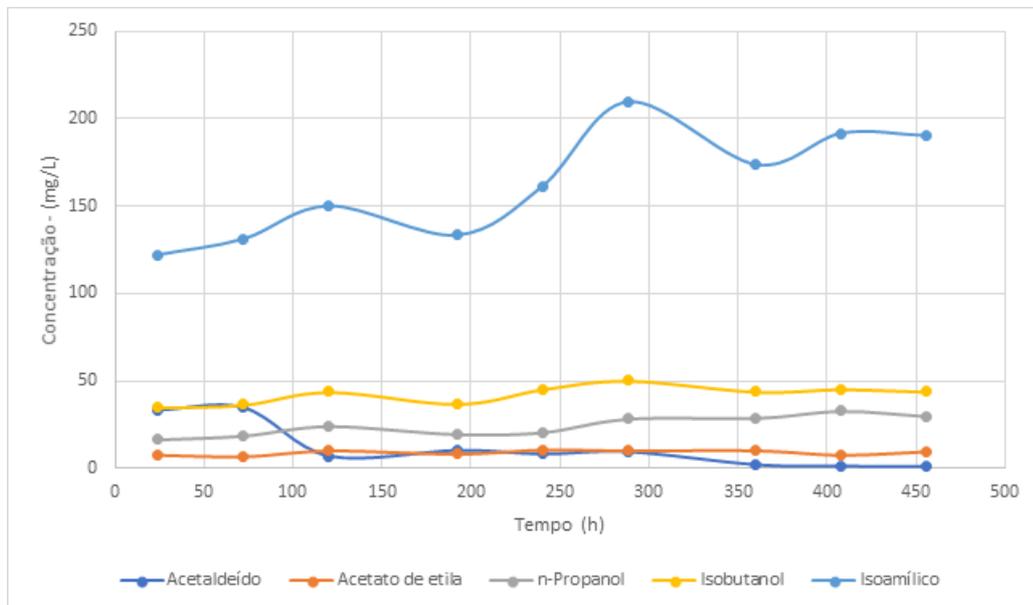
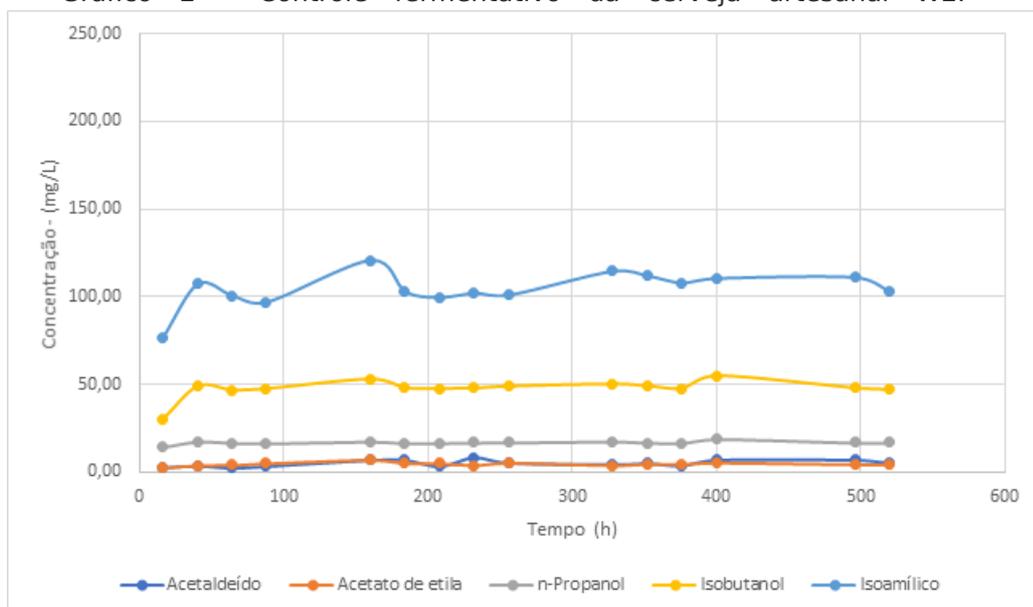


Gráfico 2 - Controle fermentativo da cerveja artesanal W2.



PALAVRAS-CHAVE: Cerveja artesanal, Compostos orgânicos voláteis, Cromatografia gasosa, Headspace, Witbier.