



Avaliação da Brassagem e Fermentação na Produção de Cerveja Pilsen em Microcervejaria

Cristie Luis Kugelmeier¹, Kenia Gabriela dos Santos¹, Amábile Frozza¹, Giovana Giacobbo^{1,2}, Brenner Magnabosco Marra¹, André Martins Vaz-dos-Santos¹

¹Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina

Rua Pioneiro, 2154, Centro, CEP 85950-000, Palotina – PR - E-mail: (cristieluis@yahoo.com.br)

²Microcervejaria Haus Bier

Avenida Rio Grande do Sul, 1277, Centro, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon – PR

RESUMO

A cerveja Pilsen é obtida da fermentação alcoólica de grãos malteados, principalmente a cevada, água, lúpulo e levedura. No entanto, o processo industrial consiste em várias etapas e duas destas foram aqui analisadas: a brassagem e a fermentação. Ambas as etapas possuem variáveis físico-químicas, e quando não controladas originam produtos com diferenças físico-químicas e organolépticas. O objetivo do trabalho foi avaliar estas duas etapas do processo produtivo, possibilitando a tomada de decisão sobre as variáveis a serem ajustadas de modo a maximizar a qualidade do produto final. Foi verificado que na brassagem, as variáveis como a percentagem em graus Plato (°P), a cepa e dosagem de fermento e a temperatura máxima para iniciar a fermentação; e na fermentação, as variáveis como temperatura e graus Plato interferem significativamente na produtividade e qualidade do produto final.

Palavras-chave: produção, cerveja Pilsen, microcervejaria, sistematização.

INTRODUÇÃO

Mundialmente conhecida, a cerveja Pilsen possui sabor delicado, leve, clara e de baixo teor alcoólico (3-5%) e seu consumo no Brasil chega a 98% do total¹. Com a crescente competitividade e consumo na cadeia produtiva de cervejas, especialmente das cervejas de alta qualidade produzidas em microcervejarias, as indústrias buscam constantemente por inovações tecnológicas e controles dos pontos críticos que permitam oferecer aos consumidores cervejas de melhor qualidade sensorial e organolépticas. Isso se torna possível mediante aos controles e alterações no processo produtivo, onde o conhecimento sobre o conjunto de variáveis a alterar permite atingir melhores índices de qualidade.

Segundo SANDERSON², a avaliação da qualidade pode ser feita observando-se as características gerais dos processos produtivos quando do seu desenvolvimento, pois conseqüentemente, controlando-se o processo, o produto dele resultante estará também controlado. Para isso, a análise de processos industriais baseia-se no estudo das variações com a utilização de modelos estatísticos adequados a cada caso, as quais fornecem informações precisas sobre a natureza destas variações e seus possíveis reflexos na qualidade dos produtos, nos quais qualquer variação de ingredientes e/ou processos produzirá diferentes tipos de cerveja^{2,3}. Além disso, o nível de automação em microcervejaria é sensivelmente menor do que nas cervejarias maiores, onde o trabalho manual permite maior individualidade na produção de cerveja e conseqüentemente em seu aroma e paladar, que é a principal diferença entre a microcervejaria e a cervejaria de grande porte⁴. O presente trabalho teve por objetivo analisar



os processos de brassagem e fermentação na produção de cerveja da microcervejaria Haus Bier (Marechal Cândido Rondon – PR) de 2005 a 2010.

MATERIAL E MÉTODOS

Na microcervejaria Haus Bier o processo de elaboração da cerveja Pilsen inicia com a moagem do malte, sendo enviado para a dorna de mosturação em aço-inox. Nesta dorna adiciona-se água potável para a infusão do malte. Com o aumento da temperatura para 52 °C por 15 minutos ocorre a hidrólise do amido em açúcares redutores, especialmente a maltose, devido a ação de enzimas, sendo posteriormente aquecido a 67 °C, permanecendo em repouso por 25 minutos ou até hidrolisar todo o amido em açúcares redutores fermentescíveis. Desta forma, obtém-se a extração de até 65% dos sólidos totais do malte, que em suspensão em água constituirão o mosto para a fermentação da cerveja⁵. Não havendo mais amido, aquece-se a mistura a 76 °C, passando para a filtração, onde se realiza a trasfega do mosto com o malte para a dorna de clarificação, ocorrendo assim, a separação da parte líquida (mosto primário de 700 litros) da parte sólida (bagaço do malte). Desse modo, o mosto primário segue para a dorna de fervura, enquanto que o bagaço é lavado por três vezes com 1800 litros de água a 76 °C, dando origem ao mosto secundário, que também segue para a dorna de fervura para ser homogeneizado e fervido (processo de cocção).

Após a homogeneização, o mosto passa a ser aquecido a 100 °C, sendo mantido nessa temperatura por 1 hora e 15 minutos. Nessa etapa adicionam-se 100 quilos de maltose, 354 g de lúpulo *magnum* e 219 g de lúpulo *tradition* aromático, para conferir o amargor e aroma à cerveja, respectivamente, e nos 30 minutos finais de fervura adicionam-se mais 657 gramas de lúpulo aromático e sulfato de zinco como antioxidante. Ao término desse processo, deixa-se o mosto recém fervido em repouso por 30 minutos para a sedimentação de proteínas coaguladas e resinas de lúpulo (trub).

Na sequência, o mosto quente é resfriado para 13 °C em trocador de calor, aerado 30% com ar e 70% com líquido, e levado, através de tubulações, para os fermentadores. Na dorna de fermentação é introduzido o fermento. Diferentes cepas de fermento em diferentes bateladas foram utilizadas ao longo do período (SW 3470, SW 03, SW 05, SW 07, SW 08, SW 10, SW 11, SW 14, SW 18, SW 19, SW 21, SW 25, SW 27, SW 28, SW 30, SW 33, SW 35, SW 37, SW 44, SW 45, SW 48, SW 50 e SW 51), considerando que até 10 mudas do fermento foram reutilizadas e posteriormente descartadas. A fermentação alcoólica ocorreu com temperatura aproximada de 4 °C durante 5 dias, posteriormente mais 10 dias de maturação da cerveja a 11 °C. Os dados de cada batelada obtidos ao longo dos anos foram: número de bateladas; volume de preparação de brassagem e mosto fermentado; Graus Plato durante todo o processo; produção total, tempo e temperatura de cada etapa e tipo de cepa e dosagem de fermento. Análises estatísticas das médias e correlação dos dados obtidos foram realizadas.

A produção de cerveja por tanque (litros), o tempo de resfriamento (horas) e a porcentagem de graus Plato antes da fervura, a produção total (soma dos tanques em litros) por ano foram comparadas graficamente (média e intervalos de confiança). Valores de produção atípicos (<5000L) foram analisados por ano e mês. A produção total foi submetida a uma análise de variância multifatorial (graus Plato pós-fervura, fermentos e mudas). Durante o resfriamento, tempo, temperatura e graus Plato foram submetidos a uma análise de correlação. Todas as análises foram feitas de acordo com ZAR⁶, considerando $\alpha=0,05\%$.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

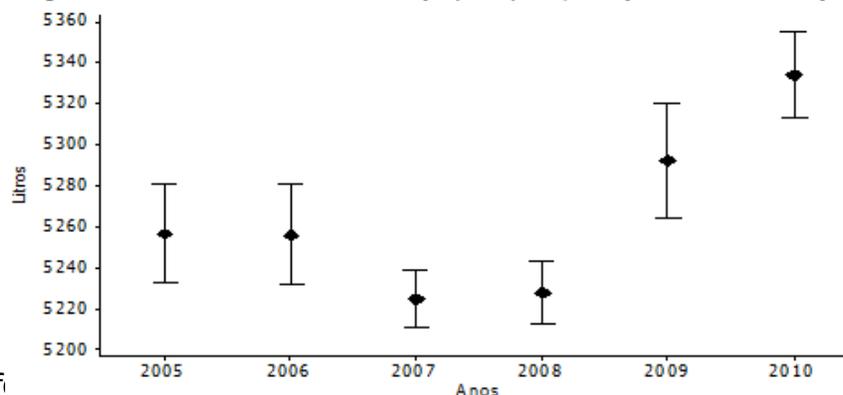
Através dos dados digitados constantes no livro de produção de cerveja verificou-se que não ocorre a exatidão dos processos em cada dia de fabricação. As variações ao longo do tempo são visíveis. No percentual de maltose (em graus Plato) presente no volume inicial do mosto, ocorreu variação média na faixa de 11,0 a 13,0 °P, não havendo correlação com a produção e a variação temporal do processo ($P>0,05$).

A produção total variou significativamente de ano para ano (Figura 1), sendo que a ocorrência de produções atípicas ($n = 65$) se concentrou entre maio e julho (66%). A variação na produção não foi influenciada pela maltose pós-fervura ($F=1,06;P=0,39$) ou pela reutilização do fermento ($F=0,57;P=0,88$), devendo-se unicamente ao tipo de fermento ($F=5,05;P<0,001$).

Os fermentos SW 07 e SW48 foram usados apenas em 2009 e 2010, quando houve significativo aumento da produção. O fermento SW 35, frequente em 2009, também causou alta produção. A quantidade em quilogramas do fermento também foi outro ponto que variou de 1,0 kg quando o volume a ser produzido foi a metade, e até 12,0 kg, quando apresentou o dobro do volume a ser produzido; a temperatura inicial de fermentação ideal corresponde a 13 °C, porém apresentou variação, sendo a menor de 9 °C e a maior de 16,1 °C; a temperatura máxima projetada deveria permanecer em 13 °C, porém também variou de 9 °C a 15 °C.

No processo fermentativo, verificou-se que a diminuição na concentração de açúcar no mosto (°P) em conjunto com a temperatura, ocorre de forma muito próxima entre cada fermentação, ou seja, existem pequenas mudanças que podem interferir no produto final; e o tempo para ocorrer o resfriamento de 4 °C para 0 °C não ocorre no mesmo intervalo de dias, sendo executado em mais dias ou menos dias, de acordo com cada período de produção. Estatisticamente esta variação (tempo, temperatura e graus Plato) não apresentou correlação ($P>0,05$), entretanto, observou-se que a redução de açúcares redutores para níveis de 2-4% ocorreu reduzindo a temperatura até 12 °C e que, diminuições inferiores a este valor não causaram qualquer alteração na quantidade de açúcares fermentescíveis.

Figura 1. Média e intervalo de confiança (95%) da produção anual de cerveja.



Dessa forma, em virtude de sua importância econômica, com a elaboração de produtos com qualidade superior e valor agregado.



III SIMBBTEC
Londrina 2013

Anais do III Simpósio de Bioquímica e Biotecnologia Trabalho Completo apresentado na seção: PÔSTER

CONCLUSÕES

As análises estatísticas aplicadas a brassagem e fermentação demonstraram alterações envolvendo variáveis, tais como: tipo e quantidade de fermento, temperatura inicial e máxima para a fermentação, diminuição na concentração de açúcar no mosto (°P) em relação a temperatura e tempo de resfriamento do produto antes de seguir para a filtração. Tais resultados podem permitir identificar pontos a serem otimizados para a elaboração de cervejas de qualidade superior.

REFERÊNCIAS

- (1) RIBEIRO, M. M.; DELLA LUCIA, S. M.; BARBOSA, P. B. F.; GALVÃO, H. L.; MINIM, V. P. R. Influência da embalagem na aceitação de diferentes marcas comerciais de cerveja tipo Pilsen. **Cienc. Technol. Aliment.** Campinas, v.28(2), p.395-399, 2008.
- (2) SANDERSON, K.; ORIENTE, A.; BOLDO, E. M. Controle estatístico da etapa fermentativa no processo de produção da cerveja. **Cascavel**, v.3, n.3, p.73-84, 2010.
- (3) ARAÚJO F. B., SILVA, P. H. A., MINIM, V. P. R. Perfil sensorial e composição físico-química de cervejas provenientes de dois segmentos do mercado brasileiro. **Cienc. Technol. Aliment.**, v. 23, n. 2, p.121-128, 2003.
- (4) COLETÂNEA DE RESPOSTAS TÉCNICAS: Produção de cerveja. p.350. 2005. **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT.** Disponível em: <http://www.publier.com.br/respostas_tecnicas/02alimentos.pdf>. Acesso em: 03/06/2013.
- (5) JUNIOR, A. G. **Produção de cerveja.** Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, SC, Brasil, 2006.
- (6) ZAR, J. H. **Biostatistical analysis.** 5th Ed. Prentice Hall, New Jersey. 978p. 2010.