

## **Influência do pH na Cerveja Artesanal**

**Guilherme Augusto Perim<sup>1</sup>, Murilo Barbosa de Andrade<sup>1</sup>, Tássia Rhuna Tonial dos Santos<sup>2</sup> e Rubiane Ganascim Marques<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Faculdade de Telêmaco Borba – Departamento de Engenharia Química  
Av. Marechal Floriano Peixoto, 1181, Alto das Oliveiras, CEP: 84266-010 Telêmaco Borba – Paraná –  
E-mail: (mubandrade@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Engenharia Química  
Av. Colombo, 5790, Jd. Universitário – CEP: 87020-900 Maringá – Paraná

### **RESUMO**

*O processo de produção de cerveja artesanal inicia-se pelo tipo de cerveja que será produzida. O objetivo deste trabalho foi comparar a influência do pH no processo de fabricação de cerveja, onde adquiriu-se 2 tipos de água, com pH 7,6 e outra com pH 5,7. A cerveja utilizando a água com pH 7,6 obteve resultado satisfatório com aroma agradável, graduação alcoólica 4,7%, cor similar a cerveja pilsen, pH 4,4 e acidez total 1,6 g/L. Com a água de pH 5,7, teve-se um bom resultado, com aroma agradável, graduação alcoólica 4,49%, cor similar a cerveja pilsen, pH 4,31 e acidez total 2 g/L. Conclui-se que durante o cozimento do malte com os dois tipos de águas os pHs ficaram próximos. Isto justificou-se pela água com pH 7,6 ser mais sensível aos ácidos fracos liberados durante o cozimento do malte e a água com pH 5,5 sendo menos sensível.*

**Palavras-chave:** fermentação alcoólica, cerveja, cerveja artesanal.

### **INTRODUÇÃO**

Estima-se que o homem começou a utilizar bebidas fermentadas há 30 mil anos, sendo que a produção de cerveja deve ter se iniciado por volta de 8.000 a.C. Essa bebida foi desenvolvida paralelamente aos processos de fermentação de cereais e difundiu-se lado a lado com as culturas de milho, centeio e cevada nas antigas sociedades estáveis. Há registros sobre a utilização da cerveja, na Antiguidade, entre povos da Suméria, Babilônia e Egito. A bebida também foi produzida por gregos e romanos durante o apogeu dessas civilizações<sup>1</sup>.

Na Idade Média, século XIII, os cervejeiros germânicos foram os primeiros a empregar lúpulo na cerveja conferindo-lhe as características básicas da bebida atual.

Em 1516 foi instituído na Bavária região meridional da Alemanha a lei de pureza da cerveja (*Reinheitsgebot*), onde estabelece que esta bebida deve ser produzida exclusivamente com malte, lúpulo e água, sem qualquer aditivo.

No Brasil, o hábito de tomar cerveja foi trazido por D. João VI, no início do século XIX, durante a permanência da família real portuguesa em território brasileiro.

Atualmente, começam a proliferar, em varias regiões do Brasil, micro cervejarias, que servem a bebida na forma de chope diretamente ao cliente.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Para este estudo foi utilizado duas águas diferentes, uma industrializada (ouro fino) e a outra do poço artesiano da faculdade de Telêmaco Borba (Fateb).

O processamento da cerveja pode ser didaticamente dividido em três fases:

- a) Produção do mosto – envolve a moagem do malte, mosturação, filtração, fervura e clarificação do mosto;
- b) Processo fermentativo – subdividido em fermentação e maturação;
- c) Acabamento ou pós-tratamento da cerveja – envolve operações de filtração, carbonatação, modificação de aroma e sabor, pasteurização<sup>2</sup>.

Para realizar este estudo utilizou-se malte de cevada do tipo pilsen (já moído), fermento S-04 (*Saccharomyces cerevisiae*) de alta fermentação como agente fermentador, lúpulos *Hallertau Hersbrucker* (aromático) e *Northerrn Brewer* (amargor/aromático) e utilizamos 2 tipos de água, ouro fino e de poço artesiano da FATEB.

Após realizada a compra, iniciou-se produção da mesma, colocou-se 2,5 L de água ouro fino em um béquer e esquentou o mesmo em um fogareiro elétrico, esperou-se até atingir a temperatura de 45 °C, e posteriormente pesou-se 650 g de malte pilsen em uma balança de precisão. O malte foi colocado no processo de cozimento, durante este processo controlou-se temperatura, deixou-se durante 40 minutos a temperatura de 50 °C, 60 minutos a 64 °C, 20 minutos a 72 °C e 20 minutos a 78 °C.

Após o cozimento iniciou-se a primeira filtração e lavagem do malte, para realizar está primeira filtração utilizou-se três peneiras, uma de 600 µm, outra com 500 µm e outra 300 µm. Após está filtração utilizou-se 1,7 L de água (ouro fino) aquecida a 78 °C para a lavagem do malte, onde açúcar residual do malte foi retirado. Realizada a primeira filtração e a lavagem do malte, ferveu-se este mosto durante uma hora e acrescentou-se dois tipos de lúpulo, 1,5 g “do lúpulos” *Hallertau Hersbrucker* (aromático) e 1,5 g *Northerrn Brewer* (amargor / aromático), o qual fornece o sabor e amargor a cerveja.

Terminado a etapa de fervura, resfriou-se o mosto utilizando um chiller de cobre devidamente esterilizado. Resfriado o mosto foi realizada uma segunda filtração utilizando um filtro de pano. Realizada esta segunda filtração aerou-se o mosto para o processo fermentativo, nesta etapa acrescentou-se 2 g de fermento S-04 (*Saccharomyces cerevisiae*) no mosto. Todo o processo fermentativo foi operado em reator de batelada agitado.

O processo fermentativo foi operado durante nove dias, sendo que no 6º dia foi acrescentado 0,5 g de fermento S-04 (*Saccharomyces cerevisiae*) de alta fermentação e no 7º dia acrescentado 17 g de açúcar cristal (União). Durante o este processo foi retirado amostras em um intervalo de tempo de 2 dias (estudo cinético), mediu-se o grau brix, a temperatura e concentração de álcool.

Após a fermentação realizou-se a 3ª filtração, utilizando uma bomba de vácuo com um filtro de 42 µm. Feito esta terceira filtração iniciou-se o processo de maturação, nesta etapa a cerveja permaneceu a uma temperatura de aproximadamente 3 °C durante 21 dias.

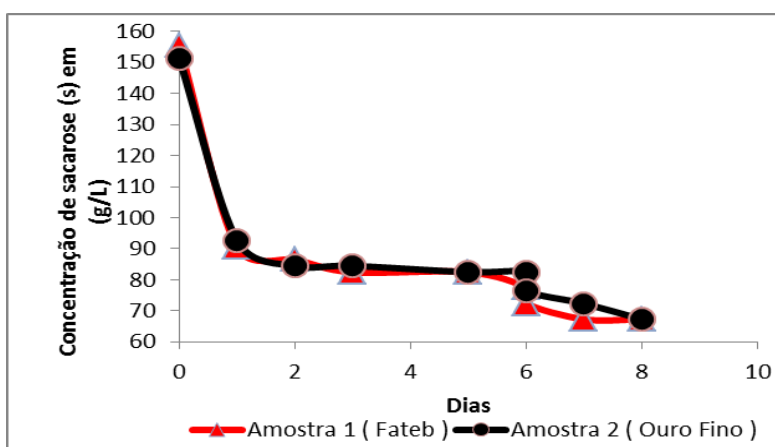
Posteriormente foi realizada a carbonatação, processo esse onde a cerveja é gaseificada, para isto acrescentou-se 8 g de açúcar invertido para cada litro de cerveja. Terminado o processo de produção da cerveja, a mesma foi engarrafada e deixada durante 10 dias em repouso à temperatura ambiente, para realizar a etapa de maturação.

O procedimento descrito acima foi realizado para os dois tipos de água e ambos ao mesmo tempo, para que não haja diferença nas variáveis do processo em ambos experimentos.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

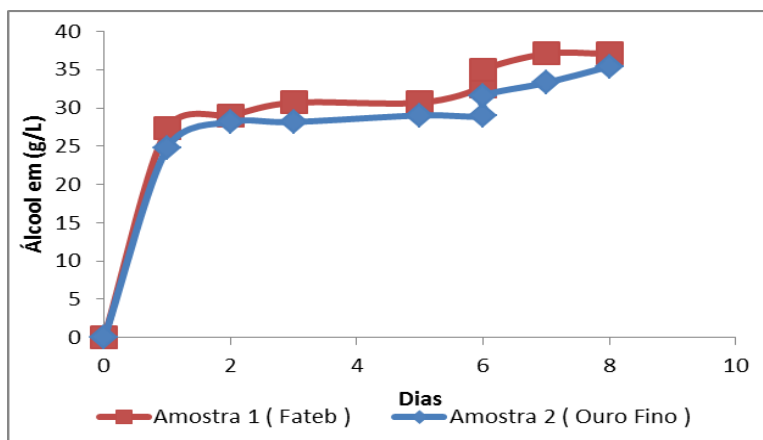
Os gráficos a seguir apresentam os perfis de decaimento de substrato (S), crescimento da produção de etanol (P) e concentração de biomassa, todos representados em g/L em função do tempo de fermentação. Analisado os resultados obtidos, verificou-se que com o passar do tempo, a concentração de sacarose (S) começou a decrescer, pela ação dos microrganismos, verificando-se um decaimento acentuado durante o 1º dia e posteriormente mais lento, devido à presença de maiores concentrações de etanol.

Figura 1. Cinética fermentativa da produção de cerveja artesanal: concentração de sacarose (s) em g/L.



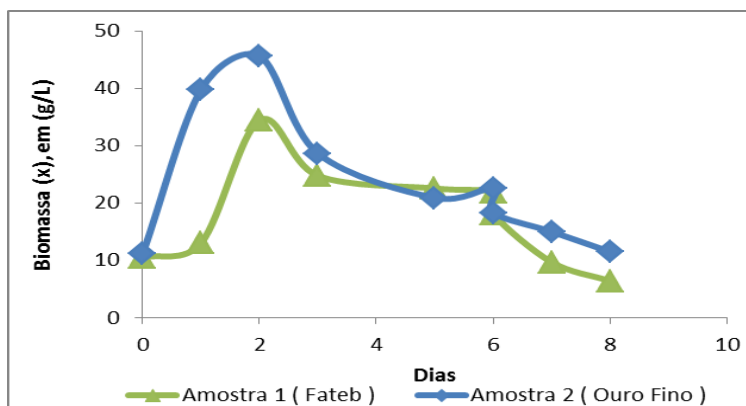
Conforme gráfico acima pode-se observar que com o passar do tempo houve diminuição acentuada nos primeiros dias e posteriormente uma queda gradativa de sacarose no mosto da cerveja. Através do gráfico pode-se observar que nos dois primeiros dias a diminuição de sacarose de ambas as águas ficaram similares. Já do 6º ao 8º dia houve uma leve diferença onde a água do poço artesiano da FATEB teve um decaimento mais acentuado, mas ao final do processo os resultados ficaram próximos.

Figura 2. Cinética fermentativa da produção de cerveja artesanal: concentração de álcool em g/L.



Nos dois primeiros dias a produção de álcool foi semelhante entre as duas amostras, tendo uma variação maior a partir do 2º dia, onde a amostra 2 teve uma menor produção de álcool.

Figura 3. Cinética fermentativa da produção de cerveja artesanal: concentração de biomassa (x) em g/L.



O crescimento da levedura durante os dois primeiros dias, foi maior na amostra 2, devido seu pH ser levemente menos ácido comparado com o da amostra 1. Ao final do processo fermentativo no 8º dia, o crescimento de leveduras foi cessado.

### CONCLUSÕES

Foi possível concluir que durante o processo de cozimento do malte, com dois tipos de águas os pHs ficaram próximo um do outro. Isto se justifica pelo fato da água (ouro fino) possuir pH 7,6 e este ser mais sensível aos ácidos fracos e a água (Fateb) possuir pH 5,5 sendo este menos sensível. Durante o processo de cozimento do malte, o mesmo liberou ácidos fracos causando maiores alterações na água (ouro fino).

Os resultados obtidos neste trabalho foram satisfatórios, dentro dos parâmetros físico-químicos de referência.

### REFERÊNCIAS

- (1) AQUARONE, E. ; BORZANI, W. ; SCHMIDEL, W. ; LIMA, U. A. **Biotecnologia industrial volume 4**. Editora Edgar Blüncher LTDA. São Paulo (2001). p.8-68.
- (2) BORZANI, W. **Processo biotecnológico industrial genérico**. Em: BORZANI, W; SCHMIDEL, W; LIMA, U. A; AQUARONE, E. Fundamentos. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. cap. 9, p. 249-252, vol. 1.