



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76  
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

## **XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - 2019**

### **“CARACTERIZAÇÃO DE MOSTO DE ALTA DENSIDADE UTILIZANDO O AÇÚCAR DE COCO, O XAROPE DE ALTA MALTOSE, O AÇÚCAR MASCAVO E A RAPADURA COMO ADJUNTO DE MALTE PARA PRODUÇÃO DE CERVEJA.”**

**Célia Regina Bastos dos Santos<sup>1</sup>; Giovani Brandão Mafra de Carvalho<sup>2</sup> e Verena Fiscina de Melo<sup>3</sup>.**

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [celinhabsts@gmail.com](mailto:celinhabsts@gmail.com)
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [brandão.phd@gmail.com](mailto:brandão.phd@gmail.com)
3. Participante do projeto, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [velfiscina@hotmail.com](mailto:velfiscina@hotmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** cerveja; mosto concentrado; açúcares.

### **INTRODUÇÃO**

A utilização de adjuntos na forma de açúcares, seja na forma desidratado como cristais ou na forma de xaropes concentrados, há vantagens sobre os cereais, como por exemplo, baixos teores de proteínas, menores volumes de armazenamento além de nenhuma exigência de pré-tratamento como a sacarificação. (RUSSEL e STEWART, 1995 apud SILVA 2005).

Segundo Silva (2005, apud RUSSEL e STEWART,1995), os adjuntos são utilizados principalmente devido à vantagem de proporcionar mosto de menor custo quando comparado com os obtidos somente utilizando malte. Cervejas obtidas com o uso de adjuntos apresentam outras vantagens, como por exemplo, cores mais brilhantes e maior estabilidade física, além de propiciar aumento da produção, mesmo quando há limitação na sala de preparo do mosto.

Esse trabalho busca caracterizar o mosto cervejeiro de alta densidade tendo como adjunto do malte quatro diferentes tipos de açúcares para ser utilizado na elaboração de uma cerveja *lager* a fim de desenvolver um processo cervejeiro economicamente viável, contribuir na diversificação da linha de produtos, assim como valorizar as matérias-primas.

### **MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA**

Toda a pesquisa foi realizada com os açúcares de mesma marca e mesmo lote. O mosto puro malte foi preparado conforme metodologia desenvolvida por CARVALHO (2009).

Foram realizados para o açúcar de coco, o xarope de alta maltose, açúcar mascavo e a rapadura, a análise de cinzas, através da calcinação das amostras a 550 °C, umidade em estufa a 105 °C, acidez total titulável (ATT), atividade de água (Aw), em equipamento da marca Aqualab, pH determinado diretamente pelo pHmetro digital marca Nova Instrument, modelo NI PHM, os açúcares redutores (AR) foram quantificados utilizando-se o método do ácido dinitrosalicílico (DNS) sugerido por Miller (1959) e teor de sólidos solúveis (°Brix) determinado por leitura direta em refratômetro digital (Reichert, model AR200). O mosto cervejeiro foi caracterizado quanto aos seguintes parâmetros: cor, açúcares redutores (AR), carboidratos totais, foram determinados pelo método de Somogyi-Nelson (1960), açúcares não redutores (ANR), através da diferença entre carboidratos totais e açúcares redutores, pH,

teor de sólido solúveis, acidez total titulável, cinzas e umidade. Estas últimas metodologias foram executadas de acordo com CARVALHO (2009) e IAL (2008).

## RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

A tabela 1, a seguir, apresenta os resultados obtidos através da caracterização do açúcar de coco, açúcar mascavo, high maltose e rapadura, que irão servir como adjuntos para a elaboração de cervejas não convencionais.

Tabela 1. Caracterização do açúcar mascavo, açúcar de coco, rapadura e xarope high maltose.

PARÂMETROS	AÇÚCARES			
	Mascavo	Coco	Rapadura	High maltose
<b>Sólidos solúveis (°Brix)</b>	55,2 ± 0,000	48,6 ± 0,000	62,4 ± 0,200	75,9 ± 0,115
<b>Cinzas (%)</b>	0,84 ± 0,079	5,83 ± 0,021	2,36 ± 0,121	0,44 ± 0,191
<b>Umidade (%)</b>	2,01 ± 0,118	3,83 ± 0,072	7,64 ± 0,384	3,83 ± 0,189
<b>Açúcares redutores (%)</b>	5,95 ± 0,160	8,25 ± 0,091	0,71 ± 0,220	4,20 ± 0,463
<b>Acidez</b>	0,99 ± 0,020	2,09 ± 0,212	4,72 ± 0,193	4,57 ± 0,018
<b>pH</b>	5,10 ± 0,021	6,20 ± 0,021	5,46 ± 0,071	4,50 ± 0,007
<b>Atividade de água</b>	0,54 ± 0,036	0,50 ± 0,039	0,63 ± 0,020	0,35 ± 0,031

Notas: Os valores são apresentados como média ± desvio padrão

A quantidade de açúcares redutores de todos os açúcares foi baixa, isso porque na produção de açúcar, a presença de glucose e frutose (redutores) no caldo de cana não é desejada, e sim da sacarose. Desta forma, para os açúcares derivados da cana-de-açúcar, como a rapadura e o açúcar mascavo, que apresentaram 0,71% e 5,95% de açúcar redutor, respectivamente. O açúcar de coco apresenta pouca glicose e frutose e muita de sacarose, porém obteve uma maior quantidade dos açúcares redutores, onde foi encontrado 8,25%. Segundo Generoso (2009), não há valor máximo e mínimo definido para açúcar redutor total, afirmando que os teores no açúcar mascavo podem variar de acordo com a quantidade de açúcares redutores totais existentes no caldo da cana-de-açúcar.

O xarope high maltose foi o que apresentou maior quantidade de sólidos solúveis dos açúcares estudados, com 75,9 °Brix. Teles (2007), achou um valor na faixa de 78-81 °Brix. A maior porcentagem de acidez constada foi da rapadura com 4,57%, sendo que o mascavo apresentou menor índice de acidez dos açúcares com 0,99%.

O açúcar que apresentou maior quantidade de cinzas foi o açúcar de coco com 5,83%. A quantidade de cinzas presente no açúcar mascavo foi de 0,84 %. Nos estudos feitos por Generoso (2009) para a avaliação de cinzas, os valores variaram de 1,15 a 3,45%. Lopes e Borges (2007), propõem que o valor de cinzas não seja superior a 2,2% no açúcar mascavo, o que segundo os autores, garantirá melhor sua qualidade.

O teor de umidade encontrado na rapadura foi de 7,64, com maior valor para este parâmetro e próximo ao encontrado na Taco (2011), com umidade de 7,1%. A rapadura, devido ao seu processamento, além de possuir elevada umidade, tem atividade de água alta, 0,64, em comparação aos demais açúcares estudados.

Entre os O pH mais ácido foi do xarope high maltose com 4,50. Telles (2007), abordando algumas propriedades da high maltose, demonstrou uma faixa de 4,8 a 5,2, constatando que o pH encontrado, está fora da faixa estabelecida pelo autor.

Os resultados do mosto puro malte, elaborado segundo a metodologia descrita por Carvalho (2009), estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização físico-química do mosto cervejeiro.

<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Autores</b>	<b>Resultado</b>
<b>Sólidos solúveis totais (°Brix)</b>	10,90 ± 0,000	BRASIL (2009)	12
<b>Cinzas (%)</b>	0,029 ± 0,037	---	---
<b>Umidade (%)</b>	87,93 ± 0,561	BRUNELLI & VENTURINI FILHO (2013)	90,65
<b>Carboidratos totais (%)</b>	0,82 ± 0,016	MELO (2016)	1,26
<b>Açúcares redutores (%)</b>	0,01 ± 0,00	MELO (2016)	1,14
<b>Açúcares não redutores (%)</b>	0,81 ± 0,016	MELO (2016)	0,11
<b>Acidez (%)</b>	1,21 ± 0,012	ARAÚJO (2016)	0,13
		MELO (2016)	1,39
<b>pH</b>	4,56 ± 0,028	BRIGGS (2004)	≥ 5,0
		KUNZE (2006)	5,0 - 5,3
<b>Cor (EBC)</b>	42,23 ± 0,170	ARAÚJO (2016)	8,80
		BRUNELLI (2012)	19,88

Notas: Os valores são apresentados como média ± desvio padrão

De acordo com Brasil (2009), as cervejas fabricadas com mostos a 12 °Brix são classificadas como comuns pela legislação brasileira, o que demonstra que, para a quantidade de sólidos que foram extraídos do mosto, se encontrou abaixo do esperado com 10,90 °Brix.

A acidez presente no mosto foi de 1,21%, valor superior ao encontrado por Araújo (2016), que avaliou várias concentrações do melão caroá, servindo como adjunto para o mosto, demonstrando que para o mosto puro malte, com acidez de 0,13 %. Porém, para Melo (2016), a porcentagem de acidez encontrada foi de 1,39%. Segundo Araújo (2018), existem alguns ácidos contidos no mosto em várias concentrações, que podem variar de acordo com o tipo de matéria-prima utilizada.

O pH do mosto foi de 4,56, havendo necessidade de ser corrigido, devido ao valor ser considerado abaixo a faixa estabelecida por Kunze (2006), atribuindo um pH de 5 a 5,3 ideal para o mosto puro malte. Desta forma, a correção para este valor de pH é importante, pois Briggs (2004) afirma que valores inferiores a pH 5,0 podem prejudicar na clarificação da cerveja.

A quantidade de carboidratos totais, açúcares redutores e não redutores foram respectivamente de 0,82%, 0,01% e 0,81%. Melo (2016) encontrou valores superiores para carboidratos totais e açúcares redutores, 1,26% e 1,14%, e um valor inferior para açúcares não redutor, 0,11%. Um dos motivos dessa diferenciação quanto aos valores, é a quantidade de sólido solúveis do mosto.

A quantidade de cinzas presente no mosto foi de 0,03% e demonstra os minerais contidos nele sob forma de óxidos, sulfatos, fosfatos, silicatos e cloretos. Quanto a umidade, foi encontrado 87,93%, enquanto que Brunelli & Venturini Filho (2013), avaliando físico-quimicamente cervejas elaboradas com mel, encontraram resultados para o mosto puro malte, com extrato primitivo de 11 °Brix, 90,65 %.

O valor para cor encontrada no mosto foi de 42,23 EBC, já Brunelli (2012), obteve 19,88 EBC para o mosto puro malte.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos dados mencionados, apesar dos açúcares apresentar diferenças em alguns parâmetros avaliados em comparação a literatura, nenhum dos açúcares analisados obtiveram valores muito inferiores ao que prejudica a sua qualidade para posteriormente serem utilizados nos mostos, para a produção de cervejas. Levando em consideração aspectos físico-químicos do mosto, para ele ser considerado de boa qualidade e ser submetido à fermentação, precisa-se ser corrigido de forma a obter características desejáveis à cerveja.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Bruna Márcia. **Elaboração da cereja artesanal *pale ale* e avaliação dos parâmetros físico-químicos de acordo com os padrões comerciais**. 2018.
- ARAÚJO, Geiza Suzart. **Elaboração de uma cerveja ale utilizando melão de caroá [sicana odorífera (vell.) *naudim*] como adjunto do malte**. 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 04. Regulamenta da Lei nº. 8.918 de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas. Diário Oficial da União, Brasília, 04 de junho de 2009.
- BRUNELLI, L.T. **Produção de cerveja com mel: características físico-químicas, energética e sensorial**. 2012.
- BRUNELLI, Luciana Trevisan; VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. Análise energética de cerveja elaborada com mel. **Energia na Agricultura**, p. 122-128, 2013.
- BRIGGS, D. E.; BOULTON, C. A.; BROOKES, P. A.; STEVENS, R. **Brewing: Science and Practice**. Cambridge: Woodhead Publishing, 2004. cap. 2, p. 11-51.
- CARVALHO, G.B.M.de. **Obtenção de Cerveja usando Banana como Adjuvante e Aromatizante**. 2009. 163f. Tese (Doutorado em Biotecnologia Industrial) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, 2009
- GENEROSO, Wesley Cardoso et al. Avaliação microbiológica e físico-química de açúcares mascavo comerciais. **Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2009.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: O Instituto, 1985.
- KUNZE, W. La cerveza terminada. In: \_\_\_\_\_. **Tecnología para cerveceros y malteros**. Berlín: VLB Berlin, 2006. cap. 7, p. 826-885
- LOPES, C.H., BORGES, M.T.M.R. Proposta de normas e especificações para açúcar mascavo, rapadura e melado de cana. DTAiSER / Centro de Ciências Agrárias / Universidade de São Carlos 2004. 10p.
- MELO, Verena Fiscina. **“Maracujá do mato como adjunto do malte no estudo da produção de cerveja *ale*”**. 2016.
- MILLER G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, v. 31, p. 426, 1959.
- NELSON, N. A photometric adaptation of Somogyi method for determination of glucose. **Journal of Biologic Chemistry**, Bethesda, Md, v. 153, n. 2, p. 375-380, Feb. 1960.
- RUSSEL, I.; STEWART, G.G. **Brewing**. In: REHM, H.J.; REED, G. ed. **Biotechnology**. New York: VCH, v.9, cap.11, 1995.
- SILVA D. P. **Produção e Avaliação Sensorial de Cerveja Obtida a Partir de Mostos com Elevadas Concentrações de Açúcares**. 2005. 177p. Tese (Doutorado em Biotecnologia Industrial) Departamento de Biotecnologia, FAENQUIL, 2005.
- TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA –UNICAMP**. - 4. ed. rev. e ampliada. Campinas: NEPA - UNICAMP, 2011.161 p.
- TELES, Juliana Andrade et al. **Estudo da produção de mosto concentrado lupulado a partir de extrato de malte concentrado, xarope de alta maltose e lúpulo**. 2007.