



PARÂMETROS DE QUALIDADE DE DIFERENTES MARCAS DE AÇÚCAR MASCADO COMERCIALIZADOS A GRANEL EM PELOTAS/RS

VINÍCIUS RHEINHEIMER SCHNEIDER; CRISCIANE SOUZA BORBA; RUI CARLOS ZAMBIASI; GRACIELE DA SILVA CAMPELO BORGES

¹Universidade Federal de Pelotas – viniciusschneider2002@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – cris.borba1997@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas- zambiasi@ufpel.edu.br

⁴Universidade Federal de Pelotas- gracieleborges@gmail.com

INTRODUÇÃO

O colmo da cana-de-açúcar é a parte morfológica de maior interesse comercial, pois é dele que se extrai a sacarose para industrialização. É composta principalmente por fibras e caldo, com um teor de água que varia entre 75 e 82%, e de sólidos solúveis entre 18 e 25%, sendo que 18% desse conteúdo sólido é representado por açúcares (FERNANDES; GARCIA, 2015).

No Brasil, o açúcar é produto obtido pela extração a partir da cana-de-açúcar pertencentes às cultivares provenientes da espécie *Saccharum officinarum* L. através de processos adequados (BRASIL, 2018).

O açúcar mascavo é o produto obtido pela evaporação e concentração do caldo de cana-de-açúcar até a cristalização da sacarose, é conhecido por seu alto valor nutricional, principalmente devido à presença de minerais, vitaminas e compostos fenólicos (SANTOS, 2019). Além disso, se destaca por sua cor escura e pela presença de minerais como cálcio, ferro e potássio, que são preservados durante o processo de produção (GENEROSO, 2009).

Nos últimos anos, os consumidores têm demonstrado uma crescente preferência por produtos menos processados e sem aditivos químicos. O açúcar mascavo é uma alternativa que atende a esse perfil, para o uso em substituição ao açúcar refinado, cristal e demerara. No entanto, a popularização desse tipo de açúcar no mercado internacional é limitada por fatores como a falta de padronização em relação à nomenclatura, umidade, cor, granulometria e pureza. (SANTOS, 2019).

A Instrução Normativa 60 regulamenta as características para açúcares não faz mais referência ao açúcar mascavo (BRASIL, 2019), produto que, diferentemente dos açúcares refinado e cristal, não passa pelos processos de branqueamento, cristalização e refino, o que lhe confere um sabor mais acentuado, semelhante ao da rapadura. Entretanto, evidencia-se a falta de uma regulamentação e orientação aos produtores para comercialização do produto, além da falta da garantia de segurança alimentar ao consumo.

Diante disso, este estudo avaliou os parâmetros físico-químicos, conteúdo de sacarose e glicose, em açúcar mascavo comercializado a granel em Pelotas/RS evidenciando a falta de padronização.

2. METODOLOGIA

2.1 Coleta das amostras

Para este estudo foram coletadas 6 amostras de açúcar mascavo comercializados a granel em diferentes estabelecimentos na cidade de Pelotas/RS, durante o período de outubro/2023 a maio/2024. As amostras foram coletadas na quantidade de 200 g cada.

2.2 Parâmetros físico-químicos (cinzas, umidade, pH, acidez e índice de refração)

Para determinação de cinzas utilizou-se método gravimétrico (AOAC, 2016). Na determinação da umidade utilizou-se método gravimétrico de diferença de pesagem, pesou-se 5 g de açúcar, na qual foi colocada em cápsulas de alumínio previamente seca, e em seguida foram levadas para estufa a 105°C por 3-4 horas (AOAC, 2016). Para determinação do pH, foi utilizado um pHmetro, no qual foi estabilizado e calibrado, e em seguida fez-se a leitura das amostras diluídas em 10g de açúcar e 250mL de água destilada (AOAC, 2016). Na determinação da acidez titulável total por titulometria ácido-base com NaOH 0,1M (AOAC, 2016).

2.3 Determinação de açúcares totais, redutores e não-redutores

Para a determinação dos açúcares, foi utilizado o método de Lane-Eynon (Instituto Adolfo Lutz, 2008). Uma alíquota de 10g de açúcar foram solubilizados em 100mL de água destilada em balão de 100mL. Dessa solução coletou-se 10 mL, foi adicionado 10mL de HCL 1M e levado em para banho maria por 15 min, para hidrólise, em seguida neutralizado com NaOH 1M. Para açúcares redutores pesou-se 10g de amostra triturada e diluída em 50mL de água destilada em um erlenmeyer de 100mL. Os açúcares redutores e totais foram determinados por titulometria de óxido-redução com solução de Fehling. A determinação dos açúcares não redutores se baseou na diferença entre os açúcares totais e redutores.

2.4 Análise Estatística

Todas as análises foram realizadas em triplicata e os dados obtidos foram submetidos ao teste ANOVA seguido de Tukey para estabelecer com probabilidade menor ou igual a 0,05%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às tabelas 1 e 2 estão apresentados abaixo.

Tabela 1: Parâmetros físico químicos do açúcar mascavo comercializado na cidade Pelotas

Amostra	Acidez titulável	pH	Umidade (%)	Cinzas (%)
1	0,21 ^c ± 0,07	6,04 ^b ± 0,02	2,91 ^b ± 0,26	0,92 ^c ± 0,07
2	0,15 ^c ± 0,04	5,10 ^d ± 0,04	1,28 ^b ± 0,11	0,21 ^d ± 0,16
3	0,45 ^a ± 0,06	6,18 ^{ab} ± 0,01	5,34 ^a ± 0,20	1,79 ^a ± 0,04
4	0,38 ^{ab} ± 0,06	6,27 ^a ± 0,01	1,90 ^b ± 1,13	1,48 ^b ± 0,02
5	0,25 ^{bc} ± 0,00	6,22 ^a ± 0,02	2,97 ^b ± 0,22	1,04 ^c ± 0,04
6	0,13 ^c ± 0,00	5,72 ^c ± 0,12	1,60 ^b ± 0,02	0,21 ^d ± 0,01

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$). * Acidez em solução normal por cento (v/p)

A acidez apresenta grande variabilidade entre as amostras destacando-se a amostra 3 que apresenta maior acidez diferindo das demais ($p < 0,05$), o que sugere um perfil mais ácido em relação às outras amostras. Os valores de pH variaram entre 5,10 e 6,27, indicando uma faixa que vai de ligeiramente ácida a praticamente

neutra. No estudo de Generoso et al. (2009), obteve valores de pH de 5,22 a 7,85. A amostra 4 apresentou o pH mais baixo, indicando uma maior acidez em relação às amostras 1, 2 e 6 ($p < 0,05$). A amostra 3 destaca-se pelo teor mais alto de umidade ($p < 0,05$). A variação no teor de umidade entre as amostras de açúcar mascavo reflete diferentes níveis de retenção de água no produto, sendo valores superiores a 8% prejudiciais por empedramento do açúcar (VERRUMA-BERNARDI et al., 2018). Isso pode ser benéfico em termos de sabor, mas afeta a conservação e a facilidade de manuseio. As demais amostras apresentaram menores valores de umidade, são mais secas, o que melhora a estabilidade durante o armazenamento, mas pode resultar em um produto menos rico em sabor.

De acordo com Generoso (2009), O teor de cinzas está relacionado à quantidade de minerais presentes no açúcar mascavo sendo influenciado pela variedade de cana utilizada forneça uma garapa com baixo teor de umidade, pois altos teores conferem um sabor desagradável, por possuir alto teor de potássio. A amostra 3 apresentou o maior valor de cinzas diferindo-se das demais ($p < 0,05$), o que sugere um maior conteúdo de minerais, como cálcio e potássio, conferindo um valor nutricional superior e um sabor mais acentuado. Em contraste, as demais amostras apresentam menores teores de cinzas não se diferenciando ($p \geq 0,05$), indicando um produto mais refinado e com menor retenção de melaço, resultando em menos minerais e um sabor menos intenso. A variabilidade no teor de cinzas reflete diferenças no processamento, com algumas marcas optando por um açúcar mais bruto e outras por uma versão mais refinada.

Tabela 2: Conteúdos de sacarose e glicose em açúcar mascavo comercializado na cidade de Pelota

Amostra	Sacarose*	Glicose**
1	22,51 ^c ± 1,82	1,96 ^b ± 0,44
2	37,84 ^b ± 2,63	1,83 ^b ± 0,07
3	25,72 ^c ± 1,48	2,66 ^a ± 0,15
4	27,63 ^c ± 3,14	1,77 ^b ± 0,05
5	49,48 ^a ± 3,13	2,28 ^{ab} ± 0,04
6	37,38 ^b ± 3,69	2,20 ^{ab} ± 0,03

*açúcares totais expressos em g de sacarose/ 100g de açúcar;

**açúcares redutores expressos em g de glicose/100g de açúcar.

Na tabela estão apresentados o conteúdo de glicose e sacarose nos açúcares avaliados. A amostra 3 apresentou o maior teor de glicose ($p < 0,05$). Em contrapartida, as amostras 5,6 apresentaram teores que não diferenciaram estatisticamente das demais amostras ($p \geq 0,05$).

Os açúcares não-redutores, como a sacarose, não participam de reações de oxirredução, mas ainda assim são importantes para o perfil sensorial e tecnológico de alimentos. (CECCHI, 2008). A amostra 2 destacou-se com o maior teor de açúcares não-redutores se diferenciando das outras amostras ($p < 0,05$), o que corresponde à maior parte dos açúcares totais dessa amostra, indicando uma concentração significativa de sacarose. Em contrapartida, as amostras 1, 3 e 4 não se diferenciaram entre si ($p < 0,05$).



4. CONCLUSÕES

Estes resultados evidenciam uma grande variação nas características físicas e químicas entre os diferentes açúcares mascavo comercializados. Essas diferenças podem ser atribuídas à ausência de uma padronização adequada no processo de produção, o que resulta em diferenças significativas. Essa falta de uniformidade é intensificada pela inexistência de uma regulamentação específica sobre parâmetros físico-químicos do açúcar mascavo. Consequentemente, dificulta o controle de qualidade, a padronização pelas agroindústrias e pode influenciar negativamente a experiência do consumidor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC (Associação de Químicos Analíticos Oficiais). **Métodos oficiais de análise da Associação de Químicos Analíticos Oficiais**. 20. ed. Gaithersburg, Maryland, 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa N° 47 de 30 de agosto de 2018**. Regulamento Técnico do Açúcar, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto. Brasília, DF, 2018.
- FERNANDES, Meg da Silva; GARCIA, Rita da Kássia de Almeida (org.). **Princípios e inovações em ciência e tecnologia de alimentos**. Rio de Janeiro: AMCGuedes, 2015.
- GENEROSO, W. C.; Borges, M. T. M. R.; Ceccato-Antonini, S. R.; Marino, A. L. F.; Silva, M. V. M.; Nassu, R. T. et al. Avaliação microbiológica e físico-química de açúcares mascavo comerciais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo. v. 68, n. 3, p. 259-268, 2009. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/661035>>. Acesso em: 02. out. 2024.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, 2008.
- NATALINO, R. **Caracterização de açúcar mascavo aplicando análise das componentes principais a dados espectrométricos**. 2006. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.
- SANTOS, Jeferson Meira dos. **Composição físico química e perfil elementar de açúcar mascavo brasileiro**. Orientadora: Maria Lurdes Felsne. 2019. Tese (doutorado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, em ampla associação com UEL e UEPG, Programa de Pós-Graduação em Química, área de concentração em Química Analítica, 2019. Disponível em: <<http://tede.unicentro.br:8080/jspui/handle/jspui/1593>>. Acesso em: 15 set. 2024.
- VERRUMA-BERNARDI, M. R.; BORGES, M. T. M. R.; LOPES, C. H.; DELLA-MODESTA, R. C.; CECCATO ANTONINI, S. R. Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de açúcares mascavos comercializados na cidade de São Carlos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 10, n. 3, p. 205-211, 2007.