

## COMPOSTOS BIOATIVOS E PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EM PRODUTOS DERIVADOS DA CANA-DE-AÇÚCAR DA REGIÃO SUL DO BRASIL

**RAQUEL MOREIRA OLIVEIRA<sup>1</sup>; MAICON RENATO FERREIRA SAMPAIO<sup>2</sup>;**  
**MEIBEL TEIXEIRA LISBOA<sup>2</sup>; ANDERSON SCHWINGEL RIBEIRO<sup>2</sup>;**  
**RUI CARLOS ZAMBIAZI<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas, Bacharelado em Química de Alimentos –*  
*raquelmoroli@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas, maicsampaio@yahoo.com.br;meibelllisboa@hotmail.com;*  
*andersonsch@hotmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas, zambiazi@gmail.com (Orientador)*

### 1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L*) é industrialmente utilizada para produção de açúcar e álcool, sendo o Brasil o maior produtor mundial. Comercialmente são disponíveis diversos tipos de açúcares, como o mascavo, demerara, cristal, refinado, dentre outros. Na Região Sul do Brasil, destaca-se o estado do Paraná como o quinto maior produtor de cana-de-açúcar; e muitas cidades do estado do Rio Grande do Sul têm na produção de derivados artesanais como melado, rapadura e mascavo uma grande importância econômica e social (UNICA, 2019).

O caldo de cana ou garapa é extraído da moagem da cana e conserva muitos dos nutrientes presentes no colmo da planta, tais como açúcares, minerais, vitaminas, proteínas, ceras e antioxidantes (compostos fenólicos, flavonoides, ácidos fenólicos, carotenoides) (JAFFÉ, 2015). Consequentemente, muitos dos nutrientes que estão presentes no caldo podem estar presentes nos produtos artesanais da cana; no entanto, em produtos processados, como no açúcar refinado, ocorre a perda de praticamente todos nutrientes devido aos processos de purificação.

Os compostos fenólicos são originários do metabolismo secundário das plantas e quimicamente possuem um anel aromático contendo um ou mais grupos hidroxilos. Tem sido relatado na literatura a presença de flavonoides e de ácidos fenólicos no caldo de cana, os quais juntamente com os minerais são os principais responsáveis pela cor no caldo. Os compostos da classe dos flavonoides ocorrem na forma livre (aglicona) ou ligados a açúcares (glicosídeos), a grande maioria são coloridos e atuam na atração de insetos para polinização da planta (JAFFÉ, 2015). Alguns autores estudaram a composição de bioativos (compostos fenólicos) em produtos da cana-de-açúcar e os resultados apontaram que os produtos da cana-de-açúcar menos refinados, além de serem alimentos energéticos e nutritivos, têm apresentado proporcionalmente maior atividade antioxidante, sendo justificativas para um maior consumo destes alimentos (JAFFÉ, 2015); (LEE et al., 2018).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição em bioativos (compostos fenólicos, flavonoides e carotenoides) e alguns parâmetros físico-químicos (umidade, cinzas e pH) em produtos comerciais da cana-de-açúcar provenientes da Região Sul do Brasil.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Amostras

As amostras de melado, rapadura, açúcares mascavo, demerara, cristal e refinado foram adquiridas em comércio da cidade de Pelotas, RS e armazenadas em local seco e ventilado a temperatura ambiente.

### 2.2 Parâmetros físico-químicos (umidade, cinzas, pH)

O ensaio do teor de umidade foi realizado pelo método gravimétrico, onde 10 g de amostra foram pesadas em triplicata em bêqueres e secas em estufa a 105°C por 2 horas, repetindo o procedimento até peso constante. Após a análise da umidade, foi realizado a determinação de cinzas, onde as amostras colocadas nos cadiinhos foram primeiramente carbonizadas em bico de Bunsen e depois colocadas em forno mufla e incineradas a 550°C. Para as medidas de pH, foram preparadas soluções a 10% m/v em água deionizada e posteriormente realizada a leitura em um pHmetro devidamente calibrado (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

### 2.3 Conteúdo total de compostos fenólicos

Para a determinação do total de compostos fenólicos foram preparadas soluções a 10% m/v em etanol 50% v/v de cada amostra. Desta solução homogeneizada, uma alíquota de 500 µL foi utilizada na reação com 2,5 mL de Folin-Ciocalteu (0,2 Eq-g L<sup>-1</sup>) e após 5 minutos 2 mL de uma solução de carbonato de sódio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 75 g L<sup>-1</sup>) foi adicionada. Posteriormente as amostras foram deixadas na ausência de luz por duas horas. A absorbância foi medida em espectrofotômetro a 760 nm e os resultados obtidos foram relacionados com a curva padrão construída com ácido gálico e os resultados expressos em miligramas de equivalentes (EQ) de ácido gálico por 100 gramas de amostra (BUENO-COSTA et al., 2016).

### 2.4 Conteúdo total de flavonoides

Para determinação de flavonoides, soluções de 5 g de amostra em 50 mL de etanol 50% v/v foram preparadas e homogeneizadas. A reação foi realizada com 5 mL de tricloreto de alumínio 2% m/v em metanol e 5 mL de amostra. Após homogeneização, a mistura foi deixada no escuro por 30 minutos. A absorbância foi determinada a 415 nm e a curva padrão foi confeccionada com queracetina e os resultados expressos em miligramas de equivalentes de queracetina (EQ) por 100 gramas de amostra (BUENO COSTA et al., 2016).

### 2.5 Conteúdo total de carotenoides

A determinação de carotenoides foi realizada conforme o método de RODRIGUEZ-AMAYA (1999) utilizando-se 5 g de amostra e extração com solventes acetona e éter de petróleo. A leitura do extrato final foi feita em espectrofotômetro a 450 nm, usando éter de petróleo como branco. O teor de carotenoides foi expresso em µg g<sup>-1</sup> de β-caroteno.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Análises de umidade, cinzas e pH

Os parâmetros físico-químicos avaliados estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1. Parâmetros físico-químicos dos produtos da cana de açúcar (n = 3).**

Amostras	Refinado	Cristal	Demerara	Mascavo	Rapadura	Melado
Umidade (%)	0,27 ± 0,02	0,06 ± 0,01	0,10 ± 0,01	1,94 ± 0,03	10,4 ± 0,13	27,73 ± 1,27
Cinzas (%)	0,006 ± 0,01	0,014 ± 0,01	0,06 ± 0,01	0,46 ± 0,01	0,35 ± 0,02	0,55 ± 0,01
pH	6,02 ± 0,05	6,67 ± 0,01	6,79 ± 0,01	6,81 ± 0,01	4,90 ± 0,01	5,32 ± 0,01

(Média ± Desvio padrão)

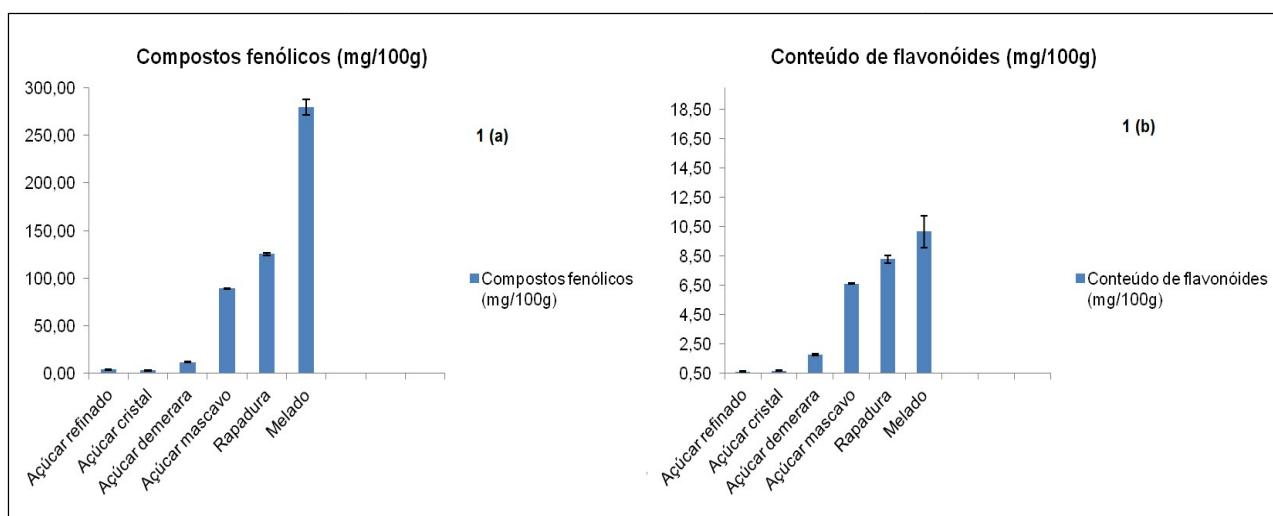
A umidade das amostras indica o teor de água livre, altos teores de umidade podem causar problemas como empedramento, dissolução de cristais, inversão da sacarose e crescimento de microrganismos, implicando assim em baixa vida útil do produto. As cinzas indicam o teor de minerais fixos, onde um alto conteúdo de cinzas é atribuído majoritariamente ao potássio, que causa sabor desagradável aos açúcares. Os maiores teores de cinzas corresponderam aos produtos menos processados, na ordem: rapadura, açúcar mascavo e melado (Tabela 1). O pH está associado ao desenvolvimento microbiano e a acidez em qualquer alimento, autores relatam que valores maiores de pH são devido aos produtos químicos como a cal que é usada na clarificação do caldo (JAFFÉ, 2015).

### 3.2 Compostos bioativos

A curva de calibração constituída de 7 níveis de concentração apresentou coeficiente de correlação linear de 0,9930, indicando ser adequada para a quantificação dos compostos fenólicos. Os teores de compostos fenólicos variaram de 3,01 (açúcar cristal) a 279,56 mg EAG 100 g<sup>-1</sup> (melado), com valores de desvio padrão inferiores que 8,5 (Figura 1 a). Resultados semelhantes são relatados por Lee et al. (2018), os quais avaliaram os compostos fenólicos em diferentes açúcares comerciais na Coréia do Sul.

Para os flavonoides a curva de calibração com 9 níveis de concentração de quercetina apresentou coeficiente de correlação linear de 0,9932, indicando adequada linearidade. O teor de flavonoides nas amostras analisadas apresentou-se entre 0,63 a 10,18 mg EQ 100 g<sup>-1</sup> de amostra, com valores de desvio padrão inferiores ou iguais a 1,08. Da mesma forma que os compostos fenólicos, teores superiores foram encontrados para o melado e inferiores para os açúcares refinados e cristal (Figura 1 b).

O conteúdo de carotenoides variou de 0,596 (açúcar refinado) a 4,36 (rapadura) µg g<sup>-1</sup>, expressos em β-caroteno. Em geral amostras açucaradas apresentam baixos teores de carotenoides, conforme estudo de BUENO-COSTA et al. (2016), ao analisarem carotenoides em diferentes tipos de méis.



**Figura 1:** (a) Compostos fenólicos em mg EAG 100 g<sup>-1</sup> mg (n=3), (b) Flavonoides em mg EQ 100 g<sup>-1</sup> de amostra (n = 3).

#### 4. CONCLUSÕES

Com este trabalho avaliou-se alguns parâmetros físico-químicos e de compostos bioativos em diferentes produtos da cana de açúcar. O conteúdo de umidade e de cinzas reduziu à medida que os produtos passaram por maiores processamentos. Foram encontrados valores superiores de compostos fenólicos e de flavonoides para as amostras de melado, rapadura e açúcar mascavo. O conteúdo de carotenoides foi baixo para todos os produtos.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUENO-COSTA, F. M.; ZAMBIAZI, R.; BOHMER, B. W.; CHAVES, F. C.; SILVA, W. P.; ZANUSSO, J. T.; DUTRA, I. Antibacterial and antioxidant activity of honeys from the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **LWT - Food Science and Technology**, v.65, p.333-340, 2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo. 2008, p

JAFFÉ, W. R. Nutritional and functional components of non centrifugal cane sugar: A compilation of the data from the analytical literature. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.43, p.194-202, 2015.

LEE, J. S.; RAMALINGAM, S.; JO, I. G.; KWON, Y. S.; BAHUGUNA, A.; OH, Y. S.; KWON, O.; KIM, M. Comparative study of the physicochemical, nutritional, and antioxidant properties of some commercial refined and non-centrifugal sugars. **Food Research International**, v.109, p.614-625, 2018.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoids analysis in foods**. ILSI Press: Washington Piracicaba, 1999, 64p.

UNICA-União da Indústria de Cana-de-açúcar. Acesso em 16 ago. 2019 Disponível em: [http://www.unicadata.com.br/historico-de-area\\_ibge.php?idMn=33&](http://www.unicadata.com.br/historico-de-area_ibge.php?idMn=33&)