

## **DETERMINAÇÃO DE AÇÚCARES POR REFRATOMETRIA: CONTROLE DE QUALIDADE DE PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR**

**NATALIA MAIQUELE DALMANN MARON<sup>1</sup>; BRUNO DOS SANTOS PASTORIZA<sup>2</sup>; DIOGO LA ROSA NOVO<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – nmaron02@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – bspastoriza@ufpel.edu.br*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – diogo.la.rosa@hotmail.com*

### **1. INTRODUÇÃO**

O consumo de açúcares em excesso é danoso à saúde humana, tornando necessária a conscientização e informação corretas sobre valores nutricionais e sobre a presença e quantidades em outros produtos consumidos no nosso dia a dia (DALMOLIN, PERES, NOGUEIRAS, 2012). Os fatores de risco aumentam a necessidade de controle de açúcares não só nos alimentos, mas, também, em medicamentos, bebidas e outros produtos diariamente consumidos (RICCO, 2016). O controle do consumo de açúcares pode ser realizado pela análise de amostras biológicas como, por exemplo, nível de glicose no sangue (GROSS et. al, 2002).

Dentre os alimentos, o leite é um produto rico em vários nutrientes, podendo se destacar proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e minerais (TOMBINI t.al, 2012). A presença do leite na mesa dos brasileiros é indiscutível, com papel importante no crescimento e na manutenção da saúde humana (GOMES et. al, 2008). O consumo de leite no Brasil é de 116,7 litros/habitante e o estado do Rio Grande do Sul é o terceiro maior produtor desse alimento (BRASIL, 2024). PHILIPI et.al (1999) adaptaram uma pirâmide alimentar para a realidade brasileira, visando a orientação alimentar e nutricional. Dentre os quatro níveis da pirâmide alimentar, o leite e seus derivados estão no terceiro nível; três porções ao dia.

O carboidrato presente no leite é a lactose representando cerca de 30% do seu valor calórico (TOMBINI et. al, 2012). Entretanto, a intolerância à lactose vem crescendo na população, desencadeada pela alteração do metabolismo da absorção e digestão da enzima  $\beta$ -galactosidase. A intolerância à lactose pode variar em graus: deficiência primária, secundária e congênita. A deficiência primária é a mais recorrente na população, ocasionando um declínio fisiológico total ou parcial da produção da enzima lactase nas células intestinais (BRANCO et. al, 2017). A exclusão da ingestão de leite e seus derivados é um dos tratamentos, porém acarreta prejuízo nutricional. Assim, é importante que os rótulos apresentem informação adequada da quantidade de lactose no alimento, ajudando a formulação de uma dieta adequada a pessoas intolerantes à lactose.

A produção de leite em propriedades da agricultura familiar tem sofrido com as exigências de sofisticação no processo de produção, aumento na escala de produção ou de qualidade da matéria-prima, causando a exclusão dos pequenos produtores no processo de adaptação (SOUZA; BUAINAIN, 2013). Uma alternativa é a comercialização local do leite e derivados, porém o controle de qualidade e a rotulagem dos produtos torna-se cada vez mais necessária. Estes produtos ganham destaque na apresentação ou mesmo na verificação de alimentos zero lactose, para produção familiar ou industrial.

Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar o resultado das análises de refratometria, técnica simples e de baixo custo, para determinação de açúcares em alimentos pelo ângulo de refração da sacarose, frutose, lactose e glicose. Essa avaliação permitirá a interação da comunidade da Universidade Federal de Pelotas com produtores da agricultura familiar, visando a valorização e o controle de qualidade dos alimentos produzidos nesse ramo para o comércio local.

## **2. METODOLOGIA**

Inicialmente, soluções padrão de sacarose, lactose, glicose e frutose foram preparadas pela pesagem de 20 g de cada açúcar (Synth, Brasil) com aferição final em balão volumétrico de 100 ml - solução com a concentração de 20% massa/volume. Posteriormente, as soluções foram diluídas para as concentrações de 15%, 10%, 5% e 2,5% massa/volume. Concentração de 15%: 37,5 mL da solução de 20% com pipeta graduada em balão volumétrico de 50 mL. Concentração de 10%: 25 mL da solução de 20% com pipeta graduada em balão volumétrico de 50 mL. Concentração de 5%: 25 mL da solução de 10% com pipeta graduada em balão volumétrico de 50 mL. Concentração de 2,5%: 25 mL da solução de 5% com pipeta graduada em balão volumétrico de 50 mL. A solução de frutose foi diluída em mais duas concentrações 1% e 7,5%. Concentração de 1%: 3,3 ml da solução de 15% com pipeta graduada em balão volumétrico de 50 mL. Concentração de 7,5%: 25 mL da solução de 15% com pipeta graduada em balão volumétrico de 50 mL. A análise foi realizada em refratômetro com bulbo de 20 mm.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Figura 1 são apresentadas as curvas de calibração para sacarose, lactose, glicose e frutose. Nessa primeira etapa foi realizada a avaliação da sensibilidade e linearidade da técnica para a determinação dos açúcares. Os quatro açúcares determinados resultaram em uma curva de calibração linear (coeficiente linear  $R^2 > 0,9862$ ) e sensibilidade em ordem crescente de lactose para frutose (*slope* de 1,3324 até -1,9122). Vale mencionar que a frutose apresentou um ângulo de refração negativo enquanto sacarose, lactose e glicose apresentaram um ângulo de refração positivo.

A determinação de lactose será realizada no leite de produtores de agricultura familiar. Essa determinação é de extrema importância para que os produtores e os consumidores saibam as características dos alimentos produzidos e consumidos. A resolução RDC 136/2017 prevê que alimentos devem informar nos rótulos se contêm ou não lactose, porém sem informar a quantidade de lactose no produto. A quantidade de lactose igual ou menor a 100 mg por 100 g ou mL de alimentos devem apresentar no rótulo “zero lactose”; maior que 100 mg por 100 g ou mL e igual ou menor do que 1 g por 100 g ou mL do alimento “baixo em lactose”; excedem 100 mg por 100 g do alimento “contém lactose”. Por tanto é indispensável que produtores saibam a quantidade de lactose e especifique para auxiliar o consumidor a formular suas dietas individuais.

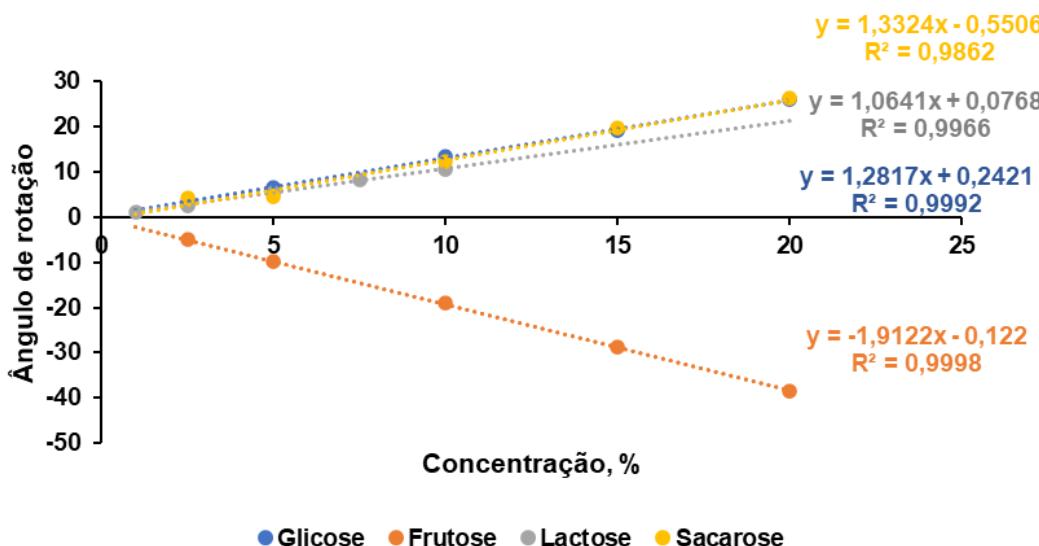


Figura 1. Curva de calibração para a determinação de açúcares utilizando refratometria.

A determinação de açúcares por refratometria pode diferenciar os açúcares em alimentos, principalmente a presença de frutose frente a outros açúcares como sacarose, lactose e glicose considerando o ângulo de refração negativo ou positivo. Isso pode auxiliar no controle de qualidade de outros alimentos como, por exemplo, a adição de açúcares em sucos naturais. O trabalho deve ser continuar visando a análise de leite, outros alimentos livres de lactose e outros alimentos sem a adição de açúcares. A refratometria é uma técnica bastante simples e pode ser utilizado por produtores de agricultura familiar. O trabalho será continuado visando a aproximação ainda maior da Universidade Federal de Pelotas com agricultores da agricultura familiar, na valorização e no controle de qualidade dos alimentos produzidos nesse ramo para o comércio local. É valido ressaltar que em amostras reais de leite e seus derivados, os açúcares devem ser isolados para a quantificação. Isso será otimizado no andamento do projeto.

#### 4. CONCLUSÕES

A partir das análises realizadas é possível concluir que a refratometria é uma técnica interessante para a determinação de açúcares em amostras de leite e seus derivados. A aproximação da Universidade Federal de Pelotas com agricultores da agricultura familiar na valorização e no controle de qualidade dos alimentos produzidos nesse ramo para o comércio local é de extrema importância. Vale mencionar que o trabalho terá continuidade com o intuito analisar leite e seus derivados produzidos na agricultura familiar e, a partir dos resultados, pensar alternativas para os produtores, bem como desenvolver atividades de formação não formal. O projeto oportunizou o contato com uma nova perspectiva de pesquisa, que contribuiu para que a licencianda em Química pudessem pensar em alternativa de ensino a partir da experimentação, conhecer mais sobre a área da analítica, além de refletir sobre a educação não formal. Os autores expressam sua gratidão à bolsa de iniciação científica PIBID-JC UFPel EDITAL 01/2023 para execução do projeto e outras atividades voltadas a pesquisa, ensino e extensão.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANCO, M. de S. C., DIAS, N. R., FERNANDES, L. G. R., BERRO, E. C., SIMIONI, P. U. Classificação da intolerância à lactose: uma visão geral sobre causas e tratamentos. **Revista De Ciências Médicas**, v.26, n.3, p. 117–125, 2018.
- BRASIL. **Governo lança estratégia para incentivar produção e consumo de leite no Brasil**. Agência gov, 02 de set. 2024. Agricultura. Acessado em 02 out. 2024. Online. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202409/governo-estrategia-incentivar-producao-consumo-leite-brasil>
- BRASIL. **Resolução - rdc nº 136, de 8 de fevereiro de 2017**. Diário oficial da união. Brasilia, 9 fev. 2017. Acessado em 02 out. 2024. Online. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=09/02/2017&jornal=1&pagina=44&totalArquivos=128>
- DALMOLIN, V T S; PERES, P E C; NOGUERA, J O C. Açúcar e educação alimentar: pode o jovem influenciar essa relação. **Revista Monografias Ambientais**, v. 10, n. 10, p. 2134-2147, 2012.
- GOMES, A. M.; PINTADO, M. E.; MALCATA, X. Conhecer a importância do leite na nutrição humana. **Leite + I + D + T**, v. 2, n. 7, p. 2-4, jan. 2008
- GROSS, J. L., SILVEIRO, S. P., CAMARGO, J. L., REICHELT, A. J., AZEVEDO, M. J. D. Diabetes melito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 46, p. 16-26, 2002
- PHILIPPI, S T, LATTERZA, A R, CRUZ, A T R, RIBEIRO, L C. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. **Revista de nutrição**, v. 12, n.1, p. 65-80, 1999.
- RICCO, K S. **Influência do consumo de açúcar na prevalência da obesidade e doenças relacionadas**. 2016. Monografia (Graduação em Farmácia - Bioquímica) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista
- SOUZA, R P, BUAINAIN, A M. A. Competitividade da produção de leite da agricultura familiar: os limites da exclusão. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 21, n. 2, p. 308-331, 2013.
- TOMBINI, H, DALLACOSTA, M C, BLEIL, R A T, ROMAN, J A, Consumo de leite de vaca e derivados entre agricultores da região oeste do paraná. **Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição**, v. 23, n. 2, p. 267 – 274, 2012.