

ESTUDO DO PERMEADO DA NANOFILTRAÇÃO DE SORO DE LEITE PARA APLICAÇÃO EM ALIMENTOS

Alexandra Fabióla Becker¹, Fabiomar Tecchio², Elisandra Rigo³, Darlene Cavalheiro⁴

¹Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos CEO – PIPES/UDESC

²Acadêmico do Curso de Engenharia de Alimentos CEO – PIVIC/UDESC

³Professor Participante, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO

⁴Orientador, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química CEO –
darlene.cavalheiro@udesc.br

Palavras-chave: Permeado de soro de leite. Isotônico. Minerais.

O soro de queijo muito tempo foi considerado apenas um subproduto obtido da fabricação de queijos, rico em proteínas, lactose, minerais e vitaminas, porém com o desenvolvimento de processos, como a separação por membranas, foi possível utilizá-lo em distintas aplicações, por exemplo, biscoitos, pães, sorvetes, massas, bebidas lácteas fermentadas ou não fermentadas. O soro é composto de água (93%), lactose (5%), proteínas (0,85%), uma quantidade mínima de gordura (0,36%) e minerais (0,53%), incluindo NaCl e KCl, sais de cálcio principalmente fosfato. Em geral, o soro de leite é industrializado na forma de pó, sendo obtido por secagem em spray dryer. Antes da secagem, o soro é concentrado em evaporadores e, anteriormente, pré-concentrado por processo de separação por membranas, como a nanofiltração. Nesse último processo obtém-se ainda o permeado do soro de leite, geralmente descartado pela indústria, o qual é rico em sais minerais. Nesse sentido, o estudo do permeado do soro de leite obtido por nanofiltração na aplicação de alimentos é relevante, pois visa agregar valor ao permeado, utilizando-o na formulação de um isotônico, por exemplo, bebida que deve ser rica em sais minerais. Para isso, foi necessário caracterizar o soro de leite, o concentrado e o permeado do soro de leite obtidos pela nanofiltração, por análises físico-químicas (cinzas, proteínas, gordura, pH) de acordo as metodologias do Instituto Adolfo Lutz, acidez pela Instrução Normativa nº68 do Ministério da Agricultura, os minerais por espectrometria de absorção atômica em chama e a osmolalidade por infravermelho. De acordo com a legislação vigente, os isotônicos devem atender alguns requisitos: a concentração de sódio no produto pronto para consumo entre 460 e 1150 mg.L⁻¹; a osmolalidade deve ser inferior a 330 mOsm.kg água⁻¹; os carboidratos podem constituir até 8% (m.v⁻¹); pode ser adicionado de vitaminas e minerais, conforme Regulamento Técnico específico sobre adição de nutrientes essenciais; também pode ser adicionado de potássio em até 700 mg.L⁻¹; não pode ser adicionado de outros nutrientes, não nutrientes e de fibras alimentares. Ainda, isotônicos são aqueles que possuem osmolalidade entre 270 e 330 mOsm.kg água⁻¹ comprovada com análises laboratoriais. A partir dos dados da Tabela 1, comparando-os com as informações da legislação, observou-se que o permeado apresentava necessidade da

adição de alguns componentes capazes de suprir a concentração mínima para tornar-se um isotônico, como a concentração de sódio. Assim, a partir da composição do permeado elaborou-se uma formulação para complementação do mesmo em sais minerais. Contudo, não somente os minerais devem seguir os valores estipulados pela legislação, mas também a osmolalidade do produto, que tem variação com a concentração de minerais presentes na amostra. A osmolalidade do permeado de soro de leite foi, em média, $87,41 \text{ mOsm.kg água}^{-1}$. A partir disso, foi necessária a utilização de suplementação com cálcio, magnésio e fosfato de potássio monobásico como fonte de potássio. Na formulação do isotônico utilizou-se também ácido cítrico anidro, sacarose, estabilizante e aroma líquido. Após o preparo do isotônico realizou-se a análise da osmolalidade, que resultou em $298,812 \text{ mOsm.kg água}^{-1}$, valor em conformidade com a legislação. Logo, realizou-se a análise dos minerais do isotônico, obtendo os resultados apresentados na Tabela 2, os quais precisam de ajustes para atender a legislação. Contudo, os resultados são promissores e devem ser complementados com a análise sensorial, que é de grande valia para aprimorar a formulação, e por consequência, a elaboração de um produto com características próximas aos comerciais, porém com a utilização do permeado do soro de leite, agregando valor a esse subproduto.

Tab. 1. Caracterização do soro de leite, permeado e concentrado de soro de leite obtidos através da nanofiltração do soro de leite.

Análises	Soro de Leite	Concentrado de Soro de Leite	Permeado de Soro de Leite
Cinzas (%)	$0,56 \pm 0,01$	$1,20 \pm 0,33$	$0,307 \pm 0,01$
Proteína (%)	$5,49 \pm 0,01$	$1,58 \pm 0,01$	$0,57 \pm 0,01$
Acidez (°D)	$11,55 \pm 0,07$	$15,98 \pm 0,13$	$19,57 \pm 0,44$
pH	$6,30 \pm 0,01$	$5,90 \pm 0,01$	$7,19 \pm 0,08$
Gordura (%)	$0,05 \pm 0,01$	$0,05 \pm 0,01$	$0,00 \pm 0,01$
Cálcio (mg.L^{-1})	$50,53 \pm 2,16$	$92,29 \pm 0,695$	$7,31 \pm 0,50$
Magnésio (mg.L^{-1})	$8,55 \pm 4,35$	$19,42 \pm 0,15$	$1,705 \pm 0,04$
Sódio (mg.L^{-1})	$39,75 \pm 7,80$	$60,25 \pm 0,35$	$51,55 \pm 0,49$
Potássio (mg.L^{-1})	$96,65 \pm 24,35$	$163,05 \pm 0,04$	$175,05 \pm 0,57$

Tab. 2. Caracterização dos minerais do isotônico sabor limão elaborado a partir do permeado do soro de leite obtido através da nanofiltração do soro de leite.

Análises	Isotônico
Cálcio (mg.L^{-1})	$7,2 \pm 0,2$
Magnésio (mg.L^{-1})	$4,9 \pm 0,0$
Sódio (mg.L^{-1})	$38,1 \pm 1,1$
Potássio (mg.L^{-1})	$840,0 \pm 0,2$