

## SÍNTESE DE GALACTO-OLIGOSSACARÍDEOS EM MISTURA LÁCTEA OVINA<sup>1</sup>

Débora Devens<sup>2</sup>, Elisandra Rigo<sup>3</sup>, Marcelo Vinicius da Silva Oliveira<sup>4</sup>, Leticia Knakiewicz<sup>5</sup>, Georgia Ane Raquel Sehn<sup>6</sup>, Darlene Cavalheiro<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Estudo da aplicação de enzimas em produtos lácteos”.

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos – CEO – Bolsista - PROBIC

<sup>3</sup> Orientadora, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO - [elisandra.rigo@udesc.br](mailto:elisandra.rigo@udesc.br)

<sup>4</sup> Mestre, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO

<sup>5</sup> Mestranda, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO

<sup>6</sup> Docente, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO.

Atualmente, observa-se uma crescente demanda por produtos com apelo funcional, como os prebióticos, dentre os quais destacam-se os galacto-oligosacarídeos (GOS), sintetizados a partir da lactose. Esses oligossacarídeos não digestíveis desempenham um papel importante na promoção do desenvolvimento de bactérias benéficas, como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, contribuindo para a melhoria da saúde intestinal e do bem-estar geral. A síntese enzimática dos GOS, é comumente realizada utilizando a enzima  $\beta$ -galactosidase em meio rico em lactose e adicionado de frutose, de origem sintética ou natural. Mas além desta, estudos apresentam o uso da enzima glicose isomerase de forma concomitante com a  $\beta$ -galactosidase, para síntese da lactulose, dispensando assim, a adição de frutose ao meio. Leite e soro de leite bovino são as principais fontes utilizadas de substrato. Contudo, sabe-se que o leite ovino apresenta em sua composição maior concentração de proteína, cálcio, lactose, gordura e vitaminas em comparação ao leite bovino, e por esta razão, tem sido utilizado como ingrediente na produção de diversos lácteos. Diante dessas características, o presente estudo teve como objetivo avaliar a síntese de galacto-oligosacarídeos em uma mistura láctea composta por leite ovino, tanto integral quanto desnatado e soro de leite ovino liofilizado, obtido da produção de queijo minas frescal. As misturas lácteas foram preparadas na concentração de lactose de 200 g.L<sup>-1</sup> utilizando quantidades proporcionais de leite fluído integral e desnatado e soro de leite em pó ovino, codificados como LOI e LOD respectivamente. Essas foram caracterizadas mediante teor de gordura, proteínas e conteúdo de minerais. Para a síntese adicionou-se ao meio reacional 10 U/mL de  $\beta$ -galactosidase livre e 60 U/mL de glicose isomerase imobilizada. A reação ocorreu em incubadora à 7°C e 200 rpm, onde alíquotas foram retiradas nos tempos de 12 e 24 horas. Estas alíquotas foram submetidas a tratamento térmico (90°C) para inativação das enzimas e seguiram ao preparo para a quantificação dos carboidratos via HPLC-PAD. A análise dos resultados, indicou que a composição do leite ovino (Tabela 1) possivelmente influenciou na síntese dos prebióticos, visto que a amostra LOI apresentou maior quantidade de GOS (p<0,05) particularmente evidenciado pela síntese de lactulose no período de 12 horas (Tabela 2), neste caso pelo conteúdo de gordura maior em LOI (p<0,05) quando comparado ao LOD. Entre os fatores que podem ter influenciado neste resultado, destaca-se o maior conteúdo de sódio e potássio (p<0,05), em comparação com LOD, onde não ocorreu produção de lactulose. A amostra LOD apresentou apenas produção de melezitose, a qual apresentou diferença significativa (p<0,05) quando comparado a amostra LOI. Em relação ao tempo de reação, somente para lactulose e rafinose houve diferença significativa (p<0,05). Considerando a resolução ANVISA, nº18/1999 e nº 19/1999, a qual define que o

produto pronto para consumo para que seja considerado de caráter prebiótico, deve apresentar  $3\text{g.L}^{-1}$  de lactulose, é possível observar que a mistura LOI demonstrou ser um meio promissor para produção de lactulose. Assim, pode-se destacar que os objetivos propostos neste trabalho foram alcançados especialmente da mistura láctea de leite ovino integral, na qual foi possível sintetizar lactulose, melezitose e rafinose. Ainda são necessários estudos adicionais para investigar os fatores que influenciam a produção desses prebióticos, com o intuito de otimizar a síntese e verificar a atividade prebiótica do mesmo, para explorar possíveis aplicações desta mistura prebiótica derivada de uma fonte láctea ainda pouco conhecida e de grande valor nutricional com teores das frações de caseínas diferenciado e que pode ser um atrativo em linha de produtos especiais para alérgicos a proteína do leite bovino.

**Tabela 1.** Caracterização das misturas lácteas de leite de ovelha com diferentes teores de gordura suplementados de soro de leite liofilizado

Meios reacionais	Gordura (%)	Proteína (%)	Minerais ( $\text{mg.L}^{-1}$ )		
			Mg	Na	K
LOI	$6,18 \pm 0,06^A$	$8,16 \pm 0,01^A$	$7,60 \pm 0,01^A$	$112,97 \pm 0,03^A$	$158,78 \pm 0,02^A$
LOD	$0,40 \pm 0,04^B$	$6,55 \pm 0,04^B$	$6,95 \pm 0,01^B$	$63,31 \pm 0,01^B$	$108,81 \pm 0,03^B$

Média  $\pm$  desvio padrão. Valores seguidos da mesma letra maiúscula, nas colunas, não apresentam diferença significativa ao nível de confiança de  $p < 0,05$ . LOI - Mistura com leite e soro integral ovinos ( $200\text{ g.L}^{-1}$  lactose). LOD – Mistura com leite e soro desnatado ovinos ( $200\text{g.L}^{-1}$  lactose).

**Tabela 2.** Teor de açúcares ( $\text{g.L}^{-1}$ ) em leite de ovelha com diferentes teores de gordura suplementados de soro de leite liofilizado, nos tempos de 12 e 24 horas de reação.

Meios reacionais	Lactulose		Melezitose		Rafinose	
	12h	24h	12h	24h	12h	24h
LOI	$18,64 \pm 0,04^{aA}$	$12,10 \pm 1,00^{bB}$	$3,38 \pm 0,04^{aA}$	$3,33 \pm 0,02^{aA}$	$2,00 \pm 0,01^{aA}$	$2,02 \pm 0,01^{aB}$
LOD	ND	ND	$1,51 \pm 0,01^{aB}$	$1,46 \pm 0,01^{aB}$	ND	ND

Média  $\pm$  desvio padrão. Valores seguidos da mesma letra minúscula, nas linhas, não apresentam diferença significativa ao nível de confiança de  $p < 0,05$ . Valores seguidos da mesma letra maiúscula, nas colunas, não apresentam diferença significativa. LOI - Mistura com leite e soro integral ovinos ( $200\text{ g.L}^{-1}$  lactose). LOD – Mistura com leite e soro desnatado ovinos ( $200\text{g.L}^{-1}$ ). ND – Não detectado.

**Palavras-chave:** Prebióticos, Lactulose, Leite de Ovelha.