

NOVAS PERSPECTIVAS DE PRODUTOS DIETÉTICOS INDICADOS AOS PORTADORES DE INTOLERÂNCIA À LACTOSE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

New perspectives of dietary products recommended to lactose-intolerant patients: A Systematic Review

Inês Janete Zatta¹; Luciano Panosso da Silva²; Fábيا Benetti

¹ Nutricionista Graduada pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões-URI-Câmpus de Frederico Westphalen. *E-mail*: ij-jane@hotmail.com

² Profissional de Educação Física (UFSM). Especialista em Treinamento Desportivo (UNIOESTE) e Biomecânica do Movimento Humano (UFSM), Mestre em Educação Física (UFSC). Professor do Curso de Educação Física da URI-Câmpus de Frederico Westphalen.

³ Nutricionista (URI), Mestre em Envelhecimento Humano (UPF) Professora nos Cursos de Nutrição da URI-Câmpus de Frederico Westphalen e da Universidade de Passo Fundo.

Data do recebimento: 11/01/2022 - Data do aceite: 24/03/2022

RESUMO: Este estudo objetivou aprofundar os conhecimentos sobre alternativas dietéticas para pacientes com Intolerância à Lactose (IL), através de uma revisão de literatura. Para isso, foi realizada uma revisão do tipo “Revisão Sistemática” sem meta-análise. O delineamento de busca passou por um estudo piloto o qual definiu a estratégia final com a seguinte formatação: “Intolerância à Lactose AND, Fatores Lac OR; Lactobiose OR; Malabsorção de Lactose OR; Teste de Tolerância a Lactose AND; Hipolactasia”. A partir disso, a busca foi realizada utilizando-se das bases Bireme, Lilacs, PubMed, Portal Capes e Google Acadêmico. Como resultados foram localizados 19.701 trabalhos sobre a temática estudada, dos quais foram excluídos estudos não científicos, estudos em língua estrangeira, estudos com animais, artigos de revisão, artigos que não contemplavam a especificidade do tema e os anteriores ao ano de 1980. Após a aplicação destes filtros selecionaram 102 trabalhos os quais foram avaliados por dois revisores. Foram analisados os títulos, seguidos por leitura dos resumos e após uma análise na íntegra dos estudos incluídos (sete artigos indexados e nove trabalhos acadêmicos). Os resultados evidenciam três estudos que procuraram verificar a disponibilidade de alimentos já comercializados, normalmente, e que poderiam servir para IL, e treze trabalhos

procurando disponibilizar novos produtos no mercado para estes pacientes. Constatou-se a existência de um mercado em aberto para ser melhor explorado, principalmente pela pequena quantidade de estudos específicos encontrados para essa população.

Palavras-chave: Intolerância à lactose. Alimentos. Alternativas nutricionais.

ABSTRACT: The aim of this study was to deepen the knowledge about dietary alternatives for patients with Lactose Intolerance (LI) through a literature review. For this, a “Systematic Review” type was performed without meta-analysis. The search design underwent a pilot study which defined the final strategy with the following format: “Lactose AND Intolerance, Lac OR Factors; Lactobiosis OR; Malabsorption of Lactose OR; Lactose AND Tolerance Test; Hypolactasia”. From this, a search was performed using the Bireme, Lilacs, PubMed, Portal Capes and Google Scholar databases. As a result, 19,701 studies on the subject studied were found, from which non-scientific studies, studies in a foreign language, studies with animals, review articles, articles that did not contemplate the specificity of the theme and prior to 1980 were excluded. After the application of these filters, 102 papers were selected which were evaluated by two reviewers. The titles were analyzed, followed by the reading of the abstracts, and after that, a full analysis of the included studies (seven indexed articles and nine academic studies) was performed. The results showed three studies that sought to verify the availability of food regularly commercialized, which could be used to LI patients, and thirteen studies seeking to make new products available on the market for these patients. An open market was found to be better explored, mainly due to the small amount of specific studies found for this population.

Keywords: Lactose intolerance. Food. Nutritional alternatives.

Introdução

O consumo de leite pelo ser humano é muito importante, pois interfere no crescimento e desenvolvimento biológico, principalmente nas primeiras fases da vida. Por outro lado, a falta deste alimento, nesta fase, pode acarretar no adulto alguns prejuízos como a osteoporose. Segundo Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN, 2015), a quantidade recomendada de leite para um adulto é de três porções diárias. Além de altamente nutritivo, este alimento possui a vantagem de ser relativamente barato e sua forma *in natura*, bem como seus derivados,

serem facilmente encontrados nas prateleiras dos mercados (BRASIL, 2019).

O leite é um alimento constituído de proteínas de alto valor biológico, além de vários nutrientes essenciais tais como o cálcio, o fósforo e várias vitaminas. A lactose, principal açúcar do leite, um dissacarídeo composto de glicose e galactose, está presente tanto no leite humano, no leite de vaca, no leite de cabra e como em outros tipos de leite animal (BRASIL, 2019).

É relativamente comum, o homem no decorrer da vida desenvolver algum tipo de Intolerância à Lactose (IL), uma vez que esse distúrbio atinge grande parcela (65%) da

população mundial (BATISTA et al. 20018). Na população brasileira, acomete aproximadamente de 35 a 40 milhões de pessoas. 70% dos descendentes de africanos e 95% dos asiáticos são intolerantes, por outro lado apenas 10% dos americanos brancos apresentam o distúrbio (BRANCO et al., 2017; BACELAR JÚNIOR; KASHIWABARA; SILVA, 2013). Esse predomínio de descendentes africanos e asiáticos intolerantes reflete as condições que seus ancestrais viviam, pois nas suas regiões era inviável a criação de vacas devido ao clima quente e as doenças que afetavam o gado (BACELAR JÚNIOR; KASHIWABARA; SILVA, 2013).

Segundo Torres et al (2016), a Hipolactasia pode ser de três tipos: congênita, primária e secundária. Na deficiência primária, a produção de lactase pelo organismo reduz, progressivamente, até a vida adulta. Ela afeta mais de 60% dos adultos em todo o mundo e pode chegar a 90% de acordo com o grupo étnico. Na deficiência secundária, a redução da progressão da enzima é associada a doenças que afetam a mucosa intestinal. A deficiência congênita é uma herança genética que acomete recém-nascidos, nos primeiros dias de vida após a ingestão da lactose. É considerada uma patologia rara, porém extremamente grave e, se não for identificada no início, pode levar a óbito (BRANCO et al, 2017).

Para Fernandes (2014), a IL é um conjunto de sintomas decorrentes da má absorção da lactose, uma reação adversa e não tóxica ao ser humano. O indivíduo que desenvolve essa intolerância possui deficiência de “lactase” a enzima responsável pela hidrólise da lactose em dois monossacarídeos (glicose e galactose) que são dois carboidratos mais digeríveis pelo organismo (BATISTA, 2018). Sob o ponto de vista fisiopatológico, os sintomas são decorrentes da lactose ingerida e não absorvida, estes variam de pessoa para pessoa dependendo da velocidade de esvaziamento

gástrico, do tempo de trânsito intestinal e da quantidade de colônias de bactérias presentes no intestino. A lactose ficando no intestino sem ser hidrolisada cumpre uma eficácia osmótica, isto é, aumenta o fluxo de líquidos no intestino e como consequência pode acarretar em diarreia, flatulência, dor e/ou distensão abdominal (GOH; MOHD; GOH, 2018).

O diagnóstico da IL pode ser feito por meio da história clínica do paciente, servindo como diagnóstico terapêutico. Além disso, a avaliação da IL pode ser realizada através de biópsias obtidas na endoscopia, se trata de um diagnóstico de fácil interpretação visual, que propicia um resultado confiável com sensibilidade de 95% e especificidade de 100 %. Outra forma de realizar o diagnóstico da IL é pelo teste de curva glicêmica após ingestão da lactose. Neste método, uma quantidade fixa de lactose é administrada no paciente e a glicemia é dosada antes e depois da ingestão. A interpretação do teste é baseada na diferença entre a glicemia de jejum e o pico da curva. Se menor que 20mg% a curva é chamada de plana representando má absorção da lactose (ZYCHAR; OLIVEIRA, 2017).

O tratamento da IL deve ser individual e de acordo com a idade. As recomendações vão desde excluir os alimentos que contenham lactose da dieta, se o diagnóstico laboratorial for positivo, até a substituição do alimento (neste caso o leite e derivados) por outros alimentos que sejam mais bem assimilados pelo intestino do indivíduo, como os derivados do leite (por exemplo, os iogurtes que possuem menor teor de lactose em sua composição). Além disso, a indústria alimentícia evoluiu produzindo alimentos com a isenção de lactose e a indústria farmacêutica está contribuindo com novos medicamentos contendo a enzima lactase. A IL não tem cura, mas a realização do tratamento adequado para cada caso, faz com que os indivíduos possam manter uma alimentação variada e sem prejuízos

nutricionais. (MATTAR; MAZO, 2010).

Como alternativa para essa população intolerante à lactose, surgiu nos últimos anos um aumento nas pesquisas e lançamentos de produtos lácteos com redução no teor de lactose, ou zero lactose. Estes produtos são alternativas para o público que apresenta má digestão da mesma. Dentre eles se destacam os lácteos fermentados, os queijos, o doce de leite, o leite condensado e os leites com reduzido teor de lactose. Assim, produtos com baixo teor de lactose e sem lactose oferecem novas e grandes oportunidades mercadológicas, sendo um nicho de mercado em expansão, favorável para investimento das indústrias de laticínios (DANTAS, 2019).

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi revisar a literatura atual sobre as alternativas dietéticas disponíveis e em desenvolvimento para os portadores de IL no Brasil.

Metodologia

O estudo tratou de uma revisão de literatura do tipo “Revisão Sistemática sem Meta-análise”. Para a busca da literatura científica foram consultados estudos escritos somente em língua portuguesa, com restrição de ano de publicação (a partir de 1980), no período de agosto de 2018 a dezembro de 2018, nas seguintes bases de dados: Portal da BVS (BIREME; LILACS), PubMed, Portal Capes e Google Acadêmico.

Os descritores foram retirados da literatura específica sobre o assunto e colocados para verificação de sinônimos no DeCS (Descritores em Ciência da Saúde). Com os descritores preliminares “Intolerância à Lactose”, “Fatores Lac”, “Lactobiose”, “Malabsorção de Lactose”, “Teste de Tolerância a Lactose” e “Substitutos do Leite Humano”, foi conduzido um estudo piloto no Portal BVS. Como resultado surgiram 3.129

artigos, que ao aplicar os filtros para a base de dados Nacionais (Brasil), “humanos” e “texto completo”, resultou em doze artigos. Desses, foi realizado a leitura dos resumos e pode-se extrair mais um descritor ainda não utilizado no estudo piloto, o termo “Hipolactasia”. Dessa forma, os termos e a estratégia de busca final utilizaram a seguinte formatação: “Intolerância à Lactose” AND, “Fatores Lac” OR; “Lactobiose” OR; “Malabsorção de Lactose” OR; “Teste de Tolerância a Lactose” AND; “Hipolactasia”.

Foram considerados artigos originais indexados, além de literatura acadêmica (Teses, Dissertações e Monografias de Conclusão de Curso), que contemplavam a especificidade do tema. Os critérios de exclusão utilizados foram: estudos não científicos, estudos em língua estrangeira, estudos com animais e pesquisas de revisão.

No total foram localizados 19.701 trabalhos que, ao aplicar os critérios de exclusão, restaram 100 estudos. A extração dos dados e avaliação dos estudos incluídos foi realizada por dois revisores independentes, a partir dos títulos, seguidos por leitura dos resumos e, finalmente, uma análise na íntegra, seguindo um formulário próprio, o qual foi criado pelos pesquisadores com o objetivo de sistematizar a avaliação. O formulário continha os seguintes critérios: (1) estudos que envolvem o diagnóstico de intolerância à lactose; (2) estudos com alternativas nutricionais para intolerantes à lactose; (3) estudos que envolvem a experiência de quem possui o diagnóstico positivo de intolerância à lactose; (4) estudos envolvendo testes de tolerância a lactose; (5) estudos com alternativas farmacêuticas aos intolerantes à lactose; e, (6) estudos envolvendo tratamentos de qualquer ordem para intolerantes à lactose.

Do total de 102 trabalhos, restaram 21 para leitura dos resumos e, finalmente, 16 para a leitura completa. Desses 16, sete são

artigos indexados e nove são resultados de trabalhos acadêmicos.

A limitação dessa revisão inclui o pequeno número de artigos indexados encontrados, possivelmente ocasionado pela limitação do idioma utilizado como critério de inclusão.

Resultados e discussão

Os resultados desta revisão estão organizados por ordem cronológica dos artigos indexados no quadro 1 (anexo A) e seguindo os mesmos critérios para os estudos acadêmicos, no quadro 2 (anexo B) e são apresentados e discutidos a seguir.

De acordo com Torres et al. (2016), no Brasil, estudos apontam que 5,9% dos novos lançamentos alimentícios já estavam trazendo informações na embalagem que o alimento possuía ausência de lactose ou sua quantidade estava reduzida.

Leitzke et al. (2017) foi o estudo mais recente encontrado. Os autores procuraram analisar o teor de lactose de oito marcas diferentes de Whey Protein e concluíram que todas as marcas testadas mostraram teor de lactose baixo e, portanto, acessível para intolerantes à lactose. Outro artigo encontrado foi o de Galvão et al (1996), este estudo teve como objetivo verificar a absorção e tolerância da lactose de alguns iogurtes comerciais e comparar com o leite. Os dados mostraram que a lactose em iogurtes é absorvida e melhor tolerada que a lactose do leite. Ao longo da fermentação do iogurte, ocorre a hidrólise parcial da lactose promovida pelas bactérias da cultura iniciadora e, por isso, esse derivado lácteo pode ser consumido por indivíduos que apresentam níveis menos severos de intolerância à lactose. Mais uma pesquisa encontrada nessa temática foi realizada por Terra (2007), que avaliou o teor de lactose em leites fermentados com grãos de *Kefir* por períodos de tempos variados. Foi

concluído que o teor de lactose diminuiu com o tempo de fermentação, sendo 24 horas de fermentação já considerado suficiente para alimentação de intolerantes à lactose.

No Brasil não existe uma legislação específica para produtos lácteos com lactose hidrolisada, porém a produção destes atualmente é regulamentada pela ANVISA, através da portaria RDC nº 135, de 8 de fevereiro de 2017 (BRASIL, 2017). Realmente como expõe Pereira (2012), em seu artigo de revisão, existe carência de uma legislação específica que obrigue que os produtos alimentícios comercializados contenham em sua rotulagem informações sobre a presença e quantidade de lactose. Assim, o regulamento da Anvisa foi o primeiro a avançar, sendo que para um alimento ser considerado isento de lactose, deve conter quantidade de lactose igual ou menor a 100 miligramas por 100 gramas ou mililitros do alimento pronto para o consumo, de acordo com as instruções de preparo do fabricante (BRASIL, 2017). Neste sentido, a indústria alimentícia está procurando adequar alimentos para os intolerantes à lactose, visto que o mercado de produtos com reduzido teor de lactose é pouco diversificado no Brasil, evidenciando uma oportunidade de nicho a ser explorado pelas indústrias do setor.

Neste estudo, 13 trabalhos (cinco artigos e oito trabalhos acadêmicos) desenvolveram e analisaram produtos novos cujos, objetivos foram verificar sua aceitabilidade ou disponibilidade para o uso de intolerantes à lactose.

Nicoletti, Verdi e Endres (2016) desenvolveram um queijo tipo *Cottage* com adição de inulina, isento de lactose e com teor reduzido de sódio e gordura. O estudo mostrou que o queijo com uso de fermento na coalhada e na maturação, apresentou características aceitáveis para ser consumido por intolerantes à lactose. Outro estudo, conduzido por Francesconi et al. (2016), avaliaram a eficácia de um comprimido farmacêutico contendo lactase em sua formulação, direcionados a

portadores de IL. Concluíram que o produto experimental não se mostrou inferior quando comparado ao produto já disponível no mercado, indicando sua eficácia no tratamento substitutivo da lactase endógena. Moreira et al. (2009) desenvolveram um doce de leite com teor reduzido de lactose a partir de duas marcas comerciais da enzima β -galactosidase. Como resultado os doces de leite produzidos apresentaram níveis de lactose inferiores ao limite de quantificação, podendo ser considerados um alimento para fins especiais, devido ao teor reduzido de lactose.

Cunha et al., (2007) desenvolveram um estudo procurando verificar a eficiência da enzima lactase incorporada em filme de base celulósica, destinada para redução do teor de lactose no leite embalado em caixas cartonadas revestidas por esse filme. Concluíram que necessitaria de apenas doze horas para promover a hidrólise de 97% da lactose presente no leite, mostrando assim, viabilidade comercial. Em outro estudo muito interessante nessa temática, Bottaro e Batista (2002) estudaram como reduzir a lactose do leite humano utilizando-se de uma enzima comercial para promover a hidrólise da lactose. Eles concluíram que esse processo de hidrólise atingiu a eficiência de 70% a 75% de diminuição da lactose presente no leite. Para isso, segundo os autores, foi preciso quatro horas para determinar o gradiente de concentração adequado da enzima sobre o produto. Os autores acrescentam, ainda, que o leite humano hidrolisado não sofreu variação significativa em seus teores nutricionais.

Nascimento (2017), em sua tese de doutorado, selecionou novas linhagens de bactérias ácido-láticas (BAL) potencialmente probióticas e seguras para aplicação no leite. Foram estudadas 20 cepas, dentre as quais somente duas (*Enterococcus faecium* SJRP20 e *Enterococcus faecium* SJRP65) foram selecionadas a partir do potencial

probiótico e segurança para aplicação em produtos lácteos.

As BAL são grupos de bactérias que têm como principal característica a produção de ácido láctico pela fermentação de carboidratos. As pessoas com intolerância à lactose, toleram melhor a lactose presente no iogurte do que a lactose presente no leite, devido à presença deste grupo de bactérias, especialmente *Lactobacillus acidophilus*, que contribui para a digestão e absorção de lactose (REPA et al., 2015).

Silva (2016), em sua dissertação de mestrado, desenvolveu um iogurte grego isento de lactose, a partir de duas enzimas comerciais e como resultados obtiveram 100% da hidrólise da lactose com as enzimas utilizadas. Comprovando que o iogurte desenvolvido é indicado para intolerantes à lactose.

Koga (2015) verificou a viabilidade da produção de um leite em pó com baixo teor de lactose. Avaliou a desidratação do leite com lactose hidrolisada pelo processo de liofilização. Na avaliação sensorial, o leite liofilizado com baixa lactose foi bem aceito, com notas acima de sete na escala hedônica.

Giraldi (2014), em outra dissertação, investigou a hidrólise da lactose no concentrado proteico de soro de leite para aplicação na produção de um iogurte cremoso com baixo teor de lactose. Concluiu que as melhores condições para produzir o iogurte foram de: 0,13% de enzima, em 120 minutos a 38°C. Essas condições promoveram uma redução de 94% de lactose.

Cenachi (2012), em sua dissertação, verificou a otimização do processo de fabricação do leite de cabra com fermentação natural. A fermentação com utilização de lactase apresentou boa aceitação em relação ao sabor e impressão para intolerantes. Na sua dissertação Back (2011), desenvolveu um novo produto no mercado, destinado aos IL, com o objetivo de desenvolver um queijo

minas frescal com baixo teor de lactose e com características probióticas. Os resultados se mostraram animadores em função de que a introdução da enzima lactase reduziu de maneira eficaz o teor de lactose nos seis queijos desenvolvidos, não alterando as características físico-químicas, sensoriais e tecnológicas dos queijos e nem a sua viabilidade probiótica.

Jennrich (2017), em seu trabalho de conclusão do curso de engenharia de alimentos, elaborou e avaliou a aceitabilidade e o valor nutricional de uma massa de brigadeiro isenta de lactose, produzida a partir de vegetais. Como esperado, após análise específica, retificou-se que as massas produzidas eram isentas de lactose. A formulação mais aceita no estudo foi com o extrato de soja, talvez porque, segundo o autor, possuir carboidratos semelhantes à massa de brigadeiro tradicional.

Em outro trabalho de conclusão de curso, porém agora em tecnologia de alimentos, Rodrigues (2012) elaborou um sorvete a base do soro do leite com redução de lactose. As formulações propostas obtiveram boa aceitabilidade e bom valor nutricional quando comparado com um produto comercial. Considera ainda, que o sorvete à base de soro de leite, com redução de lactose, se torna favorável tanto para indústrias, que em sua maioria descartam o subproduto do queijo (soro de leite), tanto para indústrias que comercializam o sorvete, sendo uma fonte de sustentabilidade para indústrias queijeiras e um atrativo nutricional para pessoas que buscam qualidade de vida através da alimentação.

Nesta leitura mais abrangente dos trabalhos destinados à redução de lactose o presente estudo concorda com Torres et al., (2016) onde se refere que o uso da β -galactosidase ou lactase é o principal meio de hidrólise da lactose em produtos lácteos utilizados pelas indústrias.

Pinto (2015) relata, em sua revisão, a eficácia de probióticos como alternativa terapêutica para intolerantes à lactose, a partir de cepas do gênero *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*. O autor refere que quando estas são utilizadas como suplementação probiótica podem provocar uma repopulação da lactase no trato gastrointestinal, melhorando a qualidade de vida dos pacientes intolerantes à lactose.

Considerações Finais

A intolerância à lactose é uma disfunção orgânica muito presente na população, a qual requer uma adequação dietética específica através da restrição parcial ou total da ingestão de leite e seus derivados e/ou substituição por produtos preparados especialmente para essa população.

Esse estudo de revisão mostrou novas perspectivas de produtos destinados aos intolerantes à lactose no Brasil. Entretanto, devido ao pequeno número de artigos indexados encontrados, se faz necessário mais estudos científicos dessa temática, no intuito de amenizar os sintomas da intolerância e, conseqüentemente, melhorar sua qualidade de vida dos indivíduos acometidos por essa disfunção orgânica.

ANEXO A

Quadro 1 – Artigos em revistas indexadas revisadas a partir dos critérios de inclusão e exclusão

Autores	Ano	Tipo de publicação	Objetivos	Variáveis	Procedimento experimental	Resultados
LEITZKE et al.	2017	Artigo Revista Brasileira de Nutrição Esportiva v.11 n.67 s.1	Analisar o teor de lactose de 8 marcas de Whey Protein.	8 marcas nacionais de Whey Protein.	Protocolo de análise de glicídios redutores em lactose.	Todas as amostras possuíam teor de lactose abaixo de 0,5 g 100 mL. Esses valores apresentam característica de alimento para portadores de IL.
NICOLETTI et al.	2016	Artigo Revista Instituto de lactícínios “Candido Tostes”. v.71.n.4	Desenvolver um queijo tipo cottage com adição de inulina, isento de lactose e com teor reduzido de sódio e gordura.	Queijo controle: - sem adição de inulina, sem redução de gordura, lactose e sódio Queijo Cottage: - com redução de sódio, gordura, lactose e adição de inulina.	O queijo tipo cottage foi elaborado a partir de leite desnatado, padronizado a 0,1 % de gordura, e após foi hidrolisado com a enzima lactase (Maxilact® LGX-5000, DSM, Holanda). Foi submetido à pasteurização e à pasteurização, fermentação, ao corte da massa, e ao cozimento, as lavagens, à adição do dressing (leite, creme de leite e sal de sódio e potássio), ao envase e à estocagem.	O queijo pode ser considerado como “fonte de fibras” e Light (redução de sódio e gordura). Possui boa aceitação pelos provadores. Em relação à lactose não houve diferença significativa entre as amostras. Por isso, pressupõe-se que no queijo com uso de fermento na coagulação e na maturação do dressing, não há necessidade de utilizar a enzima lactase.
FRANCESCONI et al.	2016	Artigo Arquivos de Gastroenterologia v.53, n.4	Avaliar a eficácia de um produto contendo lactose exógena (em comprimidos) e comparar com um produto com eficácia comprovada em pacientes portadores de intolerância à lactose.	Produto experimental: - PerlatteR Euro-farma Laboratórios S.A Produto comparador: - LactaidR - MeNeil Nutritionals, EUA.	129 pacientes adultos portadores de intolerância à lactose e teste do hidrogênio no ar expirado compatível com o diagnóstico de hipolactasia foram randomizados para receber o produto experimental ou o produto comparador por via oral (um comprimido, três vezes ao dia), durante 42 dias consecutivos.	O produto experimental se mostrou não inferior ao produto comparador, indicando sua eficácia no tratamento substitutivo da lactase endógena em pacientes portadores de intolerância à lactose.

<p>MOREIRA et al.</p>	<p>2009</p>	<p>Artigo Revista acadêmica de ciências agrárias e ambientais V.7, n.4</p>	<p>Propor a produção de leite com teor reduzido de lactose, empregando-se duas marcas comerciais da enzima β-galactosidase.</p>	<p>Leite integral, pasteurizado e homogeneizado Enzima. β-galactosidase de duas marcas comerciais.</p>	<p>Três formulações de doce de leite foram produzidas: - uma com leite contendo lactose (amostra padrão) - duas tratadas com as diferentes marcas comerciais da enzima β-galactosidase (Prozyn e Novozymes Foi realizada uma análise física, química e sensorial dos resultados.</p>	<p>O grau de hidrólise total da lactose presente no leite, na concentração de 0,8 g β-galactosidase por litro de leite, foi alcançado em 6 horas. A ação da enzima β-galactosidase, pelas duas marcas comerciais, não causou alteração significativa no sabor do doce de leite, em nível de 5%, quando comparadas ao padrão. Os doces de leite produzidos com as duas marcas de enzimas comerciais apresentaram níveis de lactose inferiores ao limite de quantificação, podendo ser considerados um alimento para fins especiais, devido ao teor reduzido de lactose.</p>
<p>CUNHA et al.</p>	<p>2007</p>	<p>Artigo Ciência e Tecnologia de Alimentos</p>	<p>Avaliar a eficiência da enzima lactase, incorporada em filme de base celulósica, na redução do teor de lactose presente no leite.</p>	<p>Leite Enzima Lactase (Prozyn) Filme patenteado.</p>	<p>Os filmes foram produzidos pelo método "cast", inoculando-se 0,1; 1 e 1,5 mL de enzima lactase na base filmogênica. Posteriormente cortou-se 100 cm² (considerando os dois lados) de cada filme para avaliação da hidrólise a 7 °C e a 25 °C.</p>	<p>O filme incorporado com lactase apresentou eficiência no processo de hidrólise do leite e estabilidade à temperatura ambiente e de refrigeração. Observou-se que, em média, 21,94% da enzima incorporada no filme migrou para a água, após 14 dias de contato. Os filmes produzidos com 1 e 1,5 mL da mesma enzima, reduziram, respectivamente, 78 e 85% da lactose após 24 horas de contato a 7 °C e 92 e 100% após 25 horas de contato a 25 °C. UHT, com a caixa cartonada revestida com esse filme (1,5 mL de enzima), necessitaria apenas de 12 horas para promover hidrólise de 97% da lactose presente no leite.</p>

BOTTARO; BATISTA.	2002	Artigo Revista contexto e saúde Ano 1, n. 2	Reduzir a lactose do leite humano para que possa ser usado no trata- mento dietético de lactentes com intolerância secundária à lactose.	Leite humano de mulheres em es- tágio de lactação livre do colostro. Enzima Lacto- zym-HP (lactase)	O leite foi coletado acondi- cionado em mamadeira de polietile- no, pasteurizado (62,5°C) e congelado (-18°C) no banco de leite. A enzima usada na pesquisa foi a Lactozym-HP (lactase), com atividade enzimática de 3000 LAU/mL. Cada gradiente de concentra- ção utilizou-se uma amostra de 600 mL de leite humano, fracionados em seis unidades amostrais de 100 mL, cujo pH foi ajustado para 6,5	O processo de hidrólise atendeu às con- dições da concentração enzimática de 750 µL/100mL, no tempo de 4 horas, pH 6,5 e temperatura de 37° determi- nadas por gradiente de concentração da enzima lactose. Nessas condições, foi possível obter de 70 a 75% de hidrólise do leite humano. Através das análises físico-químicas, da proteína e dos lipídios do leite humano hidrolisado foi possível determinar que o leite humano hidrolisado não sofreu variação significativa em seus teores.
GALVÃO et al.	1996	Artigo Arquivos de Gastro- enterologia n. 33 (1)	Verificar a absor- ção e tolerância da lactose em alguns iogurtes e compa- rar com o leite.	Dois iogurtes com diferen- tes níveis de β-galactosidase.	12 Adultos hipolactáticos con- firmados foram submetidos a três testes de hidrogênio expi- rado após a ingestão de leite e dois iogurtes com diferentes níveis de β-galactosidase. A intolerância foi avaliada pelo sintomas relatados pelos participantes.	Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significativas para o leite e os dois iogurtes e similares entre os iogurtes. Os sintomas também foram diferentes entre o leite e os dois iogurtes e, simila- res entre os iogurtes. Os dados mostraram que a lactose em iogurtes é melhor absorvida e melhor tolerada que a lactose no leite. Apesar das diferenças encontradas <i>in vitro</i> entre a β-galactosidase, não houve diferenças significativas de absorção e tolerância entre os dois iogurtes es- tudados.

ANEXO B

Quadro 2 – Trabalhos acadêmicos incluídos e revisados a partir dos critérios de inclusão e exclusão

Autores	Ano	Tipo de publicação	Objetivos	Variáveis	Procedimento experimental	Resultados
NASCIMENTO	2017	Tese Engenharia de Alimentos	Selecionar novas linhagens de bactérias ácido-lácticas potencialmente probióticas e seguras e aplicá-las em leite.	20 cepas de bactérias isoladas do queijo mussarela de búfala.	Foi avaliado o potencial probiótico (capacidade de hidrólise dos sais biliares, capacidade de autoagregação, coagregação, tolerância a diferentes pH e concentrações de NaCl), Segurança (susceptibilidade a antibióticos e degradação da mucina).	Dentre as 20 cepas, duas foram selecionadas a partir do potencial probiótico e segurança para aplicação em produtos lácteos. Quando aplicadas ao leite apresentaram maior velocidade de acidificação, menor tempo para atingir a velocidade máxima, maior estabilidade às condições do TGI e melhor estocagem.
JENNRICH	2017	TCC Engenharia de Alimentos	Elaborar e avaliar a aceitabilidade e o valor nutricional de massa de brigadeiro isenta de lactose produzida a partir de vegetais.	Banana verde, batata doce e condensado de soja. Açúcar, chocolate em barra 50% de cacau e zero lactose, margarina com sal.	As três diferentes massas foram realizadas misturando todos os ingredientes mudando apenas a quantidade de chocolate e de leite de soja entre as três.	Após análise específica retificou-se que as massas produzidas eram isentas de lactose. A formulação mais aceita foi com extrato de soja, talvez por possuir carboidratos semelhantes à massa de brigadeiro tradicional.
SILVA	2016	Dissertação Alimentação e Nutrição	Desenvolver iogurte grego, isento de lactose, a partir de duas enzimas comerciais para hidrólise da lactose.	Enzimas: - Lactozym Pure 6500L - Maxilact LGX 5000 Leite semi-desnatado, pasteurizado, soro de leite, leite em pó e bactérias.	Executando as enzimas, todos os ingredientes são os mesmos para ambos procedimentos. Foi determinado o grau de hidrólise a partir de diferentes condições experimentais (proporções). Foram quantificados os açúcares e ácido láctico.	Com as duas enzimas utilizadas nesse estudo, foi obtido 100% da hidrólise da lactose. Os resultados evidenciam que a utilização de concentrado proteico de soro de leite isento de lactose, pode ser considerada uma prática com grande potencial.
KOGA	2015	Dissertação Ciência e Tecnologia do Leite	Avaliar a desidratação do leite com lactose hidrolisada pelo processo de liofilização.	Leite desnatado em pó.	O leite desnatado em pó foi reconstruído em 4 concentrações em dois grupos, sem e com hidrólise. Os tratamentos foram com as concentrações de 10%, 13,3%, 20% e 40% de leite. Foi adicionada a enzima β-galactosidase na concentração de 0,5% em todos os tratamentos. As condições para a hidrólise foram à 4°C por 24 horas. Congelamento.	Na produção de leite liofilizado o maior rendimento e maior velocidade de desidratação foi conseguida no tratamento com maior concentração de leite em pó. Na avaliação sensorial, o leite liofilizado foi bem aceito com notas acima de 7. Verificou-se a viabilidade da produção de um leite em pó com baixo teor de lactose devido à sua boa aceitabilidade.

GIRALDI	2014	Dissertação Tecnologia de Alimentos	Realizar a hidrólise da lactose do concentrado proteico de soro de leite para aplicação de iogurte cremoso com baixo teor de lactose.	Enzima comercial lactase Maxilact LX 5000. Concentrado proteico de soro de leite.	Controlar o tempo e concentração da enzima.	A melhor condição para produzir o iogurte foram: 0,13% de enzima, 120 minutos a 38°. Essas condições promoveram uma redução de 94% de lactose.
CENACHI	2012	Dissertação Ciência e Tecnologia do Leite	Otimizar o processo de fabricação do leite de cabra fermentado natural para um lactícínio.	Duas formulações de leite de cabra fermentado concentrado: - uma com adição de inulina; -outra com inulina, b-ciclodextrina e lactase.	Caracterização físico-química e microbiológica. Aceitabilidade sensorial de aroma, textura e impressão Processo acompanhado por 30 dias.	A segunda formulação (com lactase) apresentou maior aceitação em relação ao sabor e impressão. Em relação a textura e aroma não houve diferença. A formulação mais aceita ficou com escala de "indiferente" e "gostei moderadamente".
RODRIGUES	2012	TCC Tecnologia de Alimentos	Elaborar um sorvete a base do soro do leite com redução de lactose. Comprovar que o sorvete obteve redução. Realizar análise sensorial para ver a amostra mais aceita. Obter informações nutricionais da amostra mais aceita e comparar com um produto convencional.	Diferentes concentrações de soro do leite (0, 50, 100%) Hidrólise da lactose através da enzima Lactomax530 Diferentes concentrações de leite em pó.	Elaboração dos produtos controlando as variáveis (temperatura, tempo, quantidade, homogeneização e armazenamento) Análises físico-químicas e nutricionais. Teste de atributos sensoriais e aceitabilidade.	As três formulações obtiveram boa aceitabilidade e bom valor nutricional quando comparado com um produto comercial. A redução de lactose não atingiu bons níveis ficando apenas a 5,7% de redução. O autor atribui isso ao processo manual da hidrólise do estudo.
BACK	2011	Dissertação Ciência e Tecnologia dos Alimentos – UFSM	Desenvolver um queijo minas frescal com baixo teor de lactose e com características probióticas.	Enzima β -galactosidase em diferentes concentrações. Microorganismos Lactobacillus e bifidobacterium.	Tempos de reação (12 e 24h). Seis formulações de queijo elaboradas com diferentes concentrações de enzimas. Adição de 1% de lactobacilos e bifidobacterium.	A enzima lactase reduziu de maneira eficaz o teor de lactose nos 6 queijos desenvolvidos, não alterando as características físico-químicas, sensoriais e tecnológicas e nem na viabilidade probiótica.

TERRA	2007	Monografia Especialista em Tecnologia de Alimentos	Avaliar o teor de lactose em leites fermentados com grãos de Kefir, por períodos de tempos variados.	Fermentação de grãos de Kefir de uma única origem fermentado em leite UHT integral e semidesnatado, de um único fabricante.	Foram coletadas amostras da fermentação nos intervalos de 12, 24, 36, 48, 60 e 72h.	Os leites, integral e semidesnatado, tiveram comportamento semelhantes. O teor de lactose diminuiu com o tempo de fermentação. Associado com a diminuição do teor de lactose, a b-galactosidase microbiana continuou presente no filtrado de Kefir. O consumo de Kefir pode substituir o consumo de leite industrializado por intolerantes e é semelhante a iogurtes.
-------	------	--	--	---	---	--

REFERÊNCIAS

- BACELAR JÚNIOR, A. J.; KASHIWABARA, T. G. B.; SILVA, V.Y.N.E. Intolerância à lactose – revisão de literatura. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 4, n. 4, p. 38-42, 2013.
- BACK, D. **Desenvolvimento de queijo minas frescal probiótico com teor reduzido de lactose**. Dissertação de mestrado, Universidade federal de Santa Maria Centro de Ciências rurais programa de pós-graduação em ciência e tecnologia dos alimentos, – UFSM. RS. Brasil, 2011.
- BATISTA, R. A. B.; ASSUNÇÃO, D. C. B.; PENAFORTE, F. R. O.; JAPUR, C. C. Lactose in processed foods: Evaluating the availability of information regarding its amount. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 23, n. 12, p. 4119-28, 2018.
- BOTTARO, S. M.; BATISTA, C. R. V.; Leite humano com baixo teor de lactose em crianças. **Revista contexto & saúde**, Ano 1 n. 2, p.101-114, 2002.
- 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 tratamento. **Revista de Ciências Médicas**, v. 26, n. 3, p. 117-125, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 135, de 08 de fevereiro de 2017**. Aprova o regulamento técnico referente a alimentos para fins especiais, para dispor sobre os alimentos para dietas com restrição de lactose. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20794561/do1-2017-02-09-resolucao-rdc-n-135-de-8-de-fevereiro-de-2017-20794490. Acesso em: 04 abr. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. **Guia alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019. 265 p.
- CENACHI, D. B. **Desenvolvimento de leite de cabra fermentado prebiótico com baixo teor de lactose adicionado de B-ciclodextrina**. Dissertação do mestrado em Ciência e tecnologia do leite e derivados. Revista Instituto de Laticínios. “Cândido Tostes”, n. 388, n.67, p.79-80, 2012.
- CUNHA, L. R.; SOARES, N. F. F.; ASSIS, F. C. C.; MELO, N. R. de; PEREIRA, A. F.; SILVA, C. B. da. Desenvolvimento e avaliação de embalagem ativa com incorporação de lactase. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**; v. 27(supl.), p. 23-26, 2007.
- DANTAS, A. **Ciência e tecnologia de leite e produtos lácteos sem lactose**. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.
- FERNANDES, C. E. R. **Intolerância à lactose**. Monografia de Conclusão de Residência Médica do Hospital do Servidor Público Municipal, HSPM, São Paulo, 2014.
- FRANCESCONI, C. F. M.; MACHADO, M. B.; STEINWURZ, F.; NONES, R. B.; QUILICI, F. A.; CATAPANI, W. R.; MISZPUTEN, S. J.; BAFUTTO, M. Administração oral de lactose exógena em comprimidos em pacientes portadores de intolerância à lactose devido a hipolactasia primária. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 53, n. 4, p. 228-34, 2016.
- GALVAO, L C; TRONCON, L E A; FERNANDES, M. I. M.; HYPOLITO, L. Absorção de lactose e tolerância a diferentes tipos de iogurtes em adultos com hipolactasia. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 33, n.1, p.10-6, 1996.

- GIRALDI, C. **Aplicação de concentrado proteico de soro de leite com lactose hidrolisada em iogurte com baixo teor de lactose**. 2014. 69 f. Dissertação. Mestrado em Tecnologia de Alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2014.
- GOH L. H.; MOHD S. R.; GOH K. L. Lactase deficiency and lactose intolerance in a multiracial Asian population in Malaysia. **JGH Open**, v. 2, n. 6, p. 307-10, 2018.
- JENNRICH, J. **Elaboração, aceitabilidade e valor nutricional de massas de brigadeiro isentas de lactose, produzidas a partir de vegetais**. Trabalho de Conclusão De Curso – Centro Universitário Univates curso de engenharia de alimentos. Julho, Lajeado –RS, 2017.
- KOGA, E. C. **Desenvolvimento e avaliação de leite em pó com baixo teor de lactose obtido por liofilização**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite). Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2016.
- LEITZKE, P. S.; ZIMMERMANN, S. de F.; CANCI, B.T.; ALVES, M. K. Whey protein como alternativa de suplemento proteico para indivíduos intolerantes à lactose. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 67, p. 851-855, 2017.
- MATTAR, R.; MAZO, D. F. C. Intolerância À Lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 2, p. 230-236, 2010.
- MOREIRA, K. M. M. HOFFMANN COELHO, L.; CORRADI PERINI, C.; RAPACCI, M.; KARAM, L. B. Produção de doce de leite com teor reduzido de lactose por β -galactosidase. **Revista acadêmica de ciências agrárias e ambientais**, v.7, n. 4, p. 375-382, 2009.
- NASCIMENTO, L. C. S. **Seleção de novas linhagens de bactérias ácido-láticas probióticas e aplicação de *E. faecium* em leite** Tese (doutorado) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas São José do Rio Preto, CVSão Paulo-SP, 2017.
- NICOLETTI, G.; VERDI, K. J.; ENDRES, C. M. Desenvolvimento de queijo tipo cottage sem lactose com adição de fibras e redução de sódio e gordura. **Revista Instituto de laticínios Candido Tostes**, v. 71, n.4. p. 186-196 2016.
- PEREIRA, M. C. S.; BRUMANO, L.P.; KAMIYAMA, C. M.; PEREIRA, J. P. F.; RODARTE, M.P.; PINTO, M. P. O. Lácteos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 389, p. 57-65, 2012.
- PINTO, L. P. S.; ALMEIDA, P. C.; BARACHO, M.; SIMIONI, P. U. O uso de probióticos para o tratamento do quadro de Intolerância à Lactose. **Revista Ciência & Inovação FAM**, v. 2, n. 1, 2015.
- REPA, A.; THANHAEUSER, M.; ENDRESS, D.; WEBER, M.; KREISSL, A.; BINDER, C.; BERGER, A.; HAIDEN, N. Probiotics (Lactobacillus acidophilus and Bifidobacterium infantis) prevent NEC in VLBW infants fed breast milk but not formula. **Pediatric Research**, v. 2, p. 381-388, 2015.
- RODRIGUES, V. A. **Elaboração de um sorvete a base de soro de leite com redução de lactose**. Trabalho de Conclusão de Curso- Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.
- SALOMÃO, N. A.; SILVA, T. A.; GERALDES, A. A. R.; LIMA-SILVA, A. E. Ingestão de cálcio e densidade mineral óssea em mulheres adultas intolerantes à lactose. **Revista de Nutrição Campinas**, v. 5, n. 5, p. 587-595, 2012.
- SBAN-Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. **A importância do consumo de leite no atual cenário nutricional brasileiro**. 2015. Disponível em: http://sban.cloudpainel.com.br/source/SBAN_Importancia-do-consumo-de-leite.pdf. Acesso: 11 jan. 2022.

SILVA, A. T. **Iogurte grego prebiótico isento de lactose adicionado de concentrado proteico de soro de leite, fonte de cálcio e rico em vitamina D**. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição- Departamento de Nutrição) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba- PR, 2016.

TERRA, F. M. **Teor de lactose em leites fermentados por grãos de kefir**. Medianeira-PR, 2014. Monografia (Tecnologia de alimentos) - Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo, Brasília – DF, 2007.

TORRES, J. K.F.; STEPHANI, R.; TAVARES, G. M.; CARVALHO, A. F.; COSTA, R.G.B.; SCHUCK, P.; PERRONE, I. T. Hidrólise da lactose e produção de leite em pó: aspectos tecnológicos. **Revisão Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 2, p. 94-105, 2016.

ZYCHAR, B. C.; OLIVEIRA, B. A. Fatores desencadeantes da intolerância à lactose: metabolismo enzimático, diagnóstico e tratamento. **Atas de Ciências da Saúde**, v. 5, n.1, p. 35-46, 2017.