



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR- CCTA  
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – UATA  
CAMPUS POMBAL**

**ESTUDO SOBRE INTOLERÂNCIA A LACTOSE E NOVAS  
TENDÊNCIAS NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS**

**JANINE PATRÍCIA MELO OLIVEIRA**

**POMBAL – PB**

**2015**

Janine Patrícia Melo Oliveira

## **ESTUDO SOBRE INTOLERÂNCIA A LACTOSE E NOVAS TENDÊNCIAS NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS**

Monografia apresentada à  
coordenação de Engenharia de  
Alimentos da Universidade Federal de  
Campina Grande - Campus Pombal,  
como requisito para o trabalho de  
conclusão de curso.

Orientador (a): Profa. Msc. Mônica Correia Gonçalves

Pombal - PB  
2015

Janine Patrícia Melo Oliveira

## ESTUDO SOBRE INTOLERÂNCIA A LACTOSE E NOVAS TENDÊNCIAS NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

Monografia apresentada à  
coordenação de Engenharia de  
Alimentos da Universidade Federal de  
Campina Grande - Campus Pombal,  
como requisito para o trabalho de  
conclusão de curso.

APROVADO EM: 30/08/2015



---

Profa. Me. Mônica Correia Gonçalves – Orientador (a)



---

Prof. Dra. Alfredina dos Santos Araújo – Examinador (a)



---

Prof. Me. Inês Maria Barbosa Nunes Queiroga – Examinador (a)

**Pombal - PB**

**2015**

## DEDICO

Aos meus pais, Aldivan e Aurizete.

A minha querida irmã Jaline.

Ao meu namorado Saulo.

A todos os meus familiares e meus amigos.

A satisfação está no esforço e não apenas na realização final, nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo ou sonho a ser realizado.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, pela família que me destes, pelas pessoas maravilhosas que fazem parte da minha vida, pela força e coragem para conseguir vencer e superar as etapas mais difíceis de minha vida. Sem a sua graça, não chegaria até aqui.

Aos meus pais, Aldivan e Aurizete, a minha amada irmã, Jaline, por terem acreditado em mim, por me apoiarem sempre emocionalmente e financeiramente e pela dedicação que tiveram para que eu pudesse seguir os melhores caminhos, além de serem as pessoas mais importantes da minha vida.

A meu namorado Saulo, amigo e companheiro de todas as horas.

A minha orientadora, Professora Me. Mônica Correia Gonçalves, por está sempre disposta a me ajudar, pela paciência, suas orientações e discussões que possibilitaram a elaboração do trabalho.

A banca examinadora composta pela professora Prof. Dra. Alfredina dos Santos Araújo e Me. Inês Maria Barbosa Nunes Queiroga, pelas contribuições no melhoramento da pesquisa.

Aos meus amigos da graduação, a minha grande amiga Ana Claudia (Kaka), Valcemir, Ricardo, Inácia, Whenia, Patrícia, Erbia, José Crisóstomo, Gildevan (Gil), Silânia, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas e por compreenderem minha ausência, mas que sempre tiveram por perto dispostos a me ajudar, e também as pessoas maravilhosas que eu conheci na cidade de Pombal, Renata, Iranir, Silvani, Ildomar, que me acolheram muito bem.

## SUMÁRIO

	Pág.
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Lactose versus lactase .....	5
2.2. Intolerância a lactose .....	9
2.3. Prevalência da intolerância a lactose .....	11
2.4. Sintomas e diagnóstico da intolerância a lactose.....	12
2.5. Tratamento da intolerância a lactose .....	16
2.6. Alergia a proteína do leite .....	16
2.7. Sintomas e Diagnóstico da APLV.....	19
2.8. Tratamento para portadores da APLV.....	21
2.9. Produtos disponíveis no mercado com baixo ou zero teor de lactose. Produção e consumo .....	27
2.10. Tecnologia de produção de produtos com baixo ou zero teor de lactose .....	32
2.11. Teor de lactose em produtos lácteos .....	34
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>36</b>
<b>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>37</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Molécula de lactose.....	5
<b>Figura 2.</b> Estrutura molecular da $\alpha$ -lactose (A) e $\beta$ -lactose (B).....	6
<b>Figura 3.</b> Estrutura molecular da lactose .....	8
<b>Figura 4.</b> Patogênese da intolerância em lactose.....	9

## LISTA DE TABELAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabela 1.</b> Estudos brasileiros sobre hipolactasia .....	14
<b>Tabela 2.</b> Estudos com o teste de hidrogênio no ar expirado na avaliação da hipolactasia na população brasileira .....	15
<b>Tabela 3.</b> Sintomas na alergia às proteínas do leite de vaca.....	20
<b>Tabela 4.</b> Fórmulas infantis para portadores de alergias .....	26
<b>Tabela 5.</b> Lista de produtos lácteos com baixo ou zero teor de lactose disponíveis no Brasil, e seus respectivos fabricantes e ano de lançamento dos mesmos.....	30
<b>Tabela 6.</b> Lista de produtos lácteos e porcentagem média de lactose .....	35

## RESUMO

O presente estudo pretende fornecer informações atuais acerca da diferença entre intolerância à lactose e alergia a proteína do leite de vaca, enfatizando sobre o conceito, causa e tratamento das mesmas, descrever como esses produtos são elaborados e entender quais produtos lácteos é prescrito quando as restrições da lactose e da proteína láctea se fazem necessárias. A intolerância é uma reação fisiológica à lactose comum em crianças e adultos que manifestam má digestão ou má absorção da lactose após ingerirem leite e produtos derivados. Já a alergia a proteína do leite de vaca, designado de APLV, é caracterizada pela reação do mecanismo imunológico quando entra em contato com as proteínas do leite e que acometem manifestações em crianças de zero a quatro anos, porém a partir dessa fase pode-se transformar em intolerância a lactose. A intolerância à lactose tem forte influência sobre a vida das pessoas que apresentam os sintomas, pois afeta não só a saúde, como a qualidade de vida dos mesmos, sendo importante um diagnóstico precoce e o tratamento. Porém, a exclusão total e definitiva da lactose da dieta deve ser evitada, pois pode originar problemas nutricionais de deficiência em cálcio, fósforo e vitaminas, podendo estar associada com a diminuição da densidade mineral óssea e fraturas, dentre outros. No caso de intolerância a lactose não se faz necessária à restrição total de lácteos da dieta, alguns derivados são bem aceitos. No Brasil o mercado de produtos com reduzido e/ou zero teor de lactose é pouco diversificado, no entanto, é promissor para investimento das indústrias de laticínios que vem dando exclusiva importância a esses alimentos.

**Palavras-chaves:** alergia a proteína do leite; lactase; tendências de mercado.

## ABSTRACT

This study aims to provide current information about the difference between lactose intolerance and allergy to cow's milk protein, emphasizing on the concept, causes and treatment of the same, describe how these products are prepared and understand what dairy products are prescribed when restrictions lactose and milk protein are required. Intolerance is a physiological reaction to lactose common in children and adults who show poor digestion or malabsorption of lactose after eating milk and dairy products. Have allergy to cow's milk protein, called the CMPA, is characterized by the reaction of the immune mechanism when it comes into contact with the milk proteins and affecting manifestations in children up to four years, but from that stage one can turn into intolerance to lactose. Lactose intolerance has a strong influence on the lives of people with symptoms, it affects not only the health, the quality of life of the same and it is important early diagnosis and treatment. However, the total and definitive removal of lactose from the diet should be avoided because it can lead to nutritional problems calcium deficiency, phosphorus and vitamins, it may be associated with decreased bone mineral density and fractures, among others. In the case of lactose intolerance is not necessary to the total restricted diet of milk, some derivatives are well accepted. In Brazil, the market for products with low and / or zero lactose content is not very diversified, however, is promising for investment by dairy industries has given exclusive importance to these foods.

**Keywords:** allergies to milk protein; lactase; market trends.

## 1 INTRODUÇÃO

O leite de vaca é o alimento mais consumido mundialmente. Por conter todos os aminoácidos essenciais é, portanto, fonte de proteína de boa qualidade. O Brasil é o quinto maior produtor de leite do mundo com produção de 31 bilhões de litros, ficando atrás da Rússia (32 bilhões), China (34 bilhões), Estados Unidos (91 bilhões) e Índia (129 bilhões) (ANUALPEC, 2013).

A lactose é o principal carboidrato presente no leite e seus derivados, é um dissacarídeo formado por glicose e galactose, consumido em toda faixa etária da vida e está presente também no leite materno (MORAIS, 2007).

A mudança do leite materno pelo leite de vaca na alimentação em vários relatos da história da humanidade ocasionou alguns desvios genéticos e metabólicos onde esses desvios ocorreram pelo fato de que o leite de vaca apresenta uma composição distinta do leite humano, uma vez que, o organismo de um bebê não está pronto para hidrolisar um componente com essa composição (AUGUSTINHO, 2008; WHALEY & WONK, 1997). No entanto estima-se que 75% da população mundial sofrem com a intolerância a lactose e alergia a proteína do leite, em virtude de ocorrências equívocas em casos de autodiagnóstico (RODRIGUEZ et al., 2008; VUORISALO et al, 2012).

A intolerância a lactose e alergia a proteína do leite de vaca são patologias distintas onde a maioria da população desconhece suas diferenças. É importante estabelecer a diferença entre intolerância e alergia, pois suas causas podem ir de mal-estar ao risco de vida. Segundo o Consenso Brasileiro (2007), alergia alimentar são reações adversas a alimentos, relacionados ao sistema imunológico, dentre as alergias alimentares se destaca a alergia a proteína do leite.

A intolerância é uma reação fisiológica à lactose, termo usado para descrever respostas em indivíduos que manifestam má digestão ou má absorção da lactose após ingerirem leite e produtos derivados. Ou seja, consiste na insuficiência de hidrolisar a lactose em seus componentes em razão de uma deficiência do intestino em produzir uma enzima chamada de lactase (GRAND, 2010). Os sintomas são apenas gastrointestinais: diarreia, flatulência, cólicas, e distensão abdominal (empachamento). Podem ocorrer em minutos ou horas após a ingestão do leite de vaca (PINOTTI, 2013).

No caso de intolerância a lactose não é necessária à restrição total de lácteos da dieta varia de indivíduo para indivíduo, alguns derivados são bem aceitos como, por exemplo, os iogurtes. Hoje algumas medidas para amenizar os sintomas já estão sendo realizadas como a substituição por produtos com um teor reduzido ou zero em lactose.

De acordo com os autores Mattar e Mazo (2010) existem no mercado alimentos alternativos com proporção pequena de lactose, apropriados para compor deficiências nutricionais aos intolerantes. Entre esses produtos com baixo teor de lactose podem ser frisados os iogurtes, queijos duros e leites processados. O consumo de produtos funcionais como os probióticos e prebióticos também se faz eficaz para a saúde humana.

A eliminação do leite e produtos lácteos da dieta, especialmente, de crianças deve ser assistida por médico e/ou nutricionista de forma a certificar a adequada substituição dos nutrientes, assim como o controle do crescimento e andamento normal da criança (GASPARIN et al., 2010; CORTEZ, et al., 2007; LUIZ et al., 2005).

Assim, este estudo pretende fornecer informações atuais acerca da diferença entre intolerância à lactose e alergia a proteína do leite de vaca, enfatizando sobre o conceito, causa e tratamento das mesmas, bem como, descrever como esses produtos são elaborados e entender quais produtos lácteos é prescrito quando as restrições da lactose e da proteína láctea se fazem necessárias. Além de fornecer informações sobre a tecnologia de produção do leite e derivados com baixa concentração ou zero em lactose.

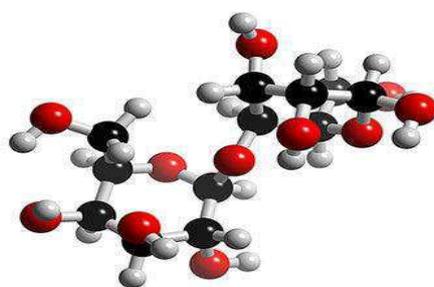
## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Lactose versus lactase

O leite é considerado um produto completo, rico em nutrientes que são fundamentais para a saúde humana, contêm proteínas, gorduras, lactose e vitaminas, com destaque B2, B12, A e D, rico em minerais como cálcio e fósforo. O leite tem um papel significativo na alimentação desde o nascimento e ao longo do crescimento até a fase da terceira idade (MATTANNA, 2011). Pelo fato do leite de vaca ser rico em nutrientes como já citado, seus derivados alimentares também possuem uma excelente fonte de proteína e, é o componente dietético mais adequado como fonte de cálcio.

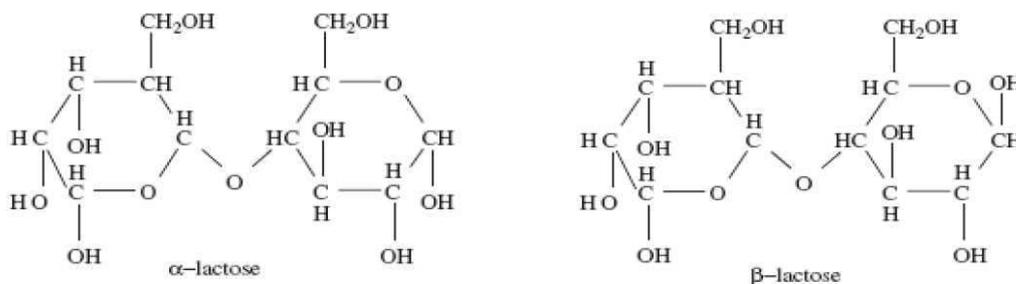
O cálcio é um dos minerais mais importantes responsáveis pela formação dos ossos, também é fundamental para a manutenção de muitas funções do organismo, como a contração muscular, coagulação do sangue, transmissão de impulsos nervosos e secreção de hormônios. Portanto, é primordial que os níveis sanguíneos deste mineral se conservem em posição segura e específica, para pôr em prática suas funções (SEM LACTOSE, 2009).

A lactose, que é o açúcar característico do leite, é um dissacarídeo composto por um radical  $\beta$ -D-galactose e um radical  $\alpha$ -D-glicose ligados por ligação glicosídica  $\beta$ -1,4. Seu nome químico é 4-O- $\beta$ -D-galactopiranosil- $\alpha$ -D-glucopiranosose (Figura 1). É classificado como um açúcar redutor, porque a aglomeração no carbono anomérico da parte glicose não está compreendido na junção glicosídica, à vista disso, ela está despreendida para reagir com agentes oxidantes (CAMPBELL, 2006).



**Figura 1.** Molécula de lactose. **Fonte:** CAMPBELL, 2006.

Do ponto de vista físico-químico apresenta-se em duas formas anoméricas,  $\alpha$  e  $\beta$ , dilatando apenas nas posições correspondente do hidrogênio e do grupo hidroxila no átomo de carbono, porém a forma  $\alpha$  é rotineiramente mais utilizada em aplicações industriais. A estrutura da  $\alpha$ -lactose e da  $\beta$ -lactose é apresentada respectivamente na Figura 2.



**Figura 2.** Estrutura molecular da  $\alpha$ -lactose (A) e  $\beta$ -lactose (B). **Fonte:** GANZLE et al., 2008.

De acordo com Brito (2007), a lactose, em fase aquosa, representa 61,5% de anômero  $\beta$  e 38,5% de  $\alpha$ . As formas  $\beta$  e  $\alpha$  possuem propriedades distintas, a título de exemplo, a solubilidade, ou seja, as formas anoméricas em água se abrem ocorrendo à estabilidade entre ambas, o processo se dá por mutarrotação, onde, pode acontecer uma alteração na posição da hidroxila e do hidrogênio do grupo redutor da lactose, fazendo com que a forma  $\alpha$  se converta em  $\beta$  e vice-versa. Essa mudança na rotação é a transformação de uma forma na outra persiste até que haja o equilíbrio mutarrotacional.

A lactose tem o mesmo peso molecular da sacarose da qual difere, contudo, na configuração molecular, no poder edulcorante, na solubilidade e no poder redutor, é cerca de dez vezes menos solúvel que a sacarose (VALSECHI, 2001). Responsável por conferir um sabor ligeiramente doce, sendo o constituinte influente e menos alterável da matéria seca do leite, a lactose é quantitativamente o mais importante dos sólidos não graxos. No soro, a lactose é o composto sólido que se encontra em maior concentração, cerca de 70% em base seca (MATTILA-SANDHOLM; SAARELA, 2003).

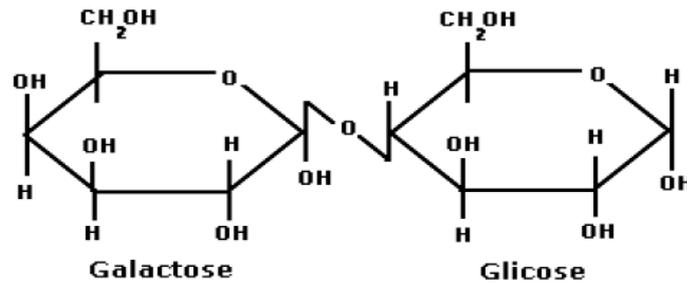
A capacidade de digerir a molécula de açúcar decorre da existência e do funcionamento da enzima lactase sintetizada na mucosa intestinal dos bebês principalmente nos lactantes, cuja atividade pode reduzir com o decorrer dos

anos, causando a má-absorção da lactose (SALOMAO et al., 2012). A lactase é bastante importante na maior parte dos humanos e para a continuidade dos mamíferos, posto que o leite seja o alimento indispensável dos recém-nascidos.

Relatos de autores afirmam que fisiologicamente, a lactase já se encontra presente em fetos durante a gestação, observando-se um progressivo aumento de sua atividade até o termo, sendo que os níveis desta enzima no recém-nascido equivalem àqueles observados em crianças com um ano de idade, e é seguida por uma progressiva diminuição até alcançar níveis muito baixos ou mesmo deixar de existir na vida adulta. (SWALLOW, 2003; WANG, 1998).

A ingestão precoce do leite pode provocar alergias ou lesões intestinais. No entanto a alergia pode ser devida à proteína do leite de vaca, mais com o decorrer dos anos a alergia pode transformar-se em intolerância aos açúcares do leite de outros mamíferos (PRIBILA et al, 2000). Na fase infantil a taxa de lactase existente aumenta, já na idade adulta a mesma é reduzida podendo atingir aproximadamente 10% (FOX, 1997; GRAND, 2010).

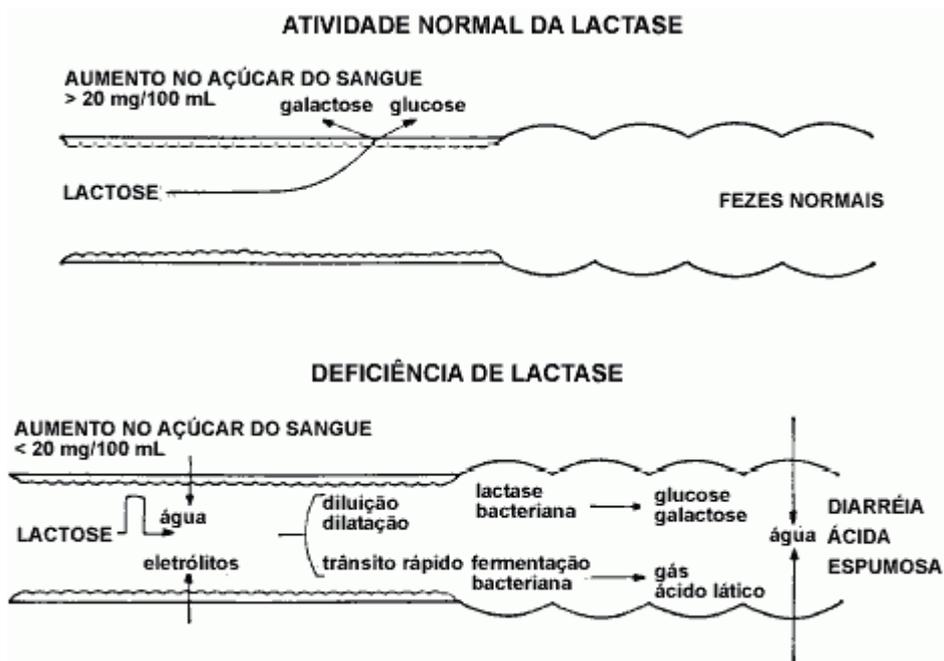
A enzima lactase é encontrada mais abundantemente no jejuno (a porção do intestino delgado compreendido entre o duodeno e o íleo), sua função é, especificamente, hidrolisar a lactose, a incorporação dessa enzima na mucosa intestinal varia, com a atividade no duodeno 40% menos do que no jejuno (MATTAR; MAZO, 2010). A lactose, para ser absorvida precisa ser hidrolisada na mucosa do intestino delgado do recém-nascido por uma enzima  $\beta$ -galactosidase ou lactase. Esta enzima hidrolisa a lactose em dois monossacarídeos, produzindo então galactose e glicose os quais são liberados do intestino para a corrente sanguínea (RANCIARO; TISHKOFF, 2010), de maneira ativa que caminham pela veia porta (drena sangue do sistema digestivo e de suas glândulas associadas) até o fígado de forma a ser utilizada como fonte de energia para o organismo. A Figura 3 representa a estrutura molecular da lactose.



**Figura 3.** Estrutura molecular da lactose. **Fonte:** Adaptado de LONGO, 2006.

Segundo Voet (2008), enzimaticamente a molécula de galactose é transformada na molécula de glicose que é o substancial combustível metabolizado em vários tecidos. A galactose que não for convertida em glicose será eliminada através da urina (CARMINATTI, 2001; LONGO, 2006; SANTIN, 2010).

As pessoas com deficiência da endoenzima lactase quando consomem leite ou produtos lácteos não tem a capacidade de desdobrar a lactose, pois não é hidrolisada e não absorvida no intestino delgado em forma de glicose e segue para o colón produzindo ácidos graxos, gás carbônico e gás hidrogênio pelas bactérias da flora intestinal (MATTAR, 2010). O ácido láctico quando transformado pelas bactérias é osmoticamente ativo e retém água para o intestino, assim como a lactose não digerida, ocasionando problema de flatulência e diarreia (BARBOSA e ANDREAZZI, 2011). A dilatação do intestino originado pela força da atividade osmótica acelera o trânsito, fazendo com que aumente a má absorção (ANTUNES e PACHECO, 2009). Com isto, as fezes permanecem mais acidificadas e líquidas, resultando na distensão abdominal e hiperemia perianal, sintomas comuns na intolerância à lactose (LIBERAL et al., 2012). A Figura 4 mostra a patogênese da intolerância à lactose.



**Figura 4.** Patogênese da intolerância à lactose. **Fonte:** SANTIN, 2010.

Uma vez que a quantidade de lactose que provoca manifestações irá depender da dose deglutida, do nível de deficiência da lactase e da condição da alimentação digerida, podendo variar de pessoa para pessoa (HEYMAN, 2006). Sendo assim, os indivíduos com má digestão da lactose podem ou não manifestar os sintomas clínicos de intolerância a lactose em função do grau de declínio da atividade da lactase. Dessa maneira, a deficiência da lactase pode permanecer, sem que obrigatoriamente o indivíduo manifeste os sintomas de intolerância (NATIONAL DAIRY COUNCIL, 2010; ORDÓÑEZ, 2005).

## 2.2 Intolerância a lactose

A intolerância a lactose ou hipolactasia é uma resposta adversa que envolve digestão, absorção e metabolismo, distinta da alergia ocasionada pela proteína do leite, por algum constituinte alimentar ou uma sensibilidade que leva o organismo a uma reação anormal, porém apresentam sintomas semelhantes com a alergia (QUILICI, 2004).

Má absorção seguida de má digestão à lactose acontece por razão de um decréscimo na atividade da lactase (hipolactasia, lactase não persistente ou deficiência da lactase) a enzima necessária para digerir a lactose em glicose e

galactose (PERINO et al., 2009; GASKIN, 2009), alguns pesquisadores relatam esses termos como sinônimos de intolerância a lactose (WOOTEN, 2010).

Devido ocorrer um atraso no diagnóstico da intolerância à lactose, essa patologia é facilmente confundida com outras reações do organismo, que diz respeito a alergia ou sensibilidade (PORTO et al., 2005). Portanto é importante entender a clara diferença existente entre duas situações possíveis a intolerância e a alergia, as quais são constantemente confundidas.

A intolerância é uma reação adversa que envolve a digestão ou o metabolismo da lactose, porém não o sistema imunitário. Já a alergia consiste numa resposta do sistema imunológico a componentes alimentares, geralmente proteínas são quase que exclusivamente limitada aos recém-nascidos (REVISTA ADITIVOS & INGREDIENTES, 2010).

De acordo com Mattar e Mazo (2010), a intolerância à lactose pode ser classificada em três tipos, que representam a forma como se manifesta: congênita, secundária ou adquirida e primária (genética ou hipolactasia tipo adulto).

A deficiência congênita da enzima lactase é manifestada no jejuno dos recém-nascidos é herdada e autossômica recessiva, extremamente rara e, é um problema genético, no qual a criança nasce sem a capacidade de produzir a enzima. Devido o leite materno possuir lactose, a criança é afetada logo após o nascimento, se a intolerância não for diagnosticada logo, pode até causar a morte. Os sintomas apresentados são alongamento abdominal, vômitos, seguidos de diarreia amolecida e acidificadas (NATIONAL DAIRY COUNCIL, 2008; SILVA e VENUTO, 1995; MATTAR e MAZO, 2010; GASPARIN et al., 2010; WOOTEN, 2010). Dos vários casos da deficiência congênita diagnosticados no mundo a maioria ocorre na Finlândia.

A intolerância secundária ou adquirida tem sua origem em qualquer patologia ou em fármacos que provocam lesões à membrana do intestino delgado ou que fique maior de modo expressivo o período de trânsito intestinal e, ou reduza a região de concentração, como na colectomia intestinal que pode resultar em intolerância a lactose, acontece em qualquer idade, porém está mais presente na fase da infância. A deficiência secundária é decorrente de doenças e lesões causadas no trato digestivo, por exemplo, nas enterites infecciosas, giardíase, doença celíaca, doença inflamatória intestinal conhecida

como (doença de Crohn), formação de bolsas e quistos pequenos e salientes (doença diverticular) do cólon e diarreia persistente (GASPARIN, 2010).

Quando a enzima lactase é situada na extremidade da mucosa e, ocorre alguma alteração da estrutura da mucosa, isso poderá sensibilizar na redução da capacidade de hidrolisar a lactose, a qual provoca a morte das células da mucosa intestinal, produtoras de lactase. Esta deficiência é temporária, quando quando o prognóstico da doença é realizado, à medida que for tratada dar-se-á a eliminação uma vez que ocorre a recuperação dessas células, ou seja, desaparecem os sintomas da intolerância a lactose e a pessoa diagnosticada e tratada poderá consumir novamente leite e produtos que contem a lactose (ANTUNES e PACHECO, 2009).

Deficiência ou genética primária, considerada também como hipolactasia tipo adulto, persistência de lactase ou deficiência hereditária de lactase, ocorre a partir dos três anos de idade e é comum entre os adultos de quase todas as raças da humanidade, e dentre os três tipos de intolerância a lactose, consiste numa tendência natural do organismo em diminuir a produção da lactase. Após o desmame, ocorre uma redução geneticamente programada e irreversível da atividade da lactase na maioria das populações do mundo, cujo mecanismo é desconhecido, resultando em má absorção primária de lactose (MATTAR e MAZO, 2010). É descrita como uma transmissão autossômica e recessiva (LIBERAL et al., 2012).

A gravidade das manifestações resultantes da deficiência primária difere de acordo com alguns elementos: capacidade de lactose consumida, idade do indivíduo, genética e taxa de digestão. Baseado nessas pesquisas constatou-se que algumas etnias como africana e asiática são mais favoráveis a desenvolver a hipolactasia (DIETRICH, 2011).

### **2.3 Prevalências da intolerância a lactose**

A prevalência da má digestão ou intolerância a lactose é uma das desorganizações genéticas mais comuns, onde um estudo realizado por Martinez (2006) relata uma crescente ocorrência da mesma com cerca de 80% da população mundial a qual se destaca os grupos em: (95-100% de índios americanos, 80-90% de negros, asiáticos e judeus).

Em uma pesquisa realizada por Bacelar Júnior et al., (2013), foi constatado que 70% dos descendentes de africanos, 95% dos asiáticos e 53% dos hispânicos são acometidos desta doença e apenas 10% dos americanos brancos possuem intolerância a lactose.

A população brasileira dispõe de um baixo índice de absorção da lactose após o desmame, ou seja, quando o indivíduo faz ingestão de leite e ou derivados na qual pode causar problemas digestivos. Oliveira (2013) realizou uma pesquisa com 1.088 pessoas dos sexos feminino e masculino, e verificou a existência de intolerância a lactose em 44,11%, concluiu também que este problema intestinal apresentou-se crescente nos indivíduos de 31 a 40 anos, não demonstrando diferença importante entre os sexos.

De acordo com Prozyn (2010), o Brasil apresenta 88 milhões de indivíduos com alguma complicação em absorver a lactose devido a deficiência da enzima lactase no intestino. Em decorrência dessa deficiência as pessoas são intolerantes ao leite e estão sujeitas a sintomas desagradáveis ao tomar um copo de leite.

## **2.4 Sintomas e diagnósticos da intolerância a lactose**

Os sintomas da intolerância à lactose podem prejudicar a qualidade de vida de crianças até a fase adulta afetada, mas não costumam provocar morbidade expressiva (LOMER et al., 2008; SUCHY et al., 2010).

Os sintomas começam a surgir de 30 minutos a 2 horas a partir da ingestão de algum alimento contendo lactose (BAUDIN, 2010). Portanto, a hipótese clínica de intolerância à lactose costuma ser determinada após observação no indivíduo que faz ingestão de leite e derivados que apresentam manifestações clínicas como desconforto abdominal, sensação de distensão abdominal, dor abdominal tipo cólicas, flatulência, diarreia, borboríngos e eliminação de fezes ácidas (MATTHEWS et al., 2005; LEVVIT et al., 2013; GUGATSCHKA et al., 2005; VESA et al., 2000), como também podem estar presentes náuseas e vômitos. Levvit et al. (2013), afirmam que à produção de gás (sensação de distensão abdominal, dor abdominal e flatulência) são mais presentes que a diarreia. Esses sintomas de inchaço e dor abdominal são consequência da fermentação da lactose pelas bactérias.

O termo clínico da má absorção de lactose é extremamente variável. A quantidade de lactose consumida para ocasionar os sintomas varia de pessoa para pessoa. Suchy et al. (2010) relatou que na maior parte dos casos, a quantidade suportada pode atingir de um a dois copos de leite ao longo do dia (sendo que um copo de 240 ml contém 11 g de lactose), que pode ser suficiente para causar dor abdominal crônica na criança. Em discordância, há pessoas que manifestam sintomas com a ingestão de apenas 2-3 g de lactose, como, por exemplo, a quantidade equivalente a uma barra de chocolate (SUAREZ et al., 1997). Os autores (LOMER et al., 2008; SUCHY et al., 2010), consideram que a quantidade de lactose introduzida no intestino é um dos elementos que facilita para a incidência de sintomas.

O paciente é diagnosticado com insuficiência de lactase a partir de acontecimentos de sintomas no aparelho digestivo após digerir leite. Os métodos de diagnósticos geralmente mais utilizados para analisar a absorção da lactose são: teste de tolerância à lactose, teste respiratório do hidrogênio expirado, curva glicêmica, biópsia e genético (EUNICE, 2010).

O teste de tolerância à lactose é característico para a disfunção clínica da deficiência da lactase. O teste é feito pela dosagem de glicose sanguínea, após ingerir uma quantidade exagerada de lactose. Quantidades aproximadas de glicose e galactose fornecem aumento normal na glicemia sem diarreia. Ao optar-se por esse exame alguns fatores devem ser considerados: a solução aquosa de lactose ingerida na ocasião do exame promove reações mais intensas e prolongadas que o próprio leite; outro fator importante é que o teste pode ser mascarado em pessoas que possuem alterações ligadas a taxas glicêmicas (SILVA e VENUTO, 1995; MATTAR e MAZO, 2010; GASPARIN et al., 2010).

Atualmente o teste respiratório do hidrogênio expirado é um dos métodos mais empregados no diagnóstico da má absorção que tem como suporte de avaliação, as taxas de hidrogênio expirado proveniente da fermentação da lactose, ingerida ao longo do exame, e que não foi absorvida pela flora digestiva (SILVA e VENUTO, 1995; MATTAR e MAZO, 2010; GASPARIN et al., 2010).

No teste respiratório do hidrogênio expirado as substâncias utilizadas em geral são a lactose (marcada com deutério, H<sup>2</sup> ou C<sup>14</sup>) ou a D-xilose marcada

com C<sup>14</sup> em caso de suspeita de crescimento bacteriano excessivo. Geralmente a dose-padrão usada nesse método é de 2g/kg de lactose em água a 20%. Além disso, o diagnóstico pode ser executado por meio de biópsia. A biópsia vai ter como alicerce avaliar o desenvolvimento da enzima lactase no reprodutor digestivo. É uma metodologia agressiva, suscetível a problemas graves. Porém, a ação enzimática da lactase varia ao longo das partes do intestino (SILVA e VENUTO, 1995; MATTAR e MAZO, 2010).

Os testes mencionados mostram alta qualidade quando relacionado ao teste de biópsia (ANTUNES e PACHECO, 2009). O teste do hidrogênio expirado é conceituado padrão ouro, tendo de 80% a 93,0% de sensibilidade e 100% de qualidade (ROMAGNUOLO et al, 2002).

O teste do hidrogênio no ar expirado tem a vantagem de não ser invasivo. A sobrecarga de lactose apresenta boa correlação com a pesquisa genética de mutação quando se utiliza sobrecarga de 1-2 g/Kg de peso até o máximo de 50 gramas. Na Tabela 1 são apresentados estudos sobre intolerância a lactose no Brasil que se basearam no aumento da glicemia após a sobrecarga de lactose.

Quando se utiliza, no teste do hidrogênio no ar expirado, dose de lactose que se aproxima do que se espera que seja consumido no dia-a-dia, constata-se menores prevalências de hipolactasia do tipo adulto. A Tabela 2 ilustra os resultados sobre estudos com o teste de hidrogênio no ar expirado na avaliação da hipolactasia na população brasileira.

**Tabela 1.** Estudos brasileiros sobre hipolactasia.

<b>Pesquisas</b>	<b>População</b>	<b>N</b>	<b>Dose de lactose</b>	<b>Má absorção de lactose</b>	<b>Intolerância à lactose</b>
Wehba, 1976	Índios do Alto Xingu	127	2 g/Kg até 50 g	80%	-
Seva-Pereira, 1982	Estudantes e funcionários da UNICAMP	80	50 g	68%	65%
Silvestrini, 1983	Escolares de São Paulo	1410	2 g/Kg até 50 g	60%	40%

Nóbrega, Yin, 1984	Universitários São Paulo	229	50 g	67%	49%
--------------------	--------------------------	-----	------	-----	-----

Portanto, índios brasileiros apresentam taxas mais elevadas de hipolactasia do tipo adulto. Em brasileiros a taxa é de 60% a 70% das populações estudadas.

**Tabela 2.** Estudos com o teste de hidrogênio no ar expirado na avaliação da hipolactasia na população brasileira.

Pesquisa	População	N	Dose	Má absorção	Intolerância
Reis et al. (1999)	8 e 15 anos: Marília (SP)	83	18 g	22,9%	31,6%
Cople-Rodriguez (2001)	2 e 5 anos: Rio de Janeiro	90	2 g/kg	47,8%	11,6%
Figueiredo (2001)	7 e 15 anos: Rio Acima (MG)	435	25 g	49,2%	24,3%
Pretto et al. (2002)	8 e 18 anos: Porto Alegre (RS)	225	250 mL de leite integral	Branco: 5,2% Não branco: 15,5%	Não mencionado
Medeiros (2008)	5 e 12 anos: São Paulo (SP)	76	2g/kg até 50g	61,8%	38,1%
Shimamoto (2008)	Japoneses e mestiços: São Paulo (SP)	90	2g/kg até 50g	Japoneses: 96,7% Mestiços: 73,3%	Japoneses: 77,6% Mestiços: 54,5%

De uma forma geral, pode-se constatar que os estudos que utilizaram sobrecarga de lactose confirmam taxas de hipolactasia do tipo adulto em torno de 60% dos estudados. Quando são utilizadas doses mais baixas de lactose no teste, evidentemente, a taxa é menor. Intolerância à sobrecarga de lactose ocorre em número menor de indivíduos do que má-absorção. O estudo de Shimamoto, realizado com descendentes de japoneses, mostra que, dentre os não miscigenados, ocorre hipolactasia em praticamente 100% dos estudados.

Já nos mestiços, a taxa de hipolactasia diminui, provavelmente, em função da miscigenação.

## **2.5 Tratamento para intolerância a lactose**

O tratamento deve ser feito após um diagnóstico bem prescrito. A confirmação do tratamento deve ser feita pelo método normalmente utilizado e mais econômico, sendo executada com cautela, para evitar complicações nutricionais com uma dieta isenta de lácteos ou substitutos dos mesmos, pois são fonte elevada de cálcio, fósforo e vitaminas (LIBERAL et al., 2012).

Deve ser enfatizado que não existe um tratamento para aumentar a capacidade de produção da Lactase, porém, os sintomas de intolerância à lactose podem ser minimizados, ou mesmo eliminados, ao se utilizar uma dieta com teor reduzido deste carboidrato, dentro do limiar de tolerância de cada indivíduo. Como o consumo de lácteos associados com outros alimentos, a sua fragmentação no decorrer do dia e a ingestão de laticínios com baixo teor de lactose, fermentados e maturados ajuda a reduzir os sintomas (BARBOSA, 2011).

Os alimentos alternativos com proporção pequena de lactose, apropriados para compor deficiências nutricionais aos intolerantes são produtos com baixo teor de lactose como iogurtes, queijos duros e leites processados. O consumo de produtos funcionais como os probióticos e prebióticos também se faz eficaz, sendo capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal produzindo efeitos benéficos à saúde do indivíduo (CUNHA et al., 2008). Contudo, mais pesquisas são necessárias para definir o melhor tratamento da intolerância (LIBERAL et al., 2012). Os efeitos benéficos dos probióticos podem estar vinculados ao aumento do metabolismo de lactose, à atividade antimicrobiana e anticarcinogênica, à proteção contra distúrbios gastrintestinais, à diminuição dos níveis de colesterol, à manutenção do balanço gastrintestinal, à atividade e à estimulação da resposta imune (MADUREIRA et al., 2005).

## **2.6 Alergia a proteína do leite**

Dentro do caótico estudo das alergias alimentares, a alergia ao leite de vaca é o modelo de estudo, pois apresenta a maior incidência e uma

sintomatologia bastante variável. Seu estudo é prejudicado porque, na prática clínica, muitas vezes, os pesquisadores dividem-se em incrédulos, que subestimam sintomas, ou aqueles que os hiperestimam, levando crianças ao uso de dietas e privações desnecessárias, com graves consequências nutricionais e psicológicas. O desenvolvimento da alergia ao leite de vaca seguiu em paralelo com o desenvolvimento das civilizações.

O leite de vaca é uma mistura de mais de 20 componentes. Das proteínas implicadas nas reações imunológicas, os principais alérgenos encontrados neste alimento são a caseína,  $\alpha$ -lactoalbumina e a  $\beta$ -lactoglobulina (CASTELLO et al., 2004). A alergia ao leite de vaca é uma doença quase exclusiva dos lactentes e da infância, raramente é descrita na adolescência. O uso abusivo do leite de vaca como substituto do leite humano levou a um aumento da incidência dessa doença, esta incidência está situada entre 1,9 e 7,5%. É frequentemente descrita nos primeiros dois a três meses de idade e quase sempre desaparece após o quarto ano de vida. Estudos mostram que, na mesma família, a alergia ao leite de vaca pode apresentar manifestações clínicas diferentes e que as crianças com esse tipo de alergia podem desenvolver outros processos alérgicos, como eczema e asma (CARVALHO JUNIOR, 2001).

O ponto principal do tratamento da Alergia ao Leite de Vaca é a exclusão do leite de vaca e seus derivados, o que implica na capacidade de identificação das diferentes proteínas do leite, muitas vezes descritas por meio de termos pouco conhecidos para o consumidor. Assim, deve-se focar a necessidade da leitura atenta dos rótulos dos produtos industrializados, devendo ser rastreados nestes produtos antes do consumo termos como o: caseína, caseinatos, hidrolisados (de caseína, de proteínas do leite e do soro), lactalbumina,  $\beta$ -lactoglobulina, soro de leite, creme de leite (ASBIA, 2007).

As indústrias de alimentos geralmente divulgam uma lista de seus produtos isentos de leite de vaca. Pode-se solicitar esta relação através do contato com o SAC (Sistema de Atendimento ao Consumidor) das respectivas empresas. Pelo fato de existirem frequentes modificações dos ingredientes destes produtos, é necessário que a lista esteja atualizada e conferida antes do consumo (ASBIA, 2007).

Algumas publicações chamaram a atenção para os eventuais efeitos adversos das dietas de exclusão de leite nas crianças. Foram descritos casos de hipocrescimento nas crianças que seguem uma dieta sem produtos lácteos. Foram descritos também suprimento calórico insuficiente, baixo suprimento de cálcio e sinais bioquímicos de nutrição inadequada em crianças com menos de 4 anos (VILLARES et al., 2006).

Segundo Fernandes (2005), a palavra alergia é proveniente do grego *allan* (outro) e *ergon* (trabalho). As reações alérgicas envolvem mecanismos imunológicos, onde esses mecanismos podem ou não ser mediados pela IgE (Imunoglobulina E), na qual tem como característica a rápida liberação de mediadores como a histamina, sendo que essa IgE normalmente se encontra associada a alergias alimentares e reações de hipersensibilidade (PORTERO e RODRIGUES, 2001).

De acordo com a Organização Mundial de Alergias (OMA), as alergias alimentares são definidas como reações de hipersensibilidade iniciadas por mecanismos imunológicos específicos (JOHANSSON et al., 2004). A alergia alimentar tem assumido uma prevalência e gravidade crescente nas últimas décadas, atualmente em torno de 5% das crianças com menos de 5 anos de idade e 4% dos adolescentes e adultos são acometidos por problemas de alergia alimentar (BOYCE et al., 2010).

Conforme Sampson (2008), nos primeiros anos de vida, a alergia às proteínas do leite de vaca (APLV) afeta cerca de 2,5% das crianças e, considerando as formas IgE (cerca de 60%) e não-IgE mediadas, constitui a alergia alimentar mais comum em idade pediátrica.

É fundamental fazer a distinção entre as alergias alimentares e outras reações de hipersensibilidade alimentar não alérgicas, como por exemplo, as intolerâncias alimentares, que não envolvem qualquer mecanismo imunológico, no entanto, ambas são consideradas reações de hipersensibilidade alimentar (TEIXEIRA, 2010).

A alergia às proteínas do leite de vaca é uma reação de hipersensibilidade ao leite de vaca, iniciada por um mecanismo imunitário (MARINA et al., 2009; GREER, SICHERER e BURKS, 2008). Uma vez que é a primeira proteína com a qual os lactentes, com ou sem aleitamento materno

têm contato, a alergia às proteínas do leite de vaca (APLV) é principalmente uma doença da infância (BAHNA, 2009; MARINA et al., 2009).

Allen et al. (2006), num estudo sobre alergias alimentares na infância, verificaram que a alergia às proteínas do leite de vaca afeta cerca de 2% dos lactentes com idade inferior a 2 anos nos países industrializados, sendo a forma mais comum de alergia alimentar nesta faixa etária.

Muitas vezes, difíceis de diagnosticar, os sinais e sintomas da APLV são inespecíficos, daí a importância de um correto diagnóstico (KNEEPKENS e MEIJER, 2009). Podem existir implicações para a criança, uma vez que uma dieta restritiva pode levar a um desequilíbrio nutricional, com consequências como o raquitismo, diminuição da mineralização óssea, anemia, atraso do crescimento, quando não acontece o diagnóstico correto (CAFFARELLI et al. 2006).

Às vezes pouco compreendida, a alergia às proteínas do leite de vaca é uma doença complexa, onde sempre surgem dúvidas e confusões sobre esse assunto (CRITTENDEN e BENNETT, 2005).

## **2.7 Sintomas e Diagnóstico da APL**

Em lactentes alimentados com fórmulas lácteas industriais, os sintomas podem aparecer no primeiro mês de idade, geralmente, uma semana após a introdução de fórmulas à base de leite de vaca (HOST A, 2002) Os sintomas podem ocorrer minutos, horas ou dias após a exposição às PLV, dependendo do tipo de reação envolvida (HOST A, 2002; FOUCARD T, 1985) ilustrados na tabela 3. Em uma pesquisa, verificaram que a percentagem varia entre 58 e 92%, onde a maioria dos lactentes apresenta dois ou mais sintomas, nos quais dois ou mais sistemas de órgãos estão envolvidos (JARVINEN KM & SUOMALAINEN H, 2001; HOST A, 2002).

Cerca de 50 a 70% dos lactentes apresenta sintomas cutâneos, 50 a 60% sintomas gastrointestinais e 20 a 30% sintomas respiratórios (HOST A, 2002).

**Tabela 3.** Sintomas na alergia às proteínas do leite de vaca.

<b>Sintomas</b>	<b>Mediada por IgE</b>	<b>Não mediada por IgE</b>
<b>Cutâneos</b>	Dermatite atópica Urticária Angioedema	Erupção cutânea de contato Dermatite atópica
<b>Gastrointestinais</b>	Náuseas Vômitos Cólicas Diarreia Síndrome de alergia oral	Refluxo gastro-esofágico Enteropatia transitória Enteropatia com perda de proteínas Gastroenterite e eosinofílica Colite Obstipação Crescimento inadequado Hemorragia
<b>Respiratórios</b>	Rinoconjuntivite Tosse Asma Edema da laringe Otite média com efusão	Hemosiderose pulmonar (síndrome de Heiners)
<b>Outros</b>	Anafilaxia	

FONTE: (adaptado de: Brill H, 2008 e de Bahna S, 2002).

Um diagnóstico preciso de alergia alimentar é necessário para proteger as crianças de dietas inadequadas ou desnecessárias. A história clínica continua a ser a base no processo de diagnóstico, assim como os relatos da dieta podem ser um complemento útil de uma história médica, especialmente em doenças crônicas. As dietas de eliminação são aplicadas tanto para fins diagnósticos quanto terapêuticos. Em alguns casos, tais como esofagite eosinofílica e gastroenterite eosinofílica, são necessárias várias semanas de dieta elementar com fórmulas de aminoácidos para estabilizar os doentes antes da realização de testes alimentares (SAMPSON, 2004). Outras investigações são também requeridas, como exames físicos, testes cutâneos, determinação de IgE sérica específica e testes de provocação oral aberto e fechado (BOYCE et al., 2010). Estes testes são considerados os únicos fidedignos para se

estabelecer o diagnóstico de alergia alimentar, e devem ser realizados uma vez que a primeira linha de tratamento para a APLV se baseia na exclusão total do leite de vaca da dieta e, em lactentes, sua eliminação sem a adequada substituição, pode levar a prejuízos no crescimento e desenvolvimento (NIGGEMANN et al., 2008).

## **2.8 Tratamento para portadores de APLV**

O tratamento de pacientes com alergia alimentar é baseado na exclusão do alimento conhecido ou suspeito de causar os sintomas (BENHAMOU et al., 2009, CIANFERONI & SPERGEL, 2009, SPOLIDORO et al., 2011) e na utilização de fórmulas ou dietas hipoalergênicas (KEMP et al., 2008). O objetivo global do tratamento dietético é evitar o desencadeamento dos sintomas, a progressão da doença e a piora das manifestações alérgicas, além de proporcionar à criança crescimento e desenvolvimento adequado.

A exclusão completa do alimento causador da reação nem sempre é fácil, especialmente se o alimento é encontrado em vários produtos e, portanto, difícil de ser evitado, como o que ocorre com o leite de vaca e seus derivados. Os rótulos dos alimentos devem ser cuidadosamente analisados, pois até mesmo pequenas quantidades do alérgeno envolvido podem estar presentes em alimentos supostamente tolerados, e que seriam suficientes para o desencadeamento de uma reação alérgica (FERREIRA & SEIDMAN, 2007).

No caso da APLV, o tratamento baseia-se na exclusão do leite de vaca e de seus derivados da dieta. A eliminação do leite de vaca sem substituição adequada pode prejudicar o crescimento e o desenvolvimento normais do lactente, com possibilidade de repercussões clínicas, razão pela qual se recomenda a utilização de fórmulas adequadas e ressalta-se a importância de uma avaliação continuada, tanto da ingestão alimentar quanto do estado nutricional da criança, durante todo o período de exclusão (PEREIRA & SILVA, 2008).

Além disso, por se tratar de uma inflamação, a APLV pode comprometer o estado nutricional da criança, por aumentar as necessidades de energia e reduzir a ingestão energética por diminuição do apetite. Quando compromete o

trato gastrointestinal, pode provocar agravo do estado nutricional pelos seguintes mecanismos (SPOLIDORO et al., 2011):

- Diminuição da assimilação de energia e nutrientes, em função de vômitos e/ou regurgitação;
- Redução da absorção intestinal nos casos com enterite e má absorção intestinal;
- Perda de nutrientes pela mucosa intestinal inflamada (proteínas nos quadros de colite e ferro nos casos com perda de sangue).

Assim, a APLV pode provocar basicamente déficit na velocidade de crescimento e/ou desnutrição e/ou deficiência de ferro isolada (SPOLIDORO et al., 2011). Diante disso, percebe-se a necessidade de um suporte nutricional para esses pacientes, particularmente, uma ingestão adequada de vitaminas, proteína, cálcio e energia (CRITTENDEN & BENNETT, 2005). Nos lactentes, o aleitamento materno exclusivo, sem a introdução do leite de vaca, de fórmulas infantis à base de leite de vaca e de alimentos complementares, até os seis meses de idade, tem sido recomendado para se evitar a APLV. Contudo, na impossibilidade do aleitamento materno, tem-se recomendado o uso de fórmulas com alergenicidade reduzida (SOLÉ et al., 2007).

São consideradas no tratamento da APLV as fórmulas à base de proteínas extensamente hidrolisadas, à base de proteínas purificadas de soja e suplementadas para atingir as recomendações dietéticas dos lactentes e à base de aminoácidos livres, todas nutricionalmente completas e que atendam integralmente às necessidades nutricionais dos pacientes (BENHAMOU et al., 2009; SOLÉ et al., 2007).

A Academia Americana de Pediatria (AAP) e a Sociedade Brasileira de Pediatria preconizam a introdução de fórmulas hipoalergênicas em pacientes com APLV, em que houve interrupção do aleitamento materno. Segundo a recomendação da AAP, as fórmulas à base de soja podem ser prescritas para pacientes com reações mediadas por IgE, sem sintomas gastrointestinais, particularmente após os seis meses de idade. Para os demais lactentes, recomendam-se fórmulas à base de proteínas extensamente hidrolisadas e, se não houver remissão dos sintomas, indica-se as fórmulas à base de aminoácidos livres (PEREIRA & SILVA, 2008). Não são recomendadas as fórmulas parcialmente hidrolisadas (por conterem proteínas intactas do leite),

os preparados à base de soja (por não atenderem às recomendações nutricionais para a faixa etária e por não conterem proteínas isoladas e purificadas), assim como produtos à base de leite de cabra, ovelha ou outros mamíferos (pela similaridade antigênica) (SOLÉ et al., 2007).

As fórmulas à base de aminoácidos livres, as únicas consideradas não alergênicas, são o produto de primeira escolha nos casos de anafilaxia e esofagite eosinofílica (KEMP et al., 2008), e são recomendadas para crianças com persistência dos sintomas em uso de fórmulas com proteínas extensamente hidrolisadas ou síndrome de má absorção grave com intenso comprometimento da condição nutricional (SOLÉ et al., 2007) e crianças com alergias alimentares múltiplas (BENHAMOU et al., 2009).

As fórmulas infantis são recomendadas por profissionais da saúde, pediatras e nutricionistas que sempre levam em consideração o estado de saúde da criança, a idade e a necessidade alimentar, como o caso de crianças com alergias à proteína do leite ou com intolerância à lactose, representados na tabela 4.

- Fórmulas de partida são recomendadas para os primeiros meses de vida do bebê. Elas preenchem adequadamente as necessidades nutricionais de crianças saudáveis, quando utilizadas de forma exclusiva até os 06 meses de idade. Essas fórmulas contêm lactose e grande quantidade de proteína. Ex: NAN Pro 1, Aptamil 1, Bebelac 1, Nestogeno 1.
- Fórmulas de seguimento são semelhantes às fórmulas de partida e são indicadas como substituto ao leite materno a partir do 6º mês e para crianças na 1ª infância (12 meses aos 3 anos). Ex: NAN Pro 2, Aptamil 2, Bebelac 2, Ninho.
- Fórmulas à base de soja são elaboradas com proteína isolada da soja, isentas de lactose e sacarose (açúcar comum). Este tipo de fórmula é indicado para crianças que apresentem intolerância à lactose, galactosemia (deficiência na produção da enzima que faz o metabolismo da galactose) ou que apresentem alergia à proteína do leite de vaca mediadas pela IgE – Imunoglobulina E (anti-corpo reagente à proteína do leite de vaca, que causa alergia), mas não por outras reações alérgicas. Além disso, elas promovem crescimento adequado e mineralização óssea de forma semelhante às fórmulas à base de leite de vaca comuns. Uma desvantagem é que essas

fórmulas normalmente contêm fitatos (compostos com fósforo), os quais se ligam ao ferro e reduzem sua biodisponibilidade em crianças. Isso faz com que os fabricantes de fórmulas hipoalergênicas à base de soja incluam dosagens generosas de ferro em seus produtos. Ex: NAN Soy, Aptamil Soja, SupraSoy, SoyMilke, Isomil, Nursoy. Embora o leite de vaca seja mais comumente associado à alergia alimentar, cerca de 50% das crianças apresentam alergia simultânea às proteínas de outros alimentos, como a da soja, por exemplo. Isso pode ocorrer tanto por predisposição genética (dos pais) quanto pela introdução de alimentos potencialmente alergênicos antes dos seis meses de vida (até os seis meses, a mucosa intestinal não está completamente formada e apresenta poros que permitem a passagem de moléculas grandes como as proteínas e isso pode ser uma das causas de alergias).

Para esses casos, aconselha-se o consumo de fórmulas semielementares ou elementares, como veremos a seguir.

- Fórmulas semielementares são formulações à base de proteína do soro do leite ou da soja, extensamente hidrolisadas, encontrando-se na forma de aminoácidos livres (mas não 100%) e/ou peptídeos (compostos resultantes da união entre dois ou mais aminoácidos). Sua desvantagem é que o sabor dessas fórmulas não é muito agradável e têm alto custo. Ex: Alfaré, Pregomin, Peptamen e Peptamen Júnior; NAN H.A.

- ❖ Para crianças menores de 01 ano de idade

Alfaré (Nestlé): 80% das proteínas são do soro do leite, formando peptídeos. Somente 20% são aminoácidos livres. Pode ser indicada para casos de má absorção, alergia à proteína da soja e/ou ao leite de vaca – porém, para esse último caso, por IgE (Imunoglobulina E) não mediadas;

Pregomin (Support): 40% é proteína hidrolisada da soja, 40% colágeno e 20% de aminoácidos livres. Indicada para crianças com alergia à proteína da soja e/ou ao leite de vaca ou com má absorção.

NAN H.A. (Nestlé): 100% do soro do leite parcialmente hidrolisado, sendo considerada 60 vezes menos alergênica que o leite de vaca. Porém, como há em sua composição proteínas intactas, deve-se ter maior atenção: a criança pode ou não apresentar melhora do quadro de alergia ao leite de vaca. Pode ser indicada como prevenção primária. Não contém aminoácidos livres.

❖ Crianças de 1 a 10 anos

Peptamen Júnior (Nestlé): 100% do soro do leite hidrolisado, elaborada à base de peptídeos e isenta de lactose. Não contém aminoácidos livres. Considerada uma continuação do Alfaré. Indicada aos portadores de alergia à soja e ao leite de vaca por IgE não mediada, intolerantes à lactose, retardo no crescimento, casos de desnutrição, má absorção, diarreia, síndrome do intestino curto, entre outros.

❖ A partir de 10 anos (e adultos)

Peptamen (Nestlé): fórmula com 100% do soro do leite hidrolisado, à base de peptídeos, isenta de lactose e de glúten. Não contém aminoácidos livres. Indicada aos portadores de alergia a soja e ao leite de vaca por IgE não mediada, intolerantes à lactose, celíacos, casos de desnutrição, má absorção, diarreia, síndrome do intestino curto, entre outros.

- Fórmulas elementares são elaboradas à base de hidrolisado proteico, processo que resulta em 100% dos aminoácidos livres. Também são isentas de lactose, sacarose, frutose, galactose e glúten. Indicadas para intolerantes à lactose, aos celíacos, indivíduos com galactosemia, alérgicos à proteína do leite de vaca (IgE mediada ou não), má absorção intestinal, síndrome do intestino curto, doença de Chron e diarreia grave. Geralmente, a recomendação deste tipo de produto é feita quando as fórmulas semielementares não foram suficientes, apresentando 90% de eficácia (quanto mais extensa a hidrólise, menor o potencial alergênico). Essas fórmulas também têm alto custo. Ex: Aminomed (Comidame) e Neocate (Support) – para crianças menores de 1 ano; Neocate Advance e Vivonex Pediatric (Novartis) – para crianças maiores de 1 ano; e Vivonex Plus – para pessoas de 10 a 20 anos.
- Fórmulas isentas de lactose são indicadas para crianças que apresentem intolerância à lactose e doença celíaca (intolerância ao glúten). Apresentam basicamente a mesma composição das fórmulas modificadas à base de leite de vaca, contudo, isentas de lactose. Ex: NAN Sem Lactose, Pediasure. Há também formulações isentas de lactose que servem como suplemento nutricional para adultos e crianças, como o SupraSoy Sem Lactose e Ensure.
- Fórmulas antirregurgitação são mais espessas, indicadas para crianças que possuem alguma disfunção fisiológica (pequeno tamanho do estômago,

esôfago curto, etc), alergia ao leite de vaca ou que apresentem refluxo gastroesofágico como consequência. Contêm lactose, maltodextrina e amido de arroz ou milho pré-gelatinizado (esses dois últimos se tornam mais espessos no contato com a secreção gástrica). Ex: NAN A.R., Aptamil A.R.

- Fórmulas para bebês prematuros ou recém-nascidos são indicadas para atender as necessidades nutricionais dessas crianças – levando-se em consideração a imaturidade digestiva e metabólica. Possuem lactose e maltodextrina. Ex: Aptamil Pre, NAN Pre.

Qualquer tipo de fórmula láctea, seja para adulto ou criança, deve ser prescrita e acompanhada por um profissional capacitado (nutricionista ou pediatra), pois doses acima ou abaixo do necessário acabam influenciando diretamente nos resultados nutricionais e podem trazer prejuízos à saúde.

**Tabela 4.** Fórmulas infantis para portadores de alergias ou intolerância.

Fórmulas Infantis	Produtos recomendados por profissionais da saúde, pediatras e nutricionistas.			
<b>Fórmulas de partida:</b> NAN Pro 1, Aptamil 1, Bebelac 1, Nestogeno 1.				
<b>Fórmulas de seguimento:</b> NAN Pro 2, Aptamil 2, Bebelac 2, Ninho.				
<b>Fórmulas à base de soja:</b> NAN Soy, Aptamil Soja, SupraSoy, SoyMilke, Isomil, Nursoy.				
<b>Fórmulas semielementares:</b> Alfaré, Pregomin, Peptamen e Peptamen Júnior; NAN H.A.				

<p><b>Fórmulas elementares são elaboradas:</b> Ex: Aminomed e Neocate (Support); Neocate Advance e Vivonex Pediatric (Novarts), Vivonex Plus.</p>				
<p><b>Fórmulas isentas de lactose:</b> NAN Sem Lactose, PediaSure</p>				
<p><b>Fórmulas antirregurgitação:</b> NAN A.R., Aptamil A.R.</p>				
<p><b>Fórmulas para bebês prematuros ou recém-nascidos:</b> Aptamil Pre, NAN Pre.</p>				

FONTE: SEM LACTOSE, 2012.

## 2.9 Produtos disponíveis no mercado que apresentam baixo ou zero teor de lactose para portadores de intolerância

Diversas pesquisas estão sendo realizadas visando à produção de novos alimentos disponíveis no mercado para os consumidores intolerantes à lactose, isso diante do avanço dos conhecimentos sobre a relação entre alimentação e saúde (AMBRÓSIO-UGRI e AKASHI, 2013).

Alguns produtos lácteos com baixo teor de lactose são encontrados no mercado, dentre eles se destacam os lácteos fermentados, os queijos duros, o doce de leite com lactase e os leites com reduzido teor e zero lactose, onde esses minimizam os riscos de comprometimento da saúde das pessoas com intolerância a lactose, pois possibilitam ao consumidor a ingestão adequada de nutrientes sem prejudicá-los (NATIONAL DAIRY COUNCIL; 2006).

Conforme a Associação Brasileira de Leite Longa Vida (ABLV, 2010), muitos países possuem uma gama de produtos com baixo teor de lactose. No Brasil, este mercado ainda tem sido pouco explorado, sendo que o leite com baixo teor de lactose pode ser encontrado no mercado consumidor na forma de embalagem longa vida.

Moriwac e Matioli, (2000) afirmam que os produtos lácteos fermentados são recomendados para pessoas com má digestão a lactose porque a lactase presente nos micro-organismos utilizados na fabricação desses leites fermentados como iogurte (normalmente *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* e *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*) e coalhada, comparados com outras bactérias produtoras de ácido lático, pois possibilita a hidrólise de parte da lactose presente nesses produtos. Entre os produtos fermentados, o iogurte é o que apresenta melhor tolerância.

Longo (2006) constatou, em estudo, que o iogurte com baixo teor de lactose, utilizando a lactase em seu processo de fabricação, apresenta menor grau de acidez e melhor percepção de sabor doce, rendendo ao produto característica de suavidade.

Os queijos duros são os mais indicados para o consumo por portadores da má digestão a lactose, visto que, no processo de fabricação grande parte da lactose fica no soro, concentram-se os sólidos e parte da lactose presente na massa é transformada em ácido lático (NATIONAL DAIRY COUNCIL, 2006).

Segundo Longo (2006), outro produto lácteo com baixo teor de lactose encontrado no mercado é o doce de leite com lactase presente na formulação, que reduz o teor de lactose, minimiza os problemas de arenosidade causada por sua cristalização e favorece o escurecimento devido à reação de Maillard, melhorando as características sensoriais do produto.

De acordo com Hoshino et al. (2009) atualmente ainda não se encontra oferta de leite desnatado com reduzido teor de lactose, apenas leites com baixo teor de lactose do tipo longa-vida integrais ou semi-desnatados. Contudo, o leite desnatado contém menor teor calórico que o integral ou semidesnatado, sendo bom aliado para a saúde cardiovascular (SPADOTI, 2010).

É muito importante que haja opções alimentares no mercado, pelo fato de que várias pessoas que tem problemas com intolerância a lactose possam consumir esse tipo de alimento. Dietrich (2011), afirma que para a maioria dos

indivíduos intolerantes, um copo de leite é suficiente para desencadear os sintomas, embora os que possuem alta sensibilidade possam desencadear os sintomas com baixíssimas doses de lactose, como os presentes em remédios.

Ambrósio-ugri e Akashi (2013) trabalhando com “aceitação sensorial de sorvete de cupuaçu com baixo teor de lactose” verificaram que o mesmo foi aceito, com isso, o sorvete de cupuaçu com baixo teor de lactose é uma nova alternativa para os consumidores intolerantes à lactose.

Faedo et al. (2013), trabalhando com leite pasteurizado com baixo teor de lactose obtido a partir de processos de separação por membranas associados à hidrólise enzimática apresentou uma redução de 93% do teor de lactose original. Isso faz com que a produção desse tipo de produto seja uma boa alternativa para as indústrias de laticínios, agregando valor ao produto e dispondo para os consumidores um alimento alternativo para quem possui intolerância à lactose. Alternativas alimentares são importantes, pois para pessoas com má absorção de lactose, normalmente, a única opção é abster-se dela para evitar os sintomas.

A fim de atender uma crescente massa de consumidores portadores de má digestão a lactose, a indústria laticinista tem como desafio e oportunidade desenvolver novos produtos com reduzido teor lactose (PEREIRA et al., 2012). Para os que não podem consumir leite (tanto intolerantes à lactose como alérgicos à proteína do leite), uma ótima (e nutritiva) opção são os leites feitos à base de cereais. Além de não possuírem colesterol (e serem naturalmente desprovidos da proteína do leite e lactose), muitos são enriquecidos também com vitaminas e cálcio (VIDA SEM GLÚTEN E ALERGIAS, 2010).

No mercado é mais observado uma grande quantidade de produtos de soja como alternativa de substituição dos produtos lácteos. No uso desses produtos é necessário complementar a dieta com vitaminas e minerais, pelo fato de a soja não possuir a mesma concentração de vitaminas e cálcio disponível (CASE et al., 2005).

Com as estimativas de que 70-75% da população mundial pode ser intolerante à lactose e considerando um consumo total de leite, iogurte e queijo em mais de 200 milhões de toneladas em 2011, os produtos lácteos sem lactose representam uma oportunidade substancial para os fabricantes de laticínios (IFT, 2012). Embora os laticínios sem lactose são, atualmente, um

importante nicho de mercado, a longo prazo é evidente que tem grande potencial de crescimento.

Em um estudo de mercado realizado em 33 países, a consultoria Zenith International demonstrou que os mercados mais desenvolvidos para produtos lácteos livres de lactose incluem os Estados Unidos, Escandinávia, Alemanha e Espanha (FERRARI, 2015). Oportunidades mais significativas estão se evidenciando na Ásia e América Latina (FERRARI, 2015).

A Europa é líder mundial no mercado de produtos sem lactose. As vendas destes produtos deverão aumentar 75% entre 2014 e 2016 alcançando 529 milhões de euros até ao final deste período (PRESCOTT, 2012).

No Brasil, o mercado de produtos com reduzido teor de lactose é pouco diversificado, evidenciando uma oportunidade de nicho a ser explorado pelas indústrias do setor laticinista (PEREIRA et al., 2012).

A seguir podem ser observados na Tabela 5 alguns produtos lácteos com baixo ou zero teor de lactose disponíveis no Brasil, e seus respectivos fabricantes e ano de lançamento dos mesmos.

**Tabela 5-** Lista de produtos lácteos com baixo ou zero teor de lactose disponíveis no Brasil, e seus respectivos fabricantes e ano de lançamento dos mesmos.

Produto	Fabricante	Teor de lactose	Imagem do produto	Ano de lançamento
Leite semidesnatado Batavo Sensy	Batavo S.A.	Possui 90% menos lactose e somente 1% de gordura		2005
Leite semi desnatado Betânia lactose reduzida	Betânia	Possui 90% de menos lactose		2008

Leite integral Elegê baixo teor de lactose	Elegê	Possui apenas 1g de lactose por litro		2008
Leite semi desnatado Zymil– Parmalat	Parmalat	Redução de 90% de lactose		2009
iogurte lacfree	Campo verde	0% de lactose		2011
Tablete de chocolate meio amargo sem lactose e sem glúten	<b>Cacau Show</b>	0% de lactose e gluten. 50% de cacau		2015

FONTE: Sem Lactose, 2008.

Um setor que representa parte considerável do faturamento líquido das indústrias da alimentação, os laticínios ocupam a quarta posição no ranking entre os principais segmentos das indústrias do setor no Brasil. Dados da Abia (Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos) demonstram que os laticínios faturaram em 2013, R\$ 50,1 bilhões, apresentando linha de crescimento considerável na observação de R\$ 29 bilhões em 2009 e R\$ 42,2 em 2012. Os dados foram publicados no documento recém-lançado Brasil Ingredients Trends 2020 (BIT 2020), produzido por especialistas da Plataforma de Inovação do ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos) (SOUZA, 2014).

Segundo o instituto de pesquisas Canadean, em dez anos, de 2004 a 2014, o consumo de leite longa vida aumentou mais de 2,02 bilhões de litros no mercado brasileiro, mantendo uma taxa média de crescimento de 4% ao ano.

Neste período, o número de lares compradores passou de 79% para 90% da população (SOUZA, 2014).

Este crescimento é justificado por fatores econômicos, como maior poder aquisitivo das famílias e fortalecimento da classe média, e pelo novo posicionamento do consumidor: maior exigência por produtos de qualidade, com maior segurança alimentar, e busca por conveniência e praticidade na compra, armazenagem e consumo. Além disso, no Centro-Oeste, principal região para a Complem (Cooperativa Mista dos Produtores de Leite de Morrinhos), o consumo de leite longa vida cresceu duas vezes mais que a média nacional (SOUZA, 2014).

Segundo Luis Madi diretor geral do ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos), a OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), para atender às demandas de 2020, a produção de alimentos deve crescer 20%. O Brasil, na próxima década deve aumentar em 40% a produção. Em volume, o mercado deve saltar dos US\$ 5,1 trilhões de 2010 para R\$ 6,4 trilhões em 2020 (SOUZA, 2014).

## **2.10 A tecnologia de produção de produtos com baixo ou zero teor de lactose**

A indústria pode utilizar a lactase para fabricação de um queijo ou leite com reduzido teor de lactose, desde que atendidos os padrões do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, devendo retirar ou inativar a enzima no produto final. As enzimas podem ser registradas como medicamento, desde que atenda os parâmetros legais pertinentes e comprovem a segurança e a eficácia do produto final (ANVISA, 2006; 2009).

De acordo com a Resolução nº 205, de 17/11/2006 complementada pela resolução RDC nº 26, de 26/05/2009, a enzima lactase utilizada pela indústria de alimentos deve ser de origem microbiana, proveniente dos fungos: *Kluyveromyces lactis*, *Aspergillus Níger*, *Aspergillus oryzae*, *Candida pseudotropicalis*, *Kluyveromyces fragilis*, *Kluyveromyces marxianus* e *Saccharomyces sp*, geralmente reconhecidos como seguros (GRAS – *Generally Recognized as Safe*). A lactase produzida por fungos filamentosos (*Aspergillus Níger* e *Aspergillus oryzae*) possui pH ótimo na faixa ácida de 2,5 a

4,5, enquanto a produzida por leveduras (*Kluyveromyces lactis*, *Candida pseudotropicalis*, *Kluyveromyces fragilis*, *Kluyveromyces marxianus* e *Saccharomyces sp.*) possui pH ótimo próximo à neutralidade (6,5 e 7,5). Essa característica é importante para os processos industriais, pois a escolha da fonte da lactase deve estar de acordo com as necessidades impostas pela natureza do substrato e do produto (MORIWAC; MATIOLI, 2000).

A fermentação industrial da lactose por ação dos micro-organismos que a transforma em ácido láctico ocupa lugar de grande destaque, sendo utilizada para obtenção de vários derivados lácteos como iogurte, leite acidófilo, queijo, requeijão, ácido láctico e outros (ALBUQUERQUE, 1997).

O leite com baixo teor de lactose é produzido a partir da remoção física ou hidrólise enzimática através da liberação dos seus correspondentes monossacarídeos, glicose e galactose (CUNHA et al., 2007). De acordo com Faedo et al. (2013), essa operação oferece certas vantagens tecnológicas, na medida em que diminui os riscos de cristalização nos derivados lácteos como sorvetes, produtos fermentados como o iogurte, doce de leite, leite condensado e aumenta o poder adoçante.

Para fazer a hidrólise da lactose, as principais técnicas usadas são a hidrólise ácida ou química (homogênea ou heterogênea) e a hidrólise enzimática (enzimas na forma livre, imobilizadas em suportes ou recuperadas).

A hidrólise ácida é um pouco restrita na aplicação industrial, onde a reação é muito rápida, pois é uma alternativa pouco explorada para redução do teor de lactose em leites e derivados, devido ao rigor necessário das condições de operação, baixo pH, alta temperatura, ocasionando perda de constituintes nutricionais, alterações sensoriais e formação de subprodutos que deverão ser purificados e utilização de ácidos muito fortes (PEREIRA et al., 2012). Conseqüentemente, problemas tecnológicos são fáceis de ocorrer, como desnaturação de proteínas, alteração de cor e sabor nos alimentos. Já para a hidrólise enzimática, a mesma requer um processo posterior a hidrólise para a separação dos produtos formados, onde na mesma, as condições de pH e temperatura são mais brandas (CARMINATTI, 2001).

A hidrólise pelo método enzimático é catalisada pela enzima lactase ( $\beta$ -galactosidase). A vantagem desse método reside no fato de que a reação processa-se à temperatura relativamente baixa, numa faixa que pode variar de

4°C a 40°C, sendo a temperatura ótima de 30°C a 40°C, permitindo uma maior economia energética (LONGO, 2006). A hidrólise enzimática possibilita o desenvolvimento de novos produtos sem lactose em suas composições, tornando um processo promissor para a indústria de alimentos.

## **2.11 Teor de lactose em produtos lácteos para intolerantes**

No Brasil, o leite com baixo teor de lactose é encontrado no mercado na forma de longa vida. Os leites com baixo teor de lactose são leites de vaca comuns, porém passam por um processo de ‘quebra’ (ou ‘digestão’) da lactose em dois outros açúcares (glicose e galactose) de mais fácil digestão, os quais podem ser consumidos por pessoas que têm intolerância à lactose (vale lembrar, porém, que estes leites não são apropriados para quem tem alergia à proteína do leite de vaca) (VIDA SEM GLÚTEN E ALERGIAS, 2010).

Normalmente, os leites com baixo teor de lactose possuem cerca de 90% a menos de lactose do que o leite de vaca. A tecnologia que permite produzir leite com baixo teor de lactose já existe há algum tempo, e consiste na adição de uma enzima (por exemplo, a lactase) ao leite antes do envase. A quebra da lactose geralmente dá a este leite um sabor mais adocicado. Além disso, ele conserva os valores nutricionais originais do leite, podendo ser utilizado normalmente em receitas (VIDA SEM GLÚTEN E ALERGIAS, 2010).

Um desafio vital para os fabricantes, que desejam se inserir nos novos mercados de produtos de baixo teor de lactose é a educação, visto que, os consumidores precisam ser informados sobre o que é intolerância à lactose, ajudá-los a lidar com sua condição e de superar o equívoco que leite sem lactose não é leite de verdade (FERRARI, 2015).

A seguir podem ser observados na (Tabela 6) alguns produtos lácteos com suas respectivas porcentagens de lactose.

**Tabela 6-** Lista de produtos lácteos e porcentagem média de lactose.

<b>Produto lácteo</b>	<b>Porcentagem média (%) de lactose</b>
Leite integral/ semidesnatado/ desnatado	4,9
Leite com lactose reduzida a 90%	0,49
Chantily	2,9
logurte integral	4,5
Leite condensado	12,3
Sorvete Elaborado com leite	5,7
Manteiga	0,9
Margarina elaborada com leite	0,5
Leite em pó desnatado	51,3
Leite em pó integral	37,5
Soro de leite em pó	69
Queijo gongorzola	1,2
Queijo Brie	1
Queijo cheddar	1
Queijo camembert	0,9
Ricota	3,6
Queijo Parmesão	1
Queijo mozzarella light	3,1
Queijo mozzarella de búfala	2

FONTE: NDC – National Dairy Council (Conselho Nacional de Laticínios – EUA). 2008.

É importante lembrar que a Intolerância à Lactose afeta as pessoas em diferentes níveis. Sendo assim, cada pessoa poderá digerir mais ou menos lactose, dependendo do grau de intolerância que possui. Para aquelas pessoas que possuem uma intolerância leve, é importante entender quais produtos possuem maior porcentagem de lactose. Desta forma fica mais fácil saber o que você poderá eventualmente incluir em sua alimentação sem sofrer com os sintomas da intolerância a lactose (NDC, 2008).

### **3 CONDIERAÇÕES FINAIS**

A intolerância é uma reação fisiológica à lactose comum em crianças e adultos que manifestam má digestão ou má absorção da lactose após ingerirem leite e produtos derivados. Enquanto a alergia a proteína do leite de vaca, designado de APLV, é caracterizada pela reação do mecanismo imunológico quando entra em contato com as proteínas do leite e que acometem manifestações em crianças de zero a quatro anos, porém a partir dessa fase pode se transformar em intolerância a lactose.

É importante um diagnóstico precoce e o tratamento para os portadores de intolerância. Porém a exclusão total e definitiva da lactose da dieta deve ser evitada, pois pode originar problemas nutricionais de deficiência em cálcio, fósforo e vitaminas, podendo estar associada com a diminuição da densidade mineral óssea e fraturas, dentre outros.

Deve ser enfatizado que não existe um tratamento para aumentar a capacidade de produção da Lactase, porém, os sintomas de intolerância à lactose podem ser minimizados, ou mesmo eliminados, ao se utilizar uma dieta com teor reduzido deste carboidrato, dentro do limiar de tolerância de cada indivíduo.

O desenvolvimento de novos produtos sem lactose a partir da utilização de enzimas para obter esses produtos é um campo fértil para novas pesquisas. No Brasil o mercado de produtos com reduzido teor de lactose é pouco diversificado, no entanto, é promissor para investimento das indústrias de laticínios que vem dando exclusiva importância a esses alimentos.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução nº 26, de 26 de maio de 2009. Aprova lista de enzimas permitidas para o uso em alimentos destinados ao consumo humano conforme a sua origem, constante do anexo desta Resolução, em substituição ao anexo I da Resolução RDC nº205 de 14 de novembro de 2009. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/res0026\\_26\\_05\\_2009.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/res0026_26_05_2009.html)>. Acesso em: 27 maio de 2015a.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC nº 205, de 14 de novembro de 2006. Aprova o Regulamento técnico sobre enzimas e preparações enzimáticas para uso na produção de alimentos destinados ao consumo humano conforme a sua origem, constante do anexo desta Resolução. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília. Disponível em: <<http://contadezlp.cenofisco.com.br/ctz/ctz.dll/Infobase/156c8/11e86d/1279bc/12b96e?f=templates&fn=document-frame.htm&2.0>>. Acesso em: 27 maio 2015.

ALBUQUERQUE, L. C. **O leite em suas mãos**. Juiz de Fora: Concorde. 1997. 3 v. 150p. 2008; 54(9):1258-64.

ALLEN KJ, HILL DJ, HEINE RG. 4. **Food allergy in childhood**. Med J Aust. 2006; 185(7):394-400.

AMBRÓSIO-UGRI, MIRIAM CARLA BONICONTRO; AKASHI, Mariana Simone. ACEITAÇÃO SENSORIAL DE SORVETE DE CUPUAÇU COM BAIXO TEOR DE LACTOSE. **Revista Tecnológica**, Maringá, v. 22, n. 8, p.53-60, nov. 2013. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevTecnol/article/viewFile/10612/13117>>. Acesso em: 16 jul. 2015.

ANTUNES, A. E. C.; PACHECO, M. T. B. **Leite para adultos: mitos e fatos frente à ciência**. 1. ed. São Paulo: Varela, 2009.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira-2013**. São Paulo: FNP Consultoria & Comercio, 2013.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LEITE LONGA VIDA (ABLV)**. 2010. Disponível em <<http://www.ablv.org.br/9SaudeBemEstar-Leite-Longa-Vida-com-baixo-teor-de-lactose.aspx>>. Acesso em: 16 jul. 2015.

AUGUSTINHO EAS. **A importância do leite**. 21 f. Relatório de Estágio Supervisionado – Associação Paranaense de criadores de bovinos da raça holandesa (Curso de Far-mácia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Curi-tiba- PR, 2008. Disponível em: <<http://www.holandeparana.com.br/artigos/Importancia%20do%20Leite-SITE.pdf>>. Acesso em 16 de jul. de 2015.

BACELAR JÚNIOR, ARILTON JANUÁRIO; KASHIWABARA, TATILIANA GERALDA BACELAR; SILVA, VANESSA YURI NAKAOKA ELIAS DA. Intolerância a Lactose - Revisão de literatura. **Jornal Brasileiro de Cirurgia e Pesquisa Clínica - Bjsr**. p. 38-42. jul. 2013.

BAHNA SL. **Cow's milk allergy versus cow milk intolerance**. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2009; 89(6 Suppl 1):56-60.

BAHNA SL. Cow's milk allergy versus cow milk intolerance. **Ann Allergy Asthma Immunol**. 2002; 89(6 Suppl 1):56-60.

BARBOSA, C. R.; ANDREAZZI, M. A. Intolerância à lactose e suas consequências no metabolismo do cálcio. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 81-86, jan./abr. 2011.

BAUDIN, B. Les intolerances héréditaires aux disaccharides ou aux oses simples. **Revue francophone des laboratoires**. Septembre/octobre, 2010.

BENHAMOU A.H.; SCHÄPPI TEMPIA, M.G.; BELLI, D.C.; EIGENMANN P.A. An overview of cow.s milk allergy in children. **Swiss Med Wkly**, 139 (21–22): 300–307, 2009.

BOYCE JA, ASSA'AD A, BURKS AW, JONES SM, SAMPSON HA, WOOD RA, et al. Guidelines for the Diagnosis and Management of Food Allergy in the United States: Report of the NIAID-Sponsored Expert Panel. **J Allergy Clin Immunol**. 2010;126:S1-58.

BRILL H. Approach to milk protein allergy in infants. **Can Fam Physician**. 2008; 54(9):1258-64.

BRITO A.B.N. **Estudo da Cristalização de lactose em diferentes solventes**. 2007. 132f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Federal de São Carlos.

CAFFARELLI C, BALDI F, BENDANDI B, CALZONE L, MARANI M, PASQUINELLI P. **Cow's milk protein allergy in children: a practical guide**. *Ital J Pediatr*. 36 (1):5. 2006.

CAMPBELL, M.K. **Bioquímica**. 3. ed. Porto Alegre (RS): Artmed, 2006.  
CARMINATTI, A. C. **Ensaio de hidrólise enzimática da lactose em reator a membrana utilizando beta-galactosidase *Kluyveromices lactis***. 66f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CASE, F. et al. Produção de “leite” de soja enriquecido com cálcio. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 86-91, 2005.

CIANFERONI, A.; SPERGEL, J.M. Food Allergy: Review, Classification and Diagnosis. **Allergol. Inter.**, 58 (4): 457-466, 2009.

CONSENSO BRASILEIRO SOBRE ALERGIA ALIMENTAR: 2007. Documento conjunto elaborado pela Sociedade Brasileira de Pediatria e Associação Brasileira de Alergia e Imunopatologia. **Rev. Bras. Alerg. imunopatol.** 31 (2):64-89.

COPLE-RODRIGUES CS. **Sobrecrescimento bacteriano no intestino delgado, absorção e tolerância à lactose e deficiência de ferro em pré-escolares de duas creches da cidade do Rio de Janeiro.** Tese de doutorado: Universidade Federal de São Paulo, 2001.

CORTEZ, A. P. B. et al. Conhecimento de pediatras e nutricionistas sobre o tratamento da alergia ao leite de vaca no lactente. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 106-113, 2007.

CRITTENDEN RG, BENNETT LE. **Cow's milk allergy: a complex disorder.** J Am Coll Nutr. 2005; 24(6 Suppl):582S-91S.

CRITTENDEN, R.G.; BENNETT, L.E. Cow's Milk Allergy: A Complex Disorder. **J. Amer. College Nutr.**, 24 (6): 582S–591S, 2005.

CUNHA, L. R. et al. Desenvolvimento e avaliação de embalagem ativa com incorporação de lactase. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, p. 23-26, 2007.

CUNHA, M.E.T.; SUGUIMOTO, H.H.; OLIVEIRA, A.N.; SIVIERI, K.; COSTA, M.R.; Intolerância à Lactose e Alternativas Tecnológicas. **UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde**, Londrina, Out. 2008, v. 10, n. 2, p. 83-88.

DIETRICH, J. M. Intolerância a lactose, um nicho de mercado a ser explorado. **Revista Leite.** 2011.

EUNICE KENNEDY SHRIVER. **National Institute of Child Health and Human Development and NIH Office of Medical Applications of Research.** NIH Consensus Development Conference. Lactose Intolerance and Health. February 22-24, 2010. <http://consensus.nih.gov/grants/guide/rfa-files/RFA-HD-10-003.html>.

FAEDO, RUBENS et al. OBTENÇÃO DE LEITE COM BAIXO TEOR DE LACTOSE POR PROCESSOS DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS ASSOCIADOS À HIDRÓLISE ENZIMÁTICA. **Revista Ciatec-upf**, v. 5, n. 1, p.44-54, 15 nov. 2013. UPF Editora. DOI: 10.5335/ciatec.v5i1.3222. Disponível em: <<http://www.upf.br/seer/index.php/ciatec/article/view/3222/2386>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

FERNANDES, M. E. **Alergia alimentar em cães.** 2005. Dissertação. (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FERRARI, ISABELA MACHADO. **O mercado de produtos sem lactose e tecnologias associadas**. 2015. Milkpoint. Disponível em: <<http://m.milkpoint.com.br/industria/radar-tecnico/gestao-da-qualidade-e-processos/o-mercado-de-produtos-sem-lactose-e-tecnologias-associadas-94547n.aspx>>. Acesso em: 05 ago. 2015.

Ferreira, C.T.; SEIDMAN, E. Food Allergy: a practical update from the gastroenterological viewpoint. **J. Pediat.**, 83 (1): 7-20, 2007.

FIGUEIREDO RCP. **Absorção e tolerância à lactose na população de escolares do município de Rio Acima- MG** (tese). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2001.

FOUCARD T. Development of food allergies with special reference to cow's milk allergy. **Pediatrics**. 1985; 75(1 Pt 2):177-81.

FOX, P. F. **Advanced Dairy Chemistry**. London: Chapman & Hall, 1997. 536p.

GANZLE M.G., HAASE G., GELLEN P. Lactose: Crystallization, hydrolysis and value-added derivatives. **International Dairy Journal**, v.18, p. 685-694, 2008.

GASKIN, D.J., AND J.Z. ILICH. AM. J. **Lifestyle Med**. 3(3): 212, 2009.

GASPARIN FSR, TELES JM, ARAÚJO SC. Alergia a proteína do leite de vaca versus intolerância a lactose: as diferenças e semelhanças. **Rev, Saúde e Pesquisa**, Maringá- PR 2010; 3(1):107-14.

GRAND, J. G. What is lactose intolerance and how to measure it. In: NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. **Lactose Intolerance and Health**. Kensington: National Institutes of Health, 2010. p. 35- 37. Disponível em: <[http://consensus.nih.gov/2010/images/lactose/lactose\\_abstracts.pdf](http://consensus.nih.gov/2010/images/lactose/lactose_abstracts.pdf)>. Acesso em: 12 jul. 2015.

GREER FR, SICHERER SH, BURKS AW. Effects of early nutritional interventions on the development of atopic disease in infants and children: the role of maternal dietary restriction, breastfeeding, timing of introduction of complementary foods, and hydrolyzed formulas. **Pediatrics**. 2008; 121(1):183-91.

GUGATSCHKA M, DOBNIG H, Fahrleitner-Pammer A, Pietschmann P, Kudlacek S, Strele A et al, **Molecularly-defined lactose malabsorption, milk consumption and anthropometric differences in adult males**. **QJM**. 2005; 98(12):857-63.

HEYMAN, M. B. Lactose intolerance in infants, children, and adolescents. **Pediatrics**. v. 118, n. 3, p. 1279-1286. 2006.

HOSHINO, L. K. O. et al. **Estudo da hidrólise na obtenção de leite lactose hidrolisado microfiltrado e avaliação de parâmetros físico-químicos para**

**determinação da sua vida útil.** In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3., 2009, Campinas. Anais eletrônicos.

HOST A. Frequency of cow's milk allergy in childhood. **Ann Allergy Asthma Immunol.** 2002; 89(6 Suppl 1):33-7.

INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS (2012). **Lactose-free dairy market shows growth potential.** Disponível em: <http://www.ift.org/food-technology/daily-news/2012/august/02/lactose-free-dairy-market-shows-growth-potential.aspx>.

JARVINEN KM, SUOMALAINEN H. Development of cow's milk allergy in breastfed infants. **Clin Exp Allergy.** 2001; 31(7):978-87.

JOHANSSON SGO, THOMAS B, RONALD D, PETER SF, BOBBY QL, RICHARD FL. Revised nomenclature for allergy for global use: Report of the Nomenclature Review Committee of the World Allergy Organization, October 2003. **The Journal of allergy and clinical immunology.** 2004; 113(5):832-36.

KEMP, A.S.; HILL, D.J.; ALLEN, K.J.; ANDERSON, K.; DAVIDSON, G.P.; DAY, A.S.; et al. **Guidelines for the use of infant formulas to treat cow's milk protein allergy: an Australian consensus panel opinion.** MJA, 188 (2): 109-112, 2008.

KNEEPKENS CM, MEIJER Y. CLINICAL PRACTICE. **Diagnosis and treatment of cow's milk allergy.** Eur J Pediatr. 2009; 168(8):891-6.

LEVITT MW, WILT T, SHAUKAT A. **Clinical Implications of Lactose Malabsorption versus Lactose Intolerance.** J Clin Gastroenterol 2013. 47(6): 471-80.

LIBERAL, E. F. et al. **Gastroenterologia Pediátrica.** 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

LOMER, M. C. E. et al. Review article: lactose intolerance in clinical practice - myths and realities. **Alimentary Pharmacology and Therapeutics**, v. 27, n. 2, p. 93-103, 2008.

LONGO, G.; **INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE LACTASE NA PRODUÇÃO DE IOGURTES** [dissertação - MS]. Universidade Federal do Paraná; 2006.

LUIZ, C. F. V.; SPERIDIÃO, P. da G. L.; FAGUNDES NETO, U. Terapia Nutricional nas intolerâncias e alergias alimentares. **A Eletronic Journal of Pediatric Gastroenterology, Nutrição e Doenças Hepáticas**, São Paulo, v. 9, n. 2, s/p, 2005. Disponível em: <[http://www.e-gastroped.com.br/jun05/celiaca\\_antigen.htm](http://www.e-gastroped.com.br/jun05/celiaca_antigen.htm)>. Acesso em: 18 jul. de 2015.

MADUREIRA, A. R.; PEREIRA, C. I.; TRUSZKOWSKA, K.; GOMES, A. M.; PINTADO, M. E.; MALCATA, F. X. Survival of probiotic bacteria in whey cheese

vector submitted to environmental conditions prevailing in the gastrointestinal tract. **Int. Dairy J.**, v. 15, p. 921-927, 2005.

MARINA O, FERNANDEZ A, FOLLETT FR, MARCHISONE S, SAIEG G, BUSONI VB, et al. [Cow's milk protein allergy: proposed guidelines for the management of children with cow's milk protein allergy]. **Arch Argent Pediatr.** 2009; 107(5):459-67.

MARTINEZ RMPA. **Intolerância á lactose.** 2006. Disponível em: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1130-01082006000200009&lang=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082006000200009&lang=pt). Acessado em: 16/07/15.

MATANNA, P. **Desenvolvimento de requeijão cremoso com baixo teor de lactose produzido por acidificação direta e coagulação enzimática.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2011. Disponível em: <http://jararaca.ufsm.br/websites/ppgcta/download/Dissertaco/PMattanna.pdf>. Acesso em: 19 mar 2013.

MATTAR, R.; MAZO, D. F.de C. Intolerância à Lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 56, n. 2, p. 230-236, 2010.

MATTHEWS SB, WAUD JP, ROBERTS AP, CAMPBELL AK. **Systemic lactose intolerance: a new perspective of an old problem.** *Postgrad Med J.* 2005; 81(953):167-73.

MATTILA-SANDHOLM, T.; SAARELA, M. **Functional Dairy Products.** Woodhead Publishing, England, 392 p., 2003.

MEDEIROS, L.C.S.; SPERIDIÃO, P.G.L.; SDEPANIAN, V.L.; NETO, U.F.; MORAIS, M.B.; Ingestão de nutrientes e estado nutricional de crianças em dieta isenta de leite de vaca e derivados. **Jornal de Pediatria** - Vol. 80, Nº5, 2008, p.363-370.

MORAIS, M.B. **Intolerância à Lactose: Fatos e Mitos**, 2007. Available at: [http://www.nutridanoninho.com.br/conteudo/nutricao/artigos/download/newsletter\\_intolerancia.pdf](http://www.nutridanoninho.com.br/conteudo/nutricao/artigos/download/newsletter_intolerancia.pdf).

MORIWAC, C.; MATIOLI, G. Influencia da  $\beta$ -galactosidase na tecnologia do leite e na má digestão da lactose. **Arquivo de Ciências da Saúde Unipar**, Umuarama, v. 4, n. 3, p. 283-290, 2000.

NATIONAL DAIRY COUNCIL. Cow's Milk Allergy versus Lactose Intolerance Revisited. **Dairy Council Digest**, Rosemont, v. 79, n. 5, p. 25-30. 2008. Disponível em: <<http://www.nationaldairycouncil.org/Research/DairyCouncilDigestArchives/Pages/dcd79-5Page1.aspx>>. Acesso em: 13 jul. 2015.

NATIONAL DAIRY COUNCIL. Cow's Milk Allergy Versus Lactose Intolerance: new understandings. **Dairy Council Digest**, Rosemont, v. 81, n. 4, p. 19-24.

2010. Disponível

em:<<http://www.nationaldairycouncil.org/Research/DairyCouncilDigestArchives/Pages/dcd81-4Page1.aspx>>. Acesso em: 13 jul. 2015.

NATIONAL DAIRY COUNCIL. Cow's Milk Allergy versus Lactose Intolerance. **Dairy Council Digest**, Rosemont, v. 77, n. 3, p. 13-18, 2006.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. NIH Consensus Development Conference Statement on Lactose Intolerance and Health. **NIH Consensus and State-of-theScience Statements**, v. 27, n. 1, p. 22–24, 2010.

NDC – National Dairy Council (conselho Nacional de Laticínios –. EUA). **Porcentagem de lactose em produtos lácteos**. 2008. Disponível em: <<http://www.semlactose.com/index.php/2008/02/03/porcentagem-de-lactose-em-produtos-lacteos/>>. Acesso em: 05 ago. 2015.

NIGGEMANN, B.; VON BERG, A.; BOLLRATH, C.; BERDEL, D.; SCHAUER, U.; RIEGER, C.; et al. Safety and efficacy of a new extensively hydrolyzed formula for infants with cow's milk protein allergy. **Pediatr. Allergy Immunol.**, 19: 348–354, 2008.

NOBREGA FJ, YIN L. Estudo de absorção e tolerância à lactose em população adulta de bom nível socioeconômico, realizado na cidade de São Paulo. **Rev Bras Clin Ter.**, v. 13, n. 8, p 327-330, 1984.

OLIVEIRA, V.C.D. **Alergia à proteína do leite de vaca e intolerância à Lactose: abordagem nutricional e percepções dos profissionais da área de saúde**. 2013. Disponível em: [http://www.ufjf.br/mestradoleite/files/2013/05/DISSERT A%C3%87%C3%83O-FINAL-PDF.pdf](http://www.ufjf.br/mestradoleite/files/2013/05/DISSERT_A%C3%87%C3%83O-FINAL-PDF.pdf) . Acessado em: 20/07/2015.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Artmed, 2005. 279p.

PEREIRA, MÔNICA CECÍLIA SANTANA et al. LÁCTEOS COM BAIXO TEOR DE LACTOSE: UMA NECESSIDADE PARA PORTADORES DE MÁ DIGESTÃO DA LACTOSE E UM NICHOS DE MERCADO. **Rev. Inst. Latic.**, Cândido Tostes, v. 67, n. 389, p.57-65, nov. 2012.

PEREIRA, P.B.; SILVA, C.P. Alergia a proteína do leite de vaca em crianças: repercussão da dieta de exclusão e dieta substitutiva sobre o estado nutricional. **Pediatria**, 30 (2): 100-106, 2008.

PERINO, A., S. CABRAS, D. OBINU, et al. Eur. Ann. **Allergy Clin. Immunol.** 41: 3, 2009.

PINOTTI, R. **Guia do Bebê e da Criança com Alergia ao Leite de Vaca**. AC Farmacêutica, 2013. Vital Book file. Minha Biblioteca.

PORTERO, K. C. C., RODRIGUES, E. M. Aspectos clínicos e imunológicos da alergia alimentar. **Nutrição em Pauta**, São Paulo, n. 50, p. 41-44, set/out. 2001.

PORTO, CLARISSA PAZ CORRÊA; THOFEHRN, Maira Buss; SOUSA, Afra Suelene de; CECAGNO, Diana. EXPERIÊNCIA VIVENCIADA POR MÃES DE CRIANÇAS COM INTOLERÂNCIA À LACTOSE. **Família, Saúde e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 7, n. 3, p.250-256, set./dez. 2005. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/refased/article/view/8032/5655>>. Acesso em: 30 jul. 2015.

PRESCOTT, R. (2012) **Lactose-free dairy market is booming, says new report**. Disponível em: <http://www.foodbev.com/news/lactose-free-dairy-market-is-booming-say>.

PRETTO FM, SILVEIRA TR, MENEGAZ V, OLIVEIRA J. Má absorção de lactose em crianças e adolescentes: diagnóstico através do teste do hidrogênio expirado com o leite de vaca como substrato. **J Ped** 2002; 78(3): 213-218.

PRIBILIA, B.A. et al. Improved lactose digestion and intolerance among African-American adolescent girls fed a dairy-rich diet. **Journal of the American Dietetic Association**, 2000.

PROZYN. **Produtos com baixa lactose**. Informação técnica. 2010.

QUILICI FA, MISSIO A. **Intolerância a lactose**. Sociedade Integrada de gastroenterologia. Campinas- SP, 2004.

RANCIARO, A.; TISHKOFF, S. A. **Population Genetics: Evolutionary History of Lactose Tolerance in África**. In: NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. Lactose Intolerance and Health. Kensington: National Institutes of Health, 2010b. p. 43-47. Disponível em: <[http://consensus.nih.gov/2010/images/lactose/lactose\\_abstracts.pdf#page=83](http://consensus.nih.gov/2010/images/lactose/lactose_abstracts.pdf#page=83)>. Acesso em: 12 jul. 2015.

REIS JC, MORAIS MB, FAGUNDES-NETO U. Teste do hidrogênio no ar expirado na avaliação de absorção de lactose e sobre crescimento bacteriano no intestino delgado de escolares. **Arq Gastroenterol** 1999; 36: 169-176.

REVISTA ADITIVOS & INGREDIENTES. Editora Insumos. Ed. nº66, Fevereiro, 2010. **Produtos lácteos com baixo teor de lactose**. Disponível em: <[http://www.insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/materias/143.pdf](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/143.pdf)>. Acesso em: 14 jul. 2015.

RODRIGUEZ, V. A.; CRAVERO, B. F.; ALONSO, A. Proceso de elaboración de yogur deslactosado de leche de cabra. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, suppl., p. 109-115, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612008000500018>.

ROMAGNUOLO, J. et al. Using breath tests wisely in a gastroenterology practice: an evidence-based review of indications and pitfalls in interpretation. **The American Journal Gastroenterology**, v. 97, n. 5, p. 1113-1126, 2002.

SALOMAO, N.A.; E SILVA, T.A.; GERALDES, A.A.R. ; LIMA SILVA, A.E. Ingestão de cálcio e densidade mineral óssea em mulheres adultas intolerantes à lactose. **Rev. Nutr.** vol.25 n.5 Campinas Sept./Oct. 2012, p. 587- 595.

SAMPSON HA, BURKS AW. Adverse Reactions to Foods. In: Adkinson NF, Bochner BS, Busse WW, Holgate ST, Lemanske Jr RF, Simons ER, editores **Middleton's allergy: principles and practice**. 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders; 2008. p. 1433 - 66. Cap. 65.

SAMPSON, H.A. Update on food allergy. **J. Allergy Clin. Immunol.**, 113 (5): 805-8019, 2004.

SANTIN J. **Intolerância à Lactose: novos entendimentos, Lactose Intolerance**: New Understandings" Dairy Council Digest Archives. 2010. 81(4). Disponível em: <http://www.nationaldairycouncil.org> –Acesso em 12 de jul. de 2015.

SEM LACTOSE (Brasil). **Fórmulas lácteas: saiba diferenciá-las**. 2012. Disponível em: <<http://www.semlactose.com/index.php/2012/07/15/formulas-lacteas-saiba-diferencia-las/>>. Acesso em: 27 ago. 2015.

SEM LACTOSE. **Suplementação de cálcio na dieta sem lactose**. 2009. Disponível em: <http://www.semlactose.com> acessado em 20/07/2015.

SEM LACTOSE. **Produtos Sem Lactose**. 2008. Disponível em: <<http://www.semlactose.com/index.php/2008/03/09/leites-com-baixo-teor-de-lactose/>>. Acesso em: 05 ago. 2015.

SEVÁ-PEREIRA A, BEIGUELMAN B. Primary lactose malabsorption in healthy Brazilian adult caucasoid, negroid and mongoloid subjects. **Arq Gastroenterol** 19(3):133-138, 1982.

SEVÁ-PEREIRA A, MAGALHÃES AF, PEREIRA-FILHO RA. Teste de sobrecarga com lactose no diagnóstico de malabsorção primária de lactose do adulto. **Rev Bras Pat Clin** 1982; 18: 1-6.

SHIMAMOTO, ATH. Tese: **Má absorção e intolerância à lactose em crianças e adolescentes nipo-brasileiros**, 2008.

SILVA, P. H. F. da.; VENUTO, P. R. M. Intolerância à Lactose. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, n. 296, v. 50, p. 27-32, 1995.

SILVESTRINI WS. **Avaliação da tolerância e absorção de lactose em escolares do primeiro grau do Município de São Paulo** [tese]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 1983.

SOLÉ, D.; SILVA, L.R.; FILHO, N.A.R.; SARNI, R.O.S. Consenso Brasileiro sobre Alergia Alimentar: 2007. **Rev. Méd. Minas Gerais**, 18 (1 Supl 1): S1-S44.

SOUZA, LUIZ JOSÉ de. **Indústria de laticínios**. 2014. Disponível em: <[http://www.revistalaticinios.com.br/download/edicoes\\_antteriores/Revista\\_Industria\\_de\\_Laticinios\\_109.pdf](http://www.revistalaticinios.com.br/download/edicoes_antteriores/Revista_Industria_de_Laticinios_109.pdf)>. Acesso em: 06 ago. 2015.

SPADOTI, L. M. et al. Vida útil de leite desnatado pasteurizado lactose-hidrolisado microfiltrado. **UNOPAR Científica**, Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 12, p. 61-65, 2010.

SPOLIDORO, J.V.N.; MORAIS, M.B.; VIEIRA, M.C.; TOPOROVSKI, M.; CARDOSO, A.L. **Terapia Nutricional no Paciente com Alergia ao Leite de Vaca**. Projeto Diretrizes: Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, 14p., 2011.

SUAREZ FL, SAVAIANO D, ARBISI P, LEVITT MD. **Tolerance to the daily ingestion of two cups of milk by individuals claiming lactose intolerance**. Am J. Clin Nutr. 1997; 65(2):1502-6.

SUCHY FJ, BRANNON PM, CARPENTER TO, FERNANDEZ JR, GILSANZ V, GOULD JB, et al. **National Institutes of Health Consensus Development Conference: lactose intolerance and health**. Ann Intern Med. 2010; 152(12):792-6.

SWALLOW DM. Genetics of lactase persistence and lactose intolerance. **Ann Rev Genet**. 2003; 37: 197-219.

TEIXEIRA, LILIANA MARLENE OLIVEIRA. **Alergia às Proteínas do Leite de Vaca**. 60 f. Monografia - Curso de Nutrição, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação - Universidade do Porto, Porto, 2010. Disponível em: <[http://www.saudedireta.com.br/docsupload/1336736271Leite\\_Vaca.pdf](http://www.saudedireta.com.br/docsupload/1336736271Leite_Vaca.pdf)>. Acesso em: 21 jul. 2015.

VALSECHI O. **Tecnologia de produtos agrícolas de origem animal: o leite e seus derivados**. Araras: UFSCar, 2001. 36p. Apostila.

VESA TH, MARTEAU P, KORPELA R. **Lactose intolerance**. J Am Coll Nutr. 2000; 19(2 Suppl):165S-175S.

VIDA SEM GLÚTEN E ALERGIAS. **Saiba tudo sobre os Leites sem Lactose**. 2010. Disponível em: <<http://www.vidasemglutenealergias.com/saiba-tudo-sobre-os-leites-sem-lactose/1732/>>. Acesso em: 05 ago. 2015.

VOET, D. **Fundamentos de bioquímica: a vida em nível molecular**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 215 p.

VUORISALO, T. et al. High lactose tolerance in north europeans: a result of migration, not in situ milk consumption. **Perspectives in Biology and Medicine**, Baltimore, v. 55, n. 2, p. 163-174, 2012.

WANG Y, HARVEY CB, HOLLOX EJ, PHILLIPS AD, POULTER M, ET AL. 1998. **The genetically programmed down-regulation of lactase in children.** Gastroenterology 114:1230–36.

WEHBA, J. **Avaliação da capacidade de absorção de lactose; estudo em população de Índios do Alto Xingu.** São Paulo, 1976 (Tese, Escola Paulista de Medicina).

WHALEY N, WONK DL. **Problemas de Saúde do Lactente. Enfermagem pediátrica: Elementos essenciais à intervenção efetiva.** 5.ed. Guanabara Koogan, 1997. 11:297-319. Acesso em 20 de jul. de 2015.

WOOTEN, W. J., Lactose Intolerance and Ethnic Prevalence. In: NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. **Lactose Intolerance and Health.** Kensington: National Institutes of Health, 2010. p. 49 - 52. Disponível em: <[http://consensus.nih.gov/2010/images/lactose/lactose\\_abstracts.pdf](http://consensus.nih.gov/2010/images/lactose/lactose_abstracts.pdf)>. Acesso em: 12 jul. 2015.