



A bioquímica dos alimentos e doenças relacionadas

Millena de Araujo Rodrigues⁽¹⁾; Bismark da Silva Ferreira⁽²⁾;
Marcos Ferreira da Silva⁽³⁾; Marília Layse Alves da Costa⁽⁴⁾;
Anderson Soares de Almeida⁽⁵⁾; Aldenir Feitosa dos Santos⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Graduanda do curso de licenciatura em Ciências Biológicas; Universidade Estadual de Alagoas; Arapiraca, Alagoas; millenarlenna@gmail.com; ⁽²⁾ Graduado do curso de licenciatura em Química; Universidade Estadual de Alagoas, bismarkcavalieri@hotmail.com; ⁽³⁾ Graduado do curso de licenciatura em Química; Universidade Estadual de Alagoas, marcosdesigner@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Graduanda do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Alagoas, mirellalouise_alves@hotmail.com; ⁽⁵⁾ Graduando do curso de licenciatura em Química, Universidade Estadual de Alagoas, anderson123soares@outlook.com ⁽⁶⁾ Prof.^a do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e de Licenciatura em Química; Universidade Estadual de Alagoas; Prof.^a do Curso de Medicina; Centro Universitário Cesmac. aldenirfeitosa@gmail.com.

RESUMO: A bioquímica na cozinha tem por finalidade explorar a composição química dos alimentos e as doenças que estão relacionadas a estes componentes químicos. Dentre os alimentos destacam-se por seu valor nutritivo e importante para o homem os adoçantes, o leite e o pão. Os adoçantes ou edulcorantes são substâncias de baixo ou inexistente valor energético que proporcionam a um alimento o sabor adocicado. O leite é considerado o mais nobre dos alimentos, com excepcional valor nutritivo, rico em proteínas, carboidratos, gorduras, sais minerais e água; sendo altamente consumido no mundo por todas as faixas etárias e de grande importância para a saúde humana. E por fim, os pães, ricos em carboidratos, é um produto obtido pela cocção de uma massa preparada com farinha que contenham as proteínas formadoras de glúten. Diante destes alimentos existem algumas doenças onde indivíduos tem restrições a componentes que o seu organismo não aceita, como exemplo o portador de fenilcetonúria, que não pode consumir o adoçante aspartame por causar um acúmulo de fenilalanina na corrente sanguínea; a intolerância a lactose onde o portador tem restrições com alimentos que sejam derivados do leite, por seu corpo não ter capacidade de digerir a lactose; e também como a doença celíaca, no qual portadores desta intolerância não devem consumir alimentos que possuam a proteína glúten, como o pão, onde atrofia o intestino delgado. Conclui-se que é de suma importância está ciente e ter o devido conhecimento dos alimentos que serão ingeridos, pois desconhecer seus constituintes pode provocar efeitos indesejáveis.

PALAVRAS-CHAVE: adoçante, leite, pão.

ABSTRACT: Biochemistry in the kitchen aims to explore the chemical composition of foods and diseases that are related to these chemical components. Among the foods are outstanding for their nutritional value and important for man the sweeteners, milk and bread. Sweeteners or sweeteners are substances of low or nonexistent energetic value that provide a food with a sweet taste. Milk is considered the noblest of foods, with exceptional nutritional value, rich in protein, carbohydrates, fats, minerals and water; Being highly consumed in the world by all age groups and of great importance for human health. And finally, the loaves, rich in carbohydrates, is a product obtained by cooking a dough prepared with flour containing the gluten-forming proteins. Faced with these foods there are some diseases where individuals have restrictions on components that their body does not accept, such as the patient with phenylketonuria, who can not consume the sweetener aspartame by causing a buildup of phenylalanine in the bloodstream; Lactose intolerance where the carrier has restrictions with foods that are derived from milk, because his body does not have the ability to digest lactose; And also as celiac disease, in which carriers of this intolerance should not consume food that has gluten protein, such as bread, where it atrophies the small intestine. It is concluded that it is of the utmost importance to be aware and to have the due knowledge of the foods that will be ingested, since not knowing its constituents can cause undesirable effects.

KEYWORD: sweetener, milk, bread.

INTRODUÇÃO

A bioquímica encontrada na cozinha é um imenso laboratório onde tudo que é alimento é constituído por biomoléculas, como aminoácidos, peptídeos, proteínas, enzimas, carboidratos e lipídeos, onde cada biomolécula tem sua finalidade bioquímica específica em nosso organismo, e muitas vezes a população em geral desconhece o alimento que ingere tendo assim efeitos, por vezes, não muito agradáveis (PINHEIRO et. al., 2005).

Dentre as moléculas constituintes dos alimentos estão os aminoácidos que são as unidades formadoras dos peptídeos e proteínas, os quais influenciam o humor, concentração, atenção, sono e desejo sexual. Já os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na natureza, dentre as diversas funções atribuídas aos carboidratos, a principal é a energética. Outro grupo de biomoléculas são os lipídeos que além de fornecer energia para as células atuam como percursores de hormônios e isolante térmico auxiliando na manutenção da temperatura do corpo (PINHEIRO et. al., 2005).

Apesar destas biomoléculas serem constituintes dos alimentos, o organismo humano pode apresentar restrição ou intolerância a estes compostos químicos como os portadores de fenilcetonúria, que não podem ingerir alimentos como carnes vermelhas, ovos, aves, peixe, leite e queijo, e ainda o aspartame, pois contém o aminoácido essencial fenilalanina. Neste aspecto de restrições alimentares devido a composição química dos alimentos, destacam-se também os portadores de intolerantes à lactose e os celíacos, no qual respectivamente, possuem intolerância a derivados de leite, como o queijo, e o outro uma intolerância permanente ao glúten, proteína encontrada no trigo e em outros cereais e em seus derivados, como o pão (ALVES, 2010).

Dentro deste contexto, o trabalho teve como objetivo apresentar bioquimicamente os constituintes principais de alguns alimentos muito utilizados no cotidiano das pessoas como os adoçantes naturais e artificiais, o leite e o pão. Além de relacioná-los as patologias e explica-las do ponto vista metabólico.

METODOLOGIA

O trabalho desenvolvido foi fundamentado em uma revisão bibliográfica tomando como base a pesquisa de artigos científicos publicados em revistas, jornais, páginas da internet e anais de eventos científicos. Foi utilizado como ferramenta de pesquisa o Google Acadêmico, periódicos capes e o Scielo, no período de 2005 a 2017. Os descritores empregados na pesquisa foram: aminoácidos e fenilcetonúria, adoçantes naturais e artificiais, glúten e doença celíaca e lactosemia. A partir destes foram recuperados 2.300 artigos. Após leitura dos respectivos títulos foram recuperados 150 artigos, que foram submetidos a análise e do resumo/abstract e resultou na seleção de 30 artigos publicados entre 2007 e 2017. Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos foram composição química do adoçante, do leite e do pão; relação entre estes componentes químicos e as doenças celíaca, fenilcetonúria e lactosemia. Foi realizado um trabalho de leitura minuciosa para que fosse possível obter o maior número de informações para o desenvolvimento desta revisão narrativa.

ALIMENTOS DO COTIDIANO E SUAS BIOMOLÉCULAS

ADOÇANTES

Os adoçantes são produtos que possuem um teor energético muito baixo ou quase inexistente. Estes são classificados em adoçantes naturais ou artificiais. Os naturais são os alternativos mais saudáveis de substituir o açúcar refinado (DAMO, 2016). A maioria destes alternativos possibilita o preparo de sobremesas e bebidas caseiras mais saudáveis evitando as desvantagens dos adoçantes sintéticos, presentes na maioria dos produtos da indústria alimentar (CASTRO, 2016).

Quanto aos adoçantes artificiais há muitas dúvidas e perguntas com relação a utilização do produto, principalmente quando se trata em escolher o melhor para satisfazer as necessidades do portador de diabetes (PERRONI, 2014). Muitos acreditam que apenas com o uso de um adoçante estarão solucionando os problemas do tratamento dietético do diabetes, mas na verdade não, pois a maioria dos alimentos possui carboidratos, que proporcionam um acréscimo de glicídios similar a glicose no sangue. A utilização dos adoçantes é indicada para substituir o açúcar e a redução da quantidade de carboidratos na dieta (LOTTENBERG, 2014).

Dentre os adoçantes naturais podem ser citados a frutose, manitol, sorbitol e a stevia (Figura 1). A frutose é um edulcorante natural, de sabor agradável e extraído do açúcar das frutas e muitas vezes do milho. Fornece a mesma quantidade de calorias que o açúcar refinado. A grande diferença é o seu “poder de adoçar” que é 33% maior que o do açúcar comum (BRAGA, 2016).

O manitol, que pode ser encontrado em vegetais e algas marinhas, possui um poder adoçante 45% menor que o da sacarose. É bastante estável às altas temperaturas e apresenta 2,4 Kcal/g. É utilizado em combinação com o sorbitol na indústria alimentícia (KLEIN, 2016).

O sorbitol pode ser encontrado naturalmente em diversas frutas como a maçã e a ameixa, e também em alga marinhas. Apresenta poder adoçante 50% menor do que a sacarose e não causa cáries. Possui 4 Kcal/g e as pessoas com diabetes não devem consumi-lo pelo fato de que se não for controlada, como a concentração de glicose no sangue é alta neste caso, esse açúcar não entra com eficácia em células que necessitam de insulina para permitir a passagem pela membrana plasmática. É estável ao calor e em combinação com outros adoçantes (acesulfame-K, aspartame, ciclamato, sacarina ou esteovideo) é usada na fabricação de biscoitos, chocolates, gomas e refrigerantes (KLEIN, 2016).

E a stevia ou estévia, que é uma planta proveniente da América do Sul. A sua folha é usada como adoçante 100% natural e sem calorias. É 10 a 15 vezes mais doce que o açúcar doméstico em sua forma natural. Seu extrato se dá pela composição de glicosídeos de estivol, que são componentes da stevia, no qual podem variar de sabor doce à amargo, estes glicosídeos proporcionam um sabor mais limpo, permitindo a redução de níveis de açúcar mais elevados contra Rebaudioside A e outros produtos de estévia. Oferece vários benefícios para a saúde humana, possuindo atividades terapêuticas além de não ser tóxico, de não conter ingredientes artificiais e não alterar o nível de glicose do sangue (MILHOMENS, 2016).

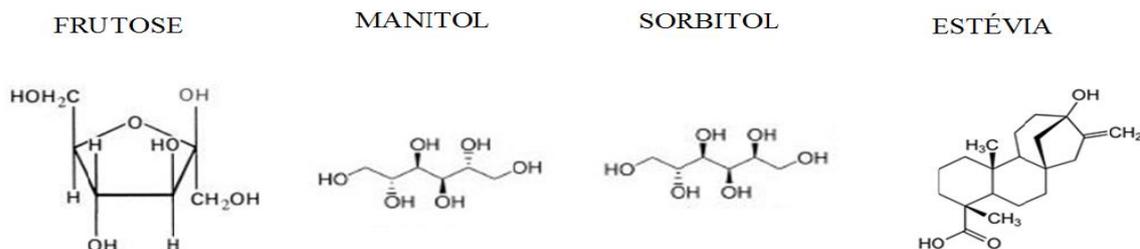


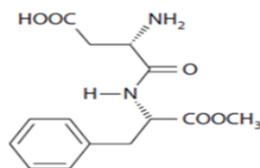
Figura 1: Estrutura química de adoçantes naturais (LETCO MEDICAL, 2017).

Dentre os adoçantes artificiais, que tem por função substituir o açúcar, está o aspartame, ciclamato e a sacarina (Figura 2). O aspartame foi descoberto em 1965 por James Schlatter por acaso em uma indústria farmacêutica enquanto sintetizava um tetrapeptídeo (FREITAS e ARAÚJO, 2010). É um aditivo alimentar com funções de edulcorante e de realçar sabor, conforme a Portaria SVS/MS nº 540 de 1997. Quimicamente, o aspartame é um peptídeo composto por dois aminoácidos (L-fenilalanina e L-aspartico), ligados por um éster de metila (BARREIROS, 2012). Após a digestão, o aspartame resulta em três componentes (ácido aspártico, fenilalanina e metanol) que então são absorvidos pelo sangue e utilizados em processos normais do corpo (TORLONI et al., 2007). Um indivíduo

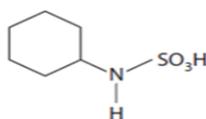
portador de fenilcetonúria deve restringir a ingestão de alimentos e produtos que contenham fenilalanina, bem como evitar o consumo de produtos contendo aspartame, pois esta é encontrada no mesmo, caso contrário irá causar um acúmulo de fenilalanina na corrente sanguínea acarretando ao fenilcetonúrico algumas complicações como o retardo mental (ALVES, 2010).

O ciclamato foi descoberto em 1937 por um estudante de graduação de química, Michael Sveda. Esse estudante trabalhando em um laboratório com compostos chamados de sulfamatos descobriu que os mesmos tinham sabor doce acentuado. Surgiu assim, o cicloexilsulfamato, comercializado já no ano de 1940 com o nome de ciclamato de sódio. O ciclamato é aproximadamente 30-40 vezes mais doce que a sacarose e pode ser comercializado sob a forma de cristais brancos ou como pó cristalino e sem odor (MEDEIROS et al., 2008). Deve-se evitar o uso deste adoçante os indivíduos que são hipertensos, pois apresenta em sua molécula, o sódio. Existem algumas dúvidas e receios ao consumi-lo, pois em alguns experimentos com ciclamato foi observado tumores na bexiga em ratos (GERALDO, 2014).

ASPARTAME



CICLAMATO



SACARINA

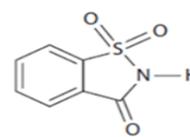


Figura 2: Estruturas químicas do adoçante artificiais.
(GERALDO, 2014).

A sacarina foi descoberta em 1879 acidentalmente por um assistente de laboratório, chamado Fahlberg. Ele estava preparando uma substância, que caiu por acidente em sua mão e ele notou que a mesma possuía sabor muito adocicado. Mas somente em 1897, o adoçante foi lançado no mercado com o nome de sacarina (PORFÍRIO e OLIVEIRA, 2006). A sacarina possui um poder adoçante de 300 a 500 vezes superior ao da sacarose e possui um sabor residual amargo (MÔNICA et al., 2008). Em 1984 foi estabelecido um valor de ingestão diária aceitável, que é de 2,5 mg/kg de peso corpóreo do consumidor. A sacarina é proibida em alguns países, como o Canadá, uma vez que ainda existem dúvidas sobre seu caráter carcinogênico (MARTINS, 2016).

LEITE

Um exemplo de alimento rico em proteína, gordura, carboidratos, sais minerais e vitaminas, bastante consumido pelas pessoas, é o leite, o qual proporciona nutrientes e proteção imunológica para o neonato. Além de suas propriedades nutricionais, o leite oferece elementos anticarcinogênicos, presentes na gordura, como o ácido linoléico conjugado, esfingomiéline, ácido butírico, β caroteno, vitaminas A e D (Figura 3) (NELSON e COX, 2002).

O leite é uma matéria prima que possui em sua constituição uma combinação de biomoléculas. Em sua grande parte, o leite é composto por água e por outros componentes sólidos que se encontram dispersos, denominados sólidos totais (ST). Os sólidos totais são divididos em lipídeos (gorduras) e sólidos não gordurosos, proteínas e lactoses. A composição do leite pode variar de acordo com os seguintes fatores: raça, período de lactação, alimentação, saúde, período de cio, idade, características individuais, clima, espaço entre as ordenhas e estação do ano (DIAS e ANTES, 2014)

A biossíntese do leite ocorre na glândula mamária, sob controle hormonal. Muitos dos constituintes são sintetizados nas células secretoras e alguns são agregados ao leite diretamente a partir do sangue e do epitélio glandular. Entre os vários compostos, a proteína presente no leite é de alta qualidade e particularmente adequada ao organismo para a

elaboração e reparo do tecido muscular. Esta é chamada de caseína, sendo um dos componentes mais nobres do leite (BARBOSA, 2007). O sabor adocicado do leite é devido ao carboidrato lactose (FAEDO et al., 2013). A lactose é formada por dois carboidratos menores, chamados monossacarídeos, a glicose e a galactose, sendo, portanto, um dissacarídeo (NELSON e COX, 2002).

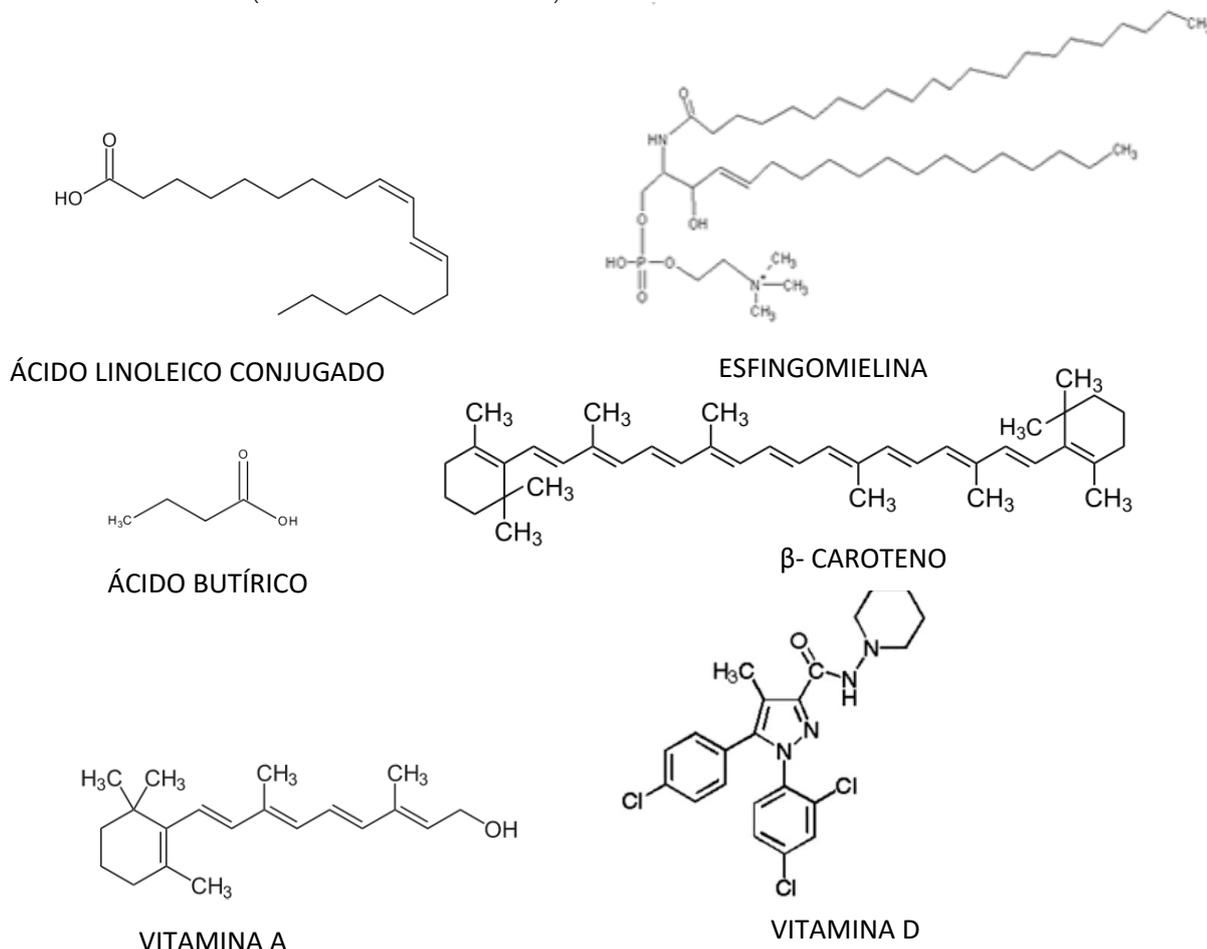


Figura 3: Estruturas químicas do ácido linoleico conjugado, da esfingomielina, ácido butírico, β caroteno, vitamina A e vitamina D.

Fonte: Adaptado de GALLO, 2017.

Nas indústrias de laticínios a lactose é fundamental para o desenvolvimento da fermentação láctica, onde os lactobacilos (bactérias presentes no leite) executam a fermentação láctica, em que o produto final é o ácido láctico. Para isso, eles utilizam como ponto de partida, a lactose, que é desdobrada, por ação enzimática que ocorre fora das células bacterianas, em glicose e galactose. A seguir, os monossacarídeos entram nas células, onde ocorre a fermentação. O sabor azedo do leite fermentado se deve ao ácido láctico formado e eliminado pelos lactobacilos. O abaixamento do pH causado pelo ácido láctico provoca a coagulação das proteínas do leite e a formação do coalho, usado na fabricação de iogurtes e queijos (MAGRI, 2015).

Apesar da importância nutricional do leite, algumas pessoas apresentam intolerância ao seu principal carboidrato constituinte, a lactose. Tal restrição a este constituinte do leite pode-se chamar de intolerância ao leite, ou intolerância à lactose, que é a incapacidade do corpo em digerir lactose. Para que a lactose seja digerida no organismo humano, precisa de uma enzima chamada lactase, que irá quebrar a lactose em açúcares de moléculas menores. Porém se houver uma deficiência nesta enzima, lactase, o indivíduo pode ter restrições à produtos lácteos, isto ocorre no intestino delgado quando o mesmo deixa de produzir a quantidade necessária da lactase, porém suas causas variam de acordo com o tipo de

intolerância a lactose, que pode ser primária, secundária e congênita (MATTAR e MAZO, 2010).

PÃO

O pão é constituído predominantemente por amido, contém ainda um baixo teor de lipídeos e conta também com proteínas, vitaminas e minerais como mostra o quadro 1. É uma boa fonte de vitaminas do complexo B (B1, B2, B6 e niacina) e de minerais (fósforo, magnésio, potássio e sódio) (AQUINO, 2012).

Quadro 1: Valor Nutricional do Pão francês.

| Valor Nutricional do Pão francês | | Valor Nutricional do Pão francês | |
|----------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|
| Quantidade | 1 pão (50g) | Quantidade | 1 pão (50g) |
| Água (%) | 34 | Cálcio (mg) | 54,95 |
| Calorias | 140 | Fósforo (mg) | 42,51 |
| Proteína (g) | 4,73 | Ferro (mg) | 1,54 |
| Gordura (g) | 1,98 | Potássio (mg) | 45,04 |
| Ácido Graxo Saturado (g) | 0,42 | Sódio (mg) | 289,98 |
| Ácido Graxo Monoinsaturado (g) | 0,63 | Vitamina A (UI) | Traços |
| Ácido Graxo Poliinsaturado (g) | 0,65 | Vitamina A (Retinol Equivalente) | Traços |
| Colesterol (mg) | 0 | Tiamina (mg) | 0,23 |
| Carboidrato (g) | 25,33 | Riboflavina (mg) | 0,17 |
| | | Niacina (mg) | 2 |
| | | Ácido Ascórbico (mg) | Traços |

Mesmo sendo um dos alimentos mais consumido no mundo, e presente em todas as classes sociais existem muitas pessoas que não podem consumir o tradicional pão da padaria, por possuírem uma intolerância permanente ao Glúten, mais conhecida como doença celíaca (SILVA, 2012).

A doença celíaca é caracterizada por uma intolerância ao glúten, uma proteína encontrada no trigo, aveia, cevada, centeios e seus derivados. Ela induz a produção de anticorpos ao glúten, que agem no intestino delgado, atrofiando-o (figura 4). O resultado é a dificuldade de absorver os nutrientes dos alimentos, vitaminas, sais minerais e água. Os portadores da doença não podem ingerir alimentos como: pães, bolos, bolachas, macarrão, coxinhas, quibes, pizzas, cervejas, uísque, vodka, etc, quando estes alimentos possuírem o glúten em sua composição ou processo de fabricação (SILVA, 2012).

O glúten é uma proteína amorfa composta pela mistura de cadeias proteicas longas de gliadina e glutenina. A primeira é a responsável pela extensibilidade da massa. Já as gluteninas são as responsáveis pela elasticidade da massa. A gliadina parece ser a origem do maior problema da doença celíaca. Os anticorpos de gliadina são achados habitualmente nos complexos imunológicos associados a esta doença. Na verdade, o prejudicial e tóxico ao intestino do paciente intolerante ao glúten são “partes do glúten”, que recebem nomes diferentes para cada cereal. No trigo é a gliadina, na cevada é a hordeína, na aveia é a avenina e no centeio é a secalina. Como o alimento abordado é o pão, então a parte intolerante do glúten abordada é a gliadina, oriunda da farinha de trigo, que é o principal constituinte do pão (TERDRUS et al., 2001).

Quando a farinha é misturada com a água, sob esforço mecânico, essas duas proteínas hidratam-se formando um complexo proteico pela sua associação através de pontes de hidrogênio, ligações de van der Waals e ligações dissulfeto, este complexo é o que se chama glúten (LAURIANO et al., 2014). Existem, contudo, alguns cereais que não têm glúten, como é o caso do arroz, do milho, do milho painço, linhaça, do trigo sarraceno, da aveia e da soja (TERDRUS et al., 2001).

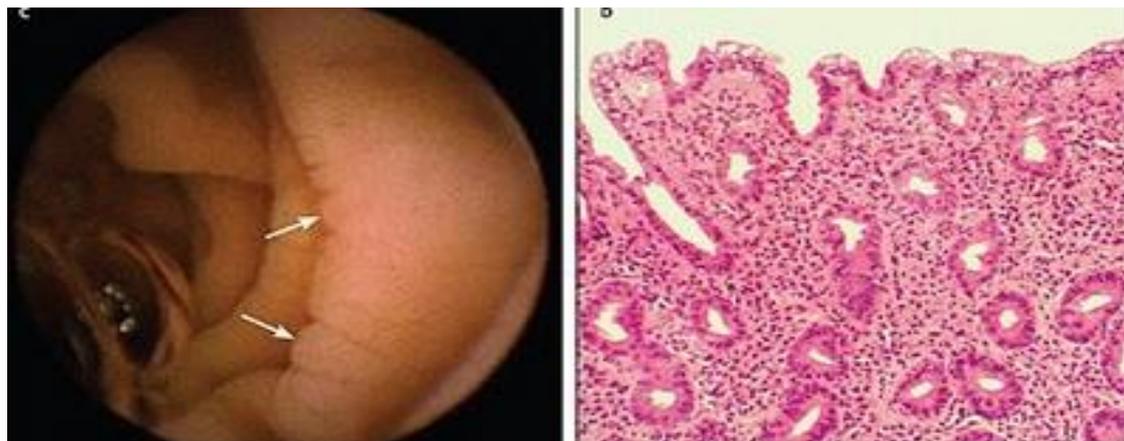


Figura 4: Vilosidades do intestino delgado de portador da doença celíaca (MORAES, 2017)

A doença celíaca pode levar anos para ser diagnosticada. Os exames de sangue são muito utilizados na detecção da doença celíaca. Os exames do anticorpo anti-transglutaminase e do anticorpo anti-endomísio são altamente precisos e confiáveis, mas insuficientes para um diagnóstico. A doença celíaca deve ser confirmada encontrando-se certas mudanças nos vilos que revestem a parede do intestino delgado. Para ver essas mudanças, uma amostra de tecido do intestino delgado é colhida através de um procedimento chamado endoscopia com biópsia. A doença normalmente se manifesta em crianças até um ano de idade, a partir do momento em que começam a incluir em sua dieta alimentos que levam glúten ou derivados. Mas em alguns casos, ela se manifesta somente na idade adulta, dependendo do grau de intolerância. O atraso no diagnóstico leva a deficiências no desenvolvimento da criança e a diversas complicações (SILVA e FURLANETTO, 2010).

O tratamento da doença celíaca é relativamente simples. O tratamento principal é uma dieta totalmente isenta de glúten. Uma vez que a alimentação é controlada e a proteína é excluída da dieta, os sintomas desaparecem. Na maioria dos casos, em um curto intervalo de tempo. Logo em seguida, a mucosa do intestino delgado começa a se regenerar e o paciente tem a sensação de que está curado (SILVA e FURLANETTO, 2010).

A maior dificuldade é conviver com as restrições impostas pela dieta e com os novos hábitos alimentares. Grande parte dos alimentos industrializados possuem glúten em sua composição e têm que ser cortados da alimentação por completo, como pães, massas, alguns doces, entre outros. Alguns alimentos que o portador da doença celíaca pode consumir são arroz, milho, feijão, legumes, tubérculos, soja, ervilha, queijos, margarina, manteiga azeite, aves, bovinos, suínos. Infelizmente, a doença não tem cura e, mesmo com os bons resultados da dieta, o paciente deve ficar atento. Ele terá que segui-la para o resto da vida. Se voltar a ingerir glúten novamente, os sintomas voltam e podem levar até a quadros complicados como a desnutrição e problemas ósseos. É comprovado também que portadores de doença celíaca têm maior tendência a desenvolver câncer de intestino e a ter problemas de fertilidade (ÁVILA, 2012).

CONCLUSÃO

É muito importante ter o conhecimento de tudo que existe ao nosso redor. E com os alimentos não é diferente, conhecer como se compõe bioquimicamente os alimentos presentes em nosso dia a dia é de suma importância, para que assim estabeleça-se uma relação entre a composição química, função e as propriedades nutricionais de um alimento. Através desta relação é possível entender o desenvolvimento de algumas patologias que têm como precursoras a presença de um constituinte químico do alimento (proteína, carboidrato ou aminoácido).

Portanto, o estudo sobre as biomoléculas presentes nos alimentos é de grande

relevância para que assim compreenda-se a relação destas com o surgimento de doenças como intolerância a lactose, que se relaciona ao carboidrato lactose presente no leite, como a doença de celíaca relacionada à proteína glúten presente no pão, e fenilcetonúria, que se relaciona ao aminoácido fenilalanina presente no adoçante aspartame; assim como de sua importância nutricional.

REFERÊNCIAS

1. ALVES, I. B. D. **Fenilcetonúria clássica: o papel da qualidade do controle dietético na avaliação da qualidade de vida da população adulta diagnosticada e tratada precocemente**. Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Nutrição Clínica. Universidade do Porto – Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Porto, 2010.
2. AQUINO, V. C. **Estudo da estrutura de massas de pães elaboradas a partir de diferentes processos fermentativos**. Dissertação para obtenção do título de Mestre. Universidade de São Paulo – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, São Paulo, 2012.
3. ÁVILA, E. R. L. G. **Utilização de amêndoas de frutos do cerrado na produção de pães sem glúten**. Dissertação para obtenção do título de mestre. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.
4. BARBOSA, J. G. **Influência da suplementação sobre características físico-química e sensoriais do leite de vacas sindi, mantidas a pasto**. Dissertação para obtenção do título de Mestre em Zootecnia. Universidade Federal da Paraíba – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Patos-PB, 2007.
5. BARREIROS, R. C. Adoçantes nutritivos e não-nutritivos. **Revista Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba**, vol.14, nº1, p.5-7, 2012.
7. CASTRO, A. G. P.; FRANCO, L. J. Caracterização do consumo de adoçantes alternativos e produtos diabéticos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, vol. 46, nº3, p.280-287, 2002.
9. DAMO, A. **Para além da comida-mercadoria: contradições da realidade e da consciência à luz da educação ambiental crítico-transformadora**. Tese para obtenção do título em Doutor em Educação ambiental. Universidade Federal do Rio Grande – Programa Pós-Graduação em Educação Ambiental, Rio Grande – RS, 2016.
10. DIAS, J. A.; ANTES, F. G. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru: indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62**. Porto Velho, RO: *Embrapa Rondônia*, 2014.
11. FAEDO, R.; et al. Obtenção de leite com baixo teor de lactose por processos de separação por membranas associadas a hidrólise enzimática. **Revista CIATEC-UFP**, vol. 3, nº1, p. 44-54, 2013.
12. FREITAS, A. S.; ARAÚJO, A. B. **Edulcorante artificial: Aspartame-uma revisão de literatura**. Eunápolis.BH. *Revista eletrônica multidisciplinar Pindorama do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia-IFBA*. Nº01, Ano1. 2010.
13. GALLO, L. A. **LCB-208 Lipídios**. Disponível em: <http://docentes.esalq.usp.br/luagallos/lipideos.html>. Acesso em 13 de março de 2017.
14. GERALDO, A. P. G. **Adoçantes dietéticos e excesso do peso corporal em adultos e idosos do Estado de São Paulo**. Tese apresentada ao programa de pós-graduação em Nutrição em saúde pública para a obtenção do título de Doutor em ciências. Universidade de São Paulo-Faculdade de saúde pública. São Paulo. 2014.
15. KLEIN, A. M. **Adoçantes, uma overdose de opções e um oceano de controvérsias**. 2016. Disponível em: < <http://www.aloevita.com.br/?p=763>>. Acessado em: 08 de Fev. de 2017.

16. LAURIANO, J. V. M. B. I.; et al. Desenvolvimento e aceitabilidade de barra de cereal energética sabor bacon enriquecida com farinha de quinoa. **Revista Faculdade Montes Belos**, vol. 7, nº4, p. 41-52, 2014.
17. SITE LETCOMEDICAL.COM. **Stevia powder extract (min 90%) [letco medical]**. 2017. Disponível: <<https://www.letcomedical.com/shop/item/get-details/id/685977>>. Acesso em: 03 de abril de 2017.
18. LOTTENBERG, A. M. P. Características da dieta nas diferentes fases de evolução do diabetes melito tipo 1. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, vol. 52, nº2, p. 250-259, 2008.
19. MAGRI, L. P. **Quantificação de acidez titulável e pH utilizando técnica potenciométrica como indicador de qualidade do leite bovino**. Dissertação para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, Juiz de fora, 2015.
20. MATTAR, R.; MAZO, D. F. C. Intolerância à lactose: Mudança de paradigmas com a biologia molecular. **Revista Assoc. Med. Bras.**, vol.56, nº2, p.230-236, 2010.
21. MEDEIROS, R. A.; et al. Determinação voltamétrica de ciclamato de sódio em produtos dietéticos empregando um eletrodo de diamante dopado com boro. **Revista Química Nova**, vol. 31, nº6, p.1405-1409, 2008.
22. MILHOMENS, Matheus Cambuí. **Uso da Stévia Pura em Substituição ao Açúcar em Preparações Doces**. Trabalho de conclusão de curso da graduação em Nutrição para obtenção do título de bacharel em Nutrição Humana. Universidade de Brasília Faculdade de Ciências da Saúde Departamento de Nutrição Trabalho de Conclusão de Curso. Brasília-DF, 2016.
23. MORAES, Paula Louredo. **"Doença Celíaca"; Brasil Escola**. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/doencas/doenca-celiaca.htm>>. Acesso em 10 de Mar. de 2017.
24. NELSON, D. L., COX, M. M. **Lehninger: Princípios de bioquímica**. 3 ed. São Paulo: Sarvier, 2002. p. 89-290.
25. PERRONI, C. **Mitos e verdades sobre adoçantes: saiba diferenças, riscos e benefícios**. 2014. Disponível em: <<http://globoesporte.globo.com/eu-atleta/nutricao/noticia/2014/01/mitos-e-verdades-sobre-adoçantes-saiba-diferencas-riscos-e-beneficios.html>>. Acessado em: 05 de Fev. de 2017.
26. PINHEIRO, D. M.; PORTO, K. R. A.; MENEZES, M. E. S.; **A química dos alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais**. Série conversando sobre ciências. Edufal. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2005.
27. PORFÍRIO, D. M.; OLIVEIRA, E. **A química dos Adoçantes**. Conselho Regional de Química. 2006. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/quimica_viva__a_quimica_dos_adocantes>. Acessado em: 01 de Marc. De 2017.
28. SILVA, J. S. **Sustentabilidade e desenvolvimento de cookie desglutinizado para dieta restrita ao glúten**. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ecologia e Produção Sustentável. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2012.
29. SILVA, T. S. G.; FURLANETTO, T. W. Diagnóstico de doença celíaca em adultos. **Revista Assoc. Med. Bras.**, ol.56, nº1, p. 122-123, 2010.
30. TEDRUS, G. A. S.; et al. Estudo da adição vital de glúten à farinha de arroz, farinha de aveia e amido de trigo na qualidade de pães. **Revista Ciênc. Tecnol. Aliment.**, vol.21, nº1, p. 20-25, 2001.
31. TORLONI, M. R.; et al. O uso de adoçantes na gravidez: uma análise dos produtos disponíveis no Brasil. **Revista Bras. Ginecol. Obstet.**, vol. 19, nº5, p. 267-275, 2007.
32. VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. **Características do leite**. Universidade Federal - Pró-Reitoria de Extensão. 2007. Disponível em: <http://www.agais.com/telomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf>. Acessado em: 05 de Mar. de 2017.