

# OS PRÓS E OS CONTRAS DO



Importante componente presente em massas, como o pão, o macarrão, o bolo e a bolacha, o glúten, ao contrário do que muitos pensam, não é um carboidrato, e sim uma proteína. Considerado por alguns como vilão e por outros como indispensável na fabricação de uma série de alimentos, o glúten é uma proteína que gera muita polêmica.

## AFINAL, O QUE É GLÚTEN?

O termo glúten deriva do latim “*glūten*”, e trata-se de uma proteína amorfa, composta basicamente pela mistura de cadeias proteicas longas de gliadina e glutenina, encontradas dentro de grãos de trigo, cevada e centeio, mais precisamente no endosperma, que é a reserva nutritiva do embrião da planta.

As gliadinas são proteínas relativamente pequenas, com peso molecular de 30 mil a 100 mil Da, de cadeia simples, e suas soluções são extremamente viscosas. São responsáveis pela consistência e viscosidade da massa e apresentam pouca resistência à extensão.

As gluteninas são proteínas poliméricas, com cadeias ramificadas, e peso molecular de aproximadamente  $3 \times 10^6$  Da. São as responsáveis pela extensibilidade, força e firmeza da massa.

O glúten é uma substância fibrosa, elástica, pegajosa, de coloração âmbar,

formado pelas proteínas quando a farinha de trigo é misturada com água e submetida a mistura mecânica. É o responsável pela retenção dos gases da fermentação, o que promove o crescimento dos pães. Também retém a umidade da massa e do pão depois de assado, além de promover a elasticidade desta.

As proteínas formadoras do glúten, ou seja, a gliadina e a glutenina, encontram-se naturalmente nas sementes de muitos cereais da família das gramíneas. Alimentos que as contêm são o trigo, a cevada, o centeio, a aveia, entre outros. Estes cereais são formados basicamente por 40% a 70% de amido, de 1% a 5% de lipídios e de 7% a 15% das proteínas formadoras do glúten.

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 chama-se glúten.

O glúten é o principal responsável pela elasticidade da massa produzida com a farinha de trigo. Esse composto aparece muitas vezes combinado com outras proteínas vegetais, como as globulinas e, também, em combinação com o amido, sendo o responsável também pela viscosidade da massa composta de farinha e água.

As já citadas propriedades físicas do glúten, elasticidade e viscosidade, são propriedades naturais dos elementos proteicos do glúten. A complexa mistura dessas proteínas por meio de pontes entre dissulfeto e água, através de pontes de hidrogênio, resulta nessas propriedades físicas, tão significativas do glúten, onde este composto retém a água em suas vacâncias proteicas.

As características desejadas para o glúten podem ser alteradas por diversos fatores, como por exemplo, se o teor



de água for insuficiente, não haverá a completa formação deste. A propriedade de extensibilidade pode ser afetada pela falta de lipídios e pelo excesso de oxidação. A resistência do glúten pode diminuir com o excesso mecânico ou com a presença de enzimas proteolíticas, que destroem a cadeia peptídica.

As características associadas à elasticidade das massas, textura e granulabilidade, permitem que a massa proteica seja preenchida com água e, também, por bolhas de gás produzidas no processo de fermentação.

## O GLÚTEN NOS ALIMENTOS

O glúten está presente em muitos alimentos consumidos diariamente, como o pão, o macarrão e o biscoito e, inclusive, na cerveja. Uma regra geral é a de que tudo o que é feito com grãos ou farinha de trigo, de cevada, de centeio e de triticale, possui essa proteína.

É de conhecimento geral que o glúten é um produto que se encontra nos cereais e que possui um grande valor nutricional, com alto índice de proteínas e baixo conteúdo de carboidratos.

Tanto os grãos como as sementes são alimentos dos quais se obtém fibras, todas as vitaminas do complexo B, bem como carboidratos, potássio, selênio, ferro e magnésio, sendo uma excelente fonte de proteínas.

O trigo, o arroz e o milho são alguns dos cereais onde se encontra o glúten, que cumpre a função de sustentar a vida do vegetal, enquanto este germina e cresce. O seu grande valor nutricional tem atraído a atenção de cientistas, que pesquisam métodos que permitam atingir o seu melhor aproveitamento.

O glúten mais utilizado é o proveniente do trigo, pois possui textura muito similar a dos produtos derivados de animais. Este tipo de glúten é conhecido como “carne vegetal”. Além

de ser utilizado em diferentes preparações culinárias, esse tipo de glúten é muito útil na indústria de alimentos, onde é aplicado na elaboração de alimentos para dar-lhes uma aparência mais espessa ou para unir ingredientes, já que se pode adicionar a ele farinha e água, formando uma massa.

Os alimentos mais comuns presentes na dieta e que contém glúten são a farinha (de trigo, centeio, aveia e cevada); pães, biscoitos e uma variada gama de produtos de panificação e confeitaria; todos os tipos de massas; bebidas maltadas, destiladas ou fermentadas; embutidos, como presunto, salsicha e mortadela; queijos e lácteos; doces; e corantes alimentícios.

A importância do glúten na indústria de alimentos se deve essencialmente às propriedades dessas proteínas. Funcionalmente, em preparações que necessitam de crescimento, o glúten

A farinha de trigo é o componente estrutural da massa e constitui o ingrediente fundamental para obtenção do pão. A farinha de trigo, como já mencionado, possui as proteínas gliadina e glutenina, com características funcionais únicas, capazes de formar uma rede, o glúten.

O glúten não é um componente que faz parte diretamente da formulação de produtos de panificação. O glúten é formado quando a farinha de trigo, a água e os demais ingredientes do pão são misturados e sofrem a ação de um trabalho mecânico. À medida que a água começa a interagir com as proteínas insolúveis da farinha de trigo (glutenina e gliadina) a rede de glúten começa a ser formada. Sendo assim, o glúten é formado pela interação entre moléculas de gliadina e glutenina que ao se hidratarem formam uma rede. O interesse do glúten nos processos de panificação está basicamente ligado a



forma finas membranas que retêm as bolhas de gás promovidas pelo fermento. Além disso, em contato com o calor, o glúten desnatura, formando uma crosta que limita os orifícios produzidos pela expansão do gás no interior da massa e confere uma característica crocante aos produtos.

Uma das maiores aplicações do glúten é na indústria de panificação. A composição mínima do pão, ou seja, os ingredientes essenciais para obtenção do pão são farinha de trigo, água, sal e fermento biológico.

sua capacidade de dar extensibilidade e consistência à massa, além de reter o gás carbônico proveniente da fermentação, promovendo o aumento de volume desejado.

As gliadinas são proteínas de cadeia simples, extremamente pegajosas, responsáveis pela consistência e viscosidade da massa. Apresentam pouca resistência à extensão. As gluteninas, por sua vez, apresentam cadeias ramificadas, sendo responsáveis pela extensibilidade da massa. As quantidades destas duas proteínas no trigo são

fatores determinantes para a qualidade da rede formada no processo de panificação. Muitas vezes, farinhas pobres em proteínas precisam ser enriquecidas de glúten para assegurar a qualidade do pão.

A água utilizada para a formação da massa, hidrata as proteínas da farinha de trigo, tornando possível a formação da rede de glúten.

O sal é indispensável em qualquer formulação de pão. Entre outras funções, o sal fortifica o glúten das farinhas, já que a gliadina, um de seus componentes, tem maior solubilidade na água com sal, o que proporciona uma maior formação do glúten.

No setor de panificação o glúten é utilizado para a fortificação de farinhas com teor de proteína menor do que o desejado. A adição do glúten de trigo aumenta a qualidade da farinha, deixando-a equivalente a uma farinha com alto teor proteico.

As propriedades viscoelásticas únicas do glúten de trigo aumentam a força da massa, tolerância à mistura, retenção de gás, expansão controlada para aumento de volume, uniformidade e textura. Sua absorção de água melhora a maciez e a vida de prateleira.

O uso do glúten é também recomendado para a produção de pães especiais, com adição de fibras, cereais, grãos e outros ingredientes inertes, onde as partículas grandes adicionadas danificam a rede gasosa da massa. É recomendado o uso também para a produção de panetones (em que a etapa de fermentação é longa, sendo o volume de grande importância), ou principalmente quando a farinha de trigo utilizada possui baixa quantidade ou qualidade de glúten.

O nível de uso é específico para cada aplicação, variando desde 1% a 3% para massas para pizza e pães de hambúrguer, de 3% a 5% para pães com fibras e pães multi grãos, podendo ser adicionado até 12% em pães com alto teor de fibras e redução de calorias.

A ausência de glúten resulta, frequentemente, em uma massa líquida em lugar de uma massa pré-cozida e pode resultar em um pão cozido com textura esmiçalhada, cor pobre e defeitos na qualidade.

## A DIGESTÃO DO GLÚTEN

O glúten é a única proteína que o organismo não consegue digerir completamente.

Quando um alimento que contém glúten é ingerido, o sistema digestivo tem a missão de quebrar essa complexa estrutura até chegar à sua menor parte, os aminoácidos, os quais entram nas células, onde são usados como fonte de energia ou para produzir novas proteínas.

O processo de digestão do glúten, portanto, é semelhante ao de outras proteínas: começa no estômago e, quando chega ao intestino delgado, suas partículas são absorvidas e enviadas à corrente sanguínea até chegar às células. Na verdade, o glúten não é uma proteína difícil de ser digerida, e sim mais complexa; contudo, é absorvido normalmente pelo organismo.

Embora muitos acreditem que o glúten seja indigesto, especialistas afirmam que a maioria das pessoas pode tolerar e eliminar o glúten com segurança.

## INTOLERÂNCIA AO GLÚTEN

O glúten não é prejudicial à saúde, no entanto, existem indivíduos com predisposição genética para intolerância permanente ao glúten, são os portadores da doença celíaca.

A doença celíaca é uma reação au-

toimune do organismo provocada pela ingestão de glúten. As células de defesa atacam o glúten, mas, ao mesmo tempo, atacam também as paredes do intestino, provocando uma atrofia na mucosa intestinal que impede a absorção dos nutrientes. A doença celíaca é incurável, e seu único tratamento é eliminar o glúten da dieta.

Por ser genética, a doença celíaca só afeta pessoas que possuem os genes HLA-DQ2 e HLA-DQ8, mas a simples presença deles não determina que uma pessoa a desenvolva. Em geral, é um distúrbio que se manifesta na infância, mas alguns fatores ambientais aumentam a chance de seu desenvolvimento na idade adulta.

Os sinais de doença celíaca podem variar de acordo com a idade. Na infância, os indicadores mais comuns são diarreia, irritabilidade, falta de apetite, inchaço na região abdominal, vômitos, prisão de ventre e baixa estatura. Em adultos, é comum observar crises de diarreia com dor e desconforto abdominal.

Os sintomas, porém, nem sempre surgem no trato gastrointestinal; outros indícios da doença são anemia, devido a deficiência de ferro, dermatite e osteoporose.

O diagnóstico é feito em duas etapas. Primeiro, exames de sangue podem detectar a presença dos genes HLA-DQ2 e do HLA-DQ8 ou de anticorpos contra a



gliadina. O diagnóstico pode ser confirmado através de uma biópsia do tecido intestinal, como forma de verificar se suas vilosidades foram afetadas.

Existem quatro tipos de doença celíaca: clássica, atípica, silenciosa e latente.

A doença celíaca clássica é mais comum entre os 6 e os 24 meses de idade e se caracteriza pelo predomínio de sintomas gastrointestinais, especialmente a má absorção de nutrientes. Causa diarreia crônica, estufamento abdominal, perda de peso e atraso no crescimento. Uma análise do tecido da mucosa intestinal revela a atrofia das vilosidades.

A atípica distingue-se pela presença de poucos problemas gastrointestinais (como dor abdominal e estufamento). Os sintomas mais comuns são anemia, por deficiência de ferro, baixa estatura, osteoporose, artrite, infertilidade, danos no sistema nervoso periférico e alterações de funções do fígado.

A doença celíaca silenciosa não apresenta sintomas ou, em alguns casos, os sinais são muito leves; contudo, os marcadores genéticos e as análises de tecido são compatíveis com a doença. O distúrbio só é descoberto com rastreio, na família, de amostras de sangue em quem tem alto risco de desenvolver a doença, como familiares de primeiro grau de doentes celíacos, ou em estudos sobre essa moléstia na população geral.

A doença celíaca latente refere-se a pessoas que possuem as bases de genes HLA-DQ2 ou HLA-DQ8 e cuja análise do sangue aponta doença celíaca, mas ainda não desenvolveram alterações na mucosa intestinal, apenas inflamação moderada. Essas pessoas podem não apresentar sintomas. Apesar de ser um estado pré-celíaco, não há evidência de que se beneficiem de uma dieta sem glúten.

### SENSIBILIDADE NÃO CELÍACA AO GLÚTEN

Descoberta recentemente, a sensibilidade não celíaca ao glúten se parece com a doença celíaca, mas é mais difícil de diagnosticar e não prejudica o intestino.

A sensibilidade não celíaca ao glúten

é uma doença que começou a ser estudada há poucos anos e tem intrigado os gastroenterologistas. Seus sintomas são semelhantes aos da doença celíaca; a diferença é que não apresentam os marcadores genéticos dos celíacos, nem danos nas vilosidades do intestino.

Essa sensibilidade é uma reação menos severa à ingestão de alimentos com glúten do que a causada pela doença celíaca. Seus principais sintomas são diarreia, dor abdominal, gases, perda de peso, dores nos ossos ou nas juntas, dormência nas pernas, dores de cabeça, confusão mental, dermatite e anemia.

Esses sinais, muitas vezes, confundem-se com os sintomas de outras doenças, como a alergia ao trigo e a síndrome do intestino irritável. Um consenso entre especialistas é que a sensibilidade não celíaca não é uma alergia, nem uma doença autoimune, e sim uma resposta imunológica ao glúten, pois algumas pessoas apresentam níveis variáveis de anticorpos contra a gliadina, uma das proteínas do glúten. Ao contrário da doença celíaca, a sensibilidade não celíaca ao glúten não causa inflamação crônica, nem danos permanentes ao intestino.

Ainda não existem critérios confiáveis para o diagnóstico da sensibilidade não celíaca, especialmente pela falta de biomarcadores que denunciem a doença. Assim, o método mais utilizado para o seu diagnóstico é a ingestão de uma dieta sem glúten, para verificar se os sintomas regridem. Em caso positivo, esses alimentos são reintroduzidos para checar se os sinais retornam.

Quando a sensibilidade é confirmada, seu tratamento consiste em uma dieta com quantidade reduzida de glúten ou sua eliminação, em casos severos,

mas sob orientação médica, para repor vitaminas e minerais não encontrados em produtos sem glúten. Se ainda assim os sintomas persistirem, é preciso considerar como suas causas outros fatores, como intolerância à lactose ou má absorção de frutose. Como não se sabe se essa é uma condição permanente ou transitória, a recomendação é fazer uma reavalição a cada seis ou 12 meses, especialmente em crianças.

Como a sensibilidade ao glúten muitas vezes se confunde com a alergia ao trigo e a síndrome do intestino irritável, ainda não há dados confiáveis sobre sua prevalência na população.

### CONTROVÉRSIAS DA DIETA SEM GLÚTEN

Milhares de pessoas em todo o mundo estão tirando o glúten da alimentação na esperança de emagrecer e ter mais saúde. Mas esse tipo de dieta está causando enorme controvérsia na comunidade científica.

Ingerir glúten pode gerar problemas graves de saúde para as pessoas que sofrem da doença celíaca. Mas qual é o benefício para o resto da população? Segundo a comunidade científica, para a maioria das pessoas, a dieta sem glúten não traz nenhum benefício prático.

O trigo, o centeio e a cevada integrais têm farelo, gérmen e endosperma, que são muito nutritivos, pois contêm fibras, ferro, vitamina B e cálcio. Os alimentos livres de glúten são feitos com grãos refinados e, por isso, só possuem o endosperma, sendo, conseqüentemente, menos nutritivos.

Entretanto, os adeptos da exclusão do glúten argumentam que a troca elimina eventuais desconfortos abdominais





provocados pela substância. Segundo os adeptos, o glúten é uma proteína de difícil digestão, que altera a bioquímica do intestino, podendo levar à diarreia e a constipação, além de prejudicar a absorção de nutrientes.

Alguns endocrinologistas recomendam a retirada do glúten da alimentação, alegando que pesquisas provam que o nível de inflamação do organismo, maior nos obesos e se eleva por reação ao glúten e à lactose, aumenta a predisposição à manifestação de problemas cardiovasculares e de doenças autoimunes, entre elas a diabetes tipo 1; tirar o nutriente, equivale a remover um fardo do metabolismo, que passa a trabalhar mais rapidamente.

A ciência concorda que o glúten não é uma substância completamente inofensiva. Ele não pode ser consumido por portadores de doença celíaca. Nesses indivíduos, a ingestão do composto ocasiona uma reação autoimune que, com o tempo, produz danos na mucosa do intestino delgado, causa má absorção de nutrientes e pode levar a uma grande variedade de sintomas, como diarreia, distensão abdominal e perda de peso. Mas os críticos dessa dieta rebatem que as únicas pessoas para quem a retirada do glúten é recomendada são os celíacos e estes, somam apenas 1% da população.

Outra grande controvérsia no meio científico é em relação a sensibilidade ao glúten. Recentemente, o pesquisador Peter Gibson, da *Monash University*, uma universidade de pesquisa pública

de Melbourne, na Austrália, revelou que a sensibilidade existe, mas não é tão comum e que, na verdade, o responsável pelos sintomas de desconforto não é o glúten, mas um tipo específico de carboidrato conhecido como FODMAPs (conjunto de alimentos fermentáveis que são mal absorvidos pelo organismo e que podem causar desconforto intestinal). Segundo o pesquisador, pessoas sem doença celíaca, mas com desconforto abdominal, podem se beneficiar com a redução do consumo de alimentos com trigo, mas isso está sendo atribuído incorretamente ao glúten. Os estudos realizados por Gibson não identificaram qualquer evidência de que a proteína seja a responsável pelos sintomas.

Alguns cientistas contestam a teoria de Gibson, afirmando que a intolerância alimentar, geralmente envolvendo o açúcar dos alimentos e os FODMAPs, é muito diferente de sensibilidade ao glúten; no entanto, pode ser que eles agravem o quadro clínico da sensibilidade ao glúten.

Outro ponto destacado pela comunidade científica contrária a dieta, é que ela priva o organismo de uma boa parte de carboidratos, fonte importante de energia, e sem ela, o organismo pode acabar recorrendo às fontes da gordura e da proteína para obter o combustível de que necessita. Os críticos também argumentam que o emagrecimento resultante da dieta advém da redução do consumo de alimentos calóricos, nos

quais há a presença do glúten, como os pães e as pizzas. Segundo eles, muitas vezes, essas são as fontes de vulnerabilidade para que a pessoa engorde.

Mesmo diante de tanta controvérsia, retirar o glúten do cardápio tornou-se a solução mais propagada do momento para perder peso e ter mais saúde.

## O MERCADO GLÚTEN FREE

Os produtos sem glúten se tornaram, recentemente, a coqueluche dos adeptos de um estilo de vida “mais saudável” e a nova febre mundial no que diz respeito a regimes de emagrecimento. E, os números desse mercado em franca expansão confirmam a sua crescente popularidade. Nos Estados Unidos, por exemplo, o consumo de produtos sem glúten saltou de US\$ 2,6 bilhões, em 2010, para US\$ 5 bilhões em 2015. Na Grã-Bretanha, 7% dos adultos afirmam que evitam o glúten devido a alguma “alergia” ou intolerância e outros 8% da população afirmam que evitam o glúten como parte de um “estilo de vida saudável”.

Assim, aos poucos, crescem as opções para quem deseja tirar o glúten da dieta. E, para atender à demanda, o mercado está se movimentando.

No Brasil, a tendência é de crescimento, com centenas de novos produtos, serviços e negócios voltados a este setor. Além disso, o aumento na taxa de diagnóstico da doença celíaca e de outras condições nas quais a exclusão do glúten é praticada, deverão também contribuir para aumentar ainda mais a demanda no setor. Alguns fabricantes já têm registrado aumento de até 50% em suas linhas. Entre os supermercados, o *mix* e o espaço destinado aos produtos sem glúten vêm sendo ampliado continuamente.

Segundo o *Gluten Free Brasil*, somente no Brasil houve um aumento de mais 400% do mercado sem glúten nos últimos 15 anos, enquanto o número de consumo dos produtos livres da proteína cresceu pouco mais de 30% ao ano. Esse aumento deve-se ao fato do mercado brasileiro estar se adaptando para atender a demanda de um novo público: as pessoas que buscam um estilo de vida mais saudável.



Para alguns especialistas de mercado, esse segmento é uma forte tendência. Segundo dados da Euromonitor, 53% das pessoas que mudaram o cardápio e passaram a eliminar a proteína da sua alimentação optaram porque é mais saudável; 22% preferem produtos sem glúten para ajudar na perda de peso, outros 6% por inflamação, 3% por depressão e 16% por outras razões.

## LEGISLAÇÃO

Existem divergências quanto aos valores de ingestão diária de glúten considerados toleráveis por portadores da doença celíaca. Em 2004, a recomendação era de que a ingestão diária de glúten por pacientes celíacos não fosse superior a 100 ppm, o equivalente a 10mg de glúten em cada 100g de alimento. Em um estudo posterior, passou-se à indicação de que a ingestão de até 30mg de glúten por dia não causava lesão na mucosa intestinal a longo prazo. Outra indicação sugerida é de que a ingestão diária estivesse entre 10mg e 100mg de glúten/dia.

Em 1981, a Comissão Alimentar CODEX, da Organização Mundial de Saúde, em conjunto com a Organização de Alimentos e Agricultura, descreveu os alimentos livres de glúten (do termo em inglês, *gluten free food*) como aqueles contendo ou consistindo de ingredientes tais como trigo, triticale, centeio, cevada ou aveia, ou seus constituintes, que tivessem seu conteúdo

de glúten reduzidos por processamento enzimático ou nos quais qualquer ingrediente normalmente contendo glúten tivesse sido substituído por outros ingredientes isentos de glúten. Como padrão, livre de glúten significaria que o conteúdo total de nitrogênio dos cereais contendo glúten usado no alimento não excederia 0,05g/100g dos grãos, em matéria seca, o que equivale a 25mg de gliadina/100g de produto ou 250 ppm.

Em 1996, a Comissão Alimentar CODEX recomendou que o consumo de prolaminas pelos celíacos não deveria ultrapassar 10mg por dia. Segundo a Comissão, a quantidade máxima de glúten contida nos alimentos considerados “livres de glúten” passaria a ser de 10mg de gliadina em cada 100g de alimento ou 0,03% de glúten.

Posteriormente, a Comissão Alimentar CODEX revisou a padronização sobre os alimentos livres de glúten, estipulando que a quantidade de glúten nele não deveria ser superior a 2mg/100g ou 20mg/kg de alimento ou 20 ppm, na correspondência de unidades. Para os produtos que passaram por processo de diminuição do conteúdo de glúten, como amido de trigo modificado, a quantidade de glúten não deveria ser superior a 10mg de glúten/100g de alimento (100 ppm).

No Brasil, a primeira lei promulgada tratando de alimentos livres de glúten foi a Lei 8.543 de 23 de dezembro de 1992, que determinava a impressão de advertência em rótulos e embalagens de

alimentos industrializados que contivessem glúten. Assim, todos os alimentos com trigo, aveia, cevada, malte e centeio e/ou seus derivados, deveriam conter, obrigatoriamente, advertência de fácil visualização indicando essa composição.

Após 10 anos, a Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária adotou a Resolução RDC nº40, de 08 de fevereiro de 2002, onde obriga que todos os alimentos e bebidas que contenham glúten, tragam a inscrição “contém glúten”, padronizando a advertência nos rótulos. E, por fim, a mais recente lei, a Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003, que determina que os alimentos tenham a inscrição “contém glúten” ou “não contém glúten”, ajudando a prevenir ou controlar a doença celíaca.

O avanço em relação a identificação dos alimentos livres de glúten possibilitou a população celíaca o consumo de alimentos antes proibidos, devido a falta de clareza nos ingredientes apresentados nos rótulos.

A legislação brasileira, entretanto, não abrange como a determinação da presença de glúten deve ser feita, permitindo a identificação apenas baseada nos ingredientes. Além disso, não exige que seja feita a determinação do teor de glúten no produto final, pelo fabricante ou por entidades competentes. Casos de contaminação cruzada também ficam sem controle, pois, no mundo todo, apenas o Japão e a Suíça contemplam esses casos em suas legislações.

Outro ponto a ser considerado é que apesar do CODEX estabelecer um limite para o teor de glúten para alimentos livres dele, a legislação brasileira, contrariando a tendência mundial de seguir as determinações do CODEX, não coloca um limite para esse teor. Não é apontado, também, um método padrão para a determinação da quantidade de glúten nos alimentos, e a permissão para a utilização de diversos métodos e materiais pode trazer resultados divergentes para uma mesma análise, o que deveria ser evitado.

A escolha de um método padrão de determinação de glúten e de sua quantidade limite é necessária tanto para determinar o conteúdo de glúten quanto para servir de base para novas regulamentações.

# LOS PROS Y LOS CONTRAS DEL GLUTEN



El término glúten se deriva del latín “glüten”, y es una proteína amorfa, compuesta básicamente por la mezcla de largas cadenas de proteínas gliadina y glutenina, encontrados en los granos de trigo, cebada y centeno, más específicamente en el endospermo, que es las reservas de nutrientes del embrión de la planta.

Las gliadinas son proteínas relativamente pequeños, con un peso molecular de 30 mil a 100 mil Da, una cadena simple, y sus soluciones son extremadamente viscosa. Es responsable de la coherencia y la viscosidad de la masa y tienen poca resistencia a la extensión.

Las gluteninas son proteínas poliméricas con cadenas ramificadas, y peso molecular de aproximadamente  $3 \times 10^6$  Da. Son responsables de la extensibilidad, fuerza y firmeza de la masa.

El gluten es una sustancia fibrosa, elástica, pegajosa y de color ámbar, formados por proteínas cuando la harina de trigo mezclada con agua y se somete a la mezcla mecánica. Es responsable de la retención de los gases de fermentación, que promueve el crecimiento del pan. También mantiene la humedad de la masa y el pan después de asado, además de promover la elasticidad de esto.

Las proteínas que forman el gluten, es decir, la gliadina y glutenina supuesto, se encuentran en la semilla de muchos cereales de la familia de las gramíneas. Alimentos que los con-

tienen son el trigo, cebada, centeno, avena, entre otros. Estos cereales son básicamente formados por 40% a 70% de almidón, 1% a 5% de lípidos y de 7% a 15% de las proteínas que forman el gluten.

Cuando la harina se mezcla con agua, bajo estrés mecánico, estas dos proteínas se hidrata, formando una proteína compleja por su asociación a través de puentes de hidrógeno, enlaces de Van der Waals, y disulfuro, este complejo es lo que se llama gluten.

El gluten es el principal responsable de la elasticidad de la masa producida con harina de trigo. Este compuesto aparece a menudo se combina con otras proteínas vegetales tales como las globulinas, y también en combinación con almidón, siendo responsable también por la viscosidad de la masa compuesta de harina y agua.

El gluten está presente en muchos alimentos que se consumen diariamente, como el pan, las pastas y galletas, y incluso en la cerveza. Una regla general es que se hace con el grano o harina de trigo, la cebada, el centeno y el triticale, tiene esta proteína.

Es sabido que el gluten es un producto que se encuentra en los cereales y que tiene un gran valor nutritivo, con un alto índice de proteínas y bajo contenido de carbohidratos.

Tanto los granos como las semillas son alimentos que se obtienen fibras, todas las vitaminas del complejo B, así como carbohidratos, potasio, se-

lenio, hierro y magnesio, siendo una excelente fuente de proteínas.

El trigo, el arroz el maíz son algunos cereales donde se encuentra el gluten, que cumple la función de sustentar la vida de la planta, mientras que germina y crece. Su gran valor nutricional ha atraído la atención de científicos, que buscan nuevos métodos para lograr su mejor ventaja.

El más utilizado es el gluten de trigo, ya que posee la textura muy similar a los productos derivados de los animales. Este tipo de gluten es conocido como “carne vegetal”. Además de ser utilizada en diferentes preparaciones culinarias, este tipo de gluten es muy útil en la industria de alimentos, donde se aplica en la preparación de los alimentos para darles un aspecto más grueso o para unir los ingredientes, ya que puede agregar harina y agua, formando una masa.

Los alimentos más comunes presentes en la dieta y que contienen gluten son la harina (de trigo, centeno, avena y cebada); pan, galletas y una amplia gama de productos de panadería y confitería; todos los tipos de pasta; bebidas malteadas, destilada o bebidas fermentadas; incrustado como jamón, salchicha y mortadela; quesos y productos lácteos, dulces y colorantes alimenticios.

La importancia del gluten en la industria alimentaria es principalmente debido a las propiedades de estas proteínas.

Funcionalmente, en los preparativos que necesitan del crecimiento, el gluten forma delgadas membranas que retienen las burbujas de gas promovidas por la levadura. Además, en contacto con el calor, el gluten desnaturaliza, formando una costra que limita los agujeros producidos por la expansión del gas dentro de la masa y confiere una característica crujiente a los productos.

Aunque muchos creen que el gluten es indigesto, los expertos dicen que la mayoría de las personas pueden tolerar y eliminar el gluten con seguridad.

El gluten no es perjudicial para la salud, sin embargo, hay personas con predisposición genética a la perma-

nente intolerancia de gluten, son los portadores de la enfermedad celíaca.

La enfermedad celíaca es una reacción autoinmune del cuerpo causada por la ingestión de gluten. Las células de defensa atacan al gluten, pero al mismo tiempo, también atacan las paredes del intestino, provocando la atrofia de la mucosa intestinal que impide la absorción de nutrientes. La enfermedad celíaca es incurable, y su único tratamiento es eliminar el gluten de la dieta.

Por ser genética, la enfermedad celíaca afecta sólo a las personas que tienen los genes HLA-DQ2 Y HLA-DQ8, pero la simple presencia de ellos no determina que una persona desarrolle. En general, es un trastorno que se manifiesta en la infancia, pero algunos factores ambientales aumentan la posibilidad de su desarrollo en la edad adulta.

Recientemente descubierto, la sensibilidad no la enfermedad celíaca al gluten si parece con la enfermedad celíaca, pero es más difícil de diagnosticar y no perjudica el intestino. Sus síntomas son similares a los de la enfermedad celíaca; La diferencia es que no presentan los marcadores genéticos de la celíaca, o daño a las vellosidades intestinales.

Hay desacuerdo en cuanto a los valores de la ingesta diaria tolerable de gluten en pacientes celíacos. En Brasil, la primera ley promulgada el caso de alimentos sin gluten fue la ley 8.543 de 23 de diciembre de 1992, por la que se determinó la impresión de las etiquetas de advertencia y envasado de alimentos industrializados que contengan gluten. Después de 10 años, los directores de la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria aprobó la Resolución RDC nº40, de 08 de febrero de 2002, que exige que todos los alimentos y bebidas que contienen gluten, llevar la inscripción “contiene gluten”, estandarizando las etiquetas de advertencia. Y, por último, la ley más reciente, la ley nº 10.674, de 16 de mayo de 2003, que establece que los alimentos tienen la inscripción “contiene gluten” o “no contiene gluten”, ayudando a prevenir o controlar la enfermedad celíaca.

