

ANÁLISE DE GLÚTEN EM PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS ROTULADOS COMO ISENTOS DE GLÚTEN

Selma Francisco Luiz^{a,b}, Rejane Baptista Teles Carpenter^{a,b}, David Oliveira Barboza^a,

Júlia Siqueira Simões^a, Camila Alva Valente^a, Denise R. Perdomo Azeredo^b

a Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses – Subvisa- Rio de Janeiro- RJ

b Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRJ), Rio de Janeiro – RJ

RESUMO

O glúten representa uma fração da proteína do trigo, centeio, cevada e aveia e suas espécies hibridizadas. As desordens relacionadas ao glúten compreendem manifestações autoimunes, alérgicas e não autoimunes e não alérgicas. A exclusão desta proteína da dieta é a medida de controle mais efetiva para evitar o agravamento das patologias relacionadas. O objetivo do presente estudo foi analisar o teor de glúten em alimentos rotulados como livres de glúten, através do Kit Ridascreen® Gliadin, com limite de quantificação de 5 ppm. As amostras coletadas no comércio da cidade do Rio de Janeiro pela Subvisa, foram analisadas como parte do programa de monitoramento de alimentos sem glúten. Das 127 amostras analisadas, observou-se que 7 amostras (5,5%) apresentaram resultados superiores a 20 ppm; em 11 amostras (8,7%) verificou-se que os valores de glúten estavam entre 5 e 20 ppm e nas restantes (85,8%) os resultados se encontravam abaixo do limite de quantificação do método. O Codex estabelece um valor aceitável de até 20 ppm de glúten para alimentos naturalmente livres de glúten. No Brasil, a quantidade aceitável de glúten não está regulamentada. Os resultados encontrados visam direcionar os setores da indústria e órgãos reguladores a promover práticas de mitigação de riscos à saúde pública.

Palavras-chave: glúten; desordens relacionadas ao glúten; contaminação cruzada; quantificação; método imunoenzimático.

1. INTRODUÇÃO

O trigo é um dos principais cereais cultivados em todo o mundo. O grão do trigo é uma matriz proteica, sendo composto por 8-15% de proteína das quais 10-15% são albumina e globulina e 85-90% são glúten. As proteínas gliadina e glutenina que compõem o glúten, são referidas como prolaminas (Biesiekirski, 2017). As prolaminas são as principais proteínas presentes no endosperma dos grãos, apresentando significativo percentual de resíduos dos aminoácidos glutamina e prolina em sua estrutura primária. A presença destes aminoácidos confere resistência a hidrólise por proteases no trato gastrointestinal, desencadeando o efeito tóxico observado na Doença Celíaca (DC) (Balakireva, 2016; Kaur *et al.*, 2017). A DC consiste em uma enteropatia imunomediada desencadeada pelo consumo de glúten, em indivíduos geneticamente predispostos (Sapone *et al.*, 2012).

A DC não é a única condição clínica relacionada a ingestão de glúten. Outras desordens relacionadas ao glúten, podem ser assim agrupadas: autoimunes (DC, ataxia de glúten, dermatite herpetiforme), alérgicas (alergia respiratória, alergia alimentar e urticária de contato) e não autoimunes e não alérgicas (sensibilidade ao glúten não celíaca). De forma resumida, na DC o intestino delgado é o principal órgão afetado, na dermatite herpetiforme há o comprometimento da pele e na ataxia os danos são cerebrais (Sharma *et al.*, 2020; Watkins e Zawahir, 2017).

As desordens relacionadas ao glúten afetam cerca de 10% da população (Falcomer *et al.*, 2018) enquanto a DC acomete, aproximadamente, 1% de indivíduos; embora estime-se que a prevalência desta doença seja maior, especialmente no Brasil devido ao subdiagnóstico (Muniz; Sdepanian; Fagundes Neto, 2016). Apesar das peculiaridades das diferentes manifestações clínicas, o tratamento para todas as

desordens relacionadas ao glúten consiste na exclusão da proteína da dieta (Farage *et al.*, 2017).

Tem sido reportado na literatura que os alimentos rotulados como livres de glúten e assim destinados a população celíaca, apresentam teores consideráveis da proteína, contribuindo para a recidiva dos sintomas e agravamento da patologia (Pires, 2013; Morais *et al.*, 2014; Losio *et al.*, 2017).

A indústria deve adotar diretrizes relacionadas as Boas Práticas, promovendo a aquisição de matérias-primas e ingredientes certificados como *gluten-free* ou adquirindo kits de testes qualitativos para testagem rápida na recepção de mercadorias, além de buscar estratégias relacionadas as técnicas de cultivo, colheita, armazenamento no campo e transporte. Segundo as diretrizes do Guia n.05/2018 da Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2018) na elaboração do produto, deve-se validar métodos direcionados a higienização de equipamentos, utensílios e ambiente. Deve-se atentar para a adoção de práticas que resultem em uma rotulagem correta e evitar, sobretudo, a contaminação cruzada¹.

Os órgãos reguladores também devem implementar o monitoramento destes alimentos, de modo a proteger a saúde do consumidor, conforme preconizado no Código de Defesa do Consumidor (Lei n.8078/1990). Cabe esclarecer que no Brasil, de acordo com a Lei nº 10.674/2003 é obrigatório que os rótulos dos alimentos exponham a advertência “contém glúten” ou “não contém glúten” e fica a cargo das vigilâncias sanitárias municipais e estaduais a fiscalização do cumprimento desta lei (BRASIL, 2003).

¹ A contaminação cruzada pode ser ocasionada quando uma matéria-prima isenta de glúten entra em contato com o glúten em consequência de uma formulação incorreta, produção inadequada, higienização deficiente dentre outros fatores (Anmat, 2018).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a contaminação por glúten em produtos industrializados rotulados como isentos de glúten, comercializados na cidade do Rio de Janeiro. Os resultados encontrados visam direcionar os setores da indústria e órgãos reguladores a promover práticas de mitigação de riscos à saúde pública.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

As amostras foram coletadas pelos fiscais da Subvisa – Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses do Rio de Janeiro, em supermercados da cidade, no período de maio de 2016 a julho de 2019. Essa coleta faz parte do programa de monitoramento de alimentos rotulados como isentos de glúten, conduzido pelo LASP/RJ – Laboratório Municipal de Saúde Pública do Município do Rio de Janeiro. O critério de inclusão foi baseado nos alimentos que fazem parte de uma dieta convencional. As amostras coletadas, em triplicata, foram divididas nos seguintes grupos de alimentos: biscoitos (n=37), leite e derivados (n=54), farinhas (n=14), barra de cereais (n=3), pão, macarrão e bolo (n=8), snacks (n=7), geleia de mocotó (n=1), açúcar demerara (n=1), mostarda (n=2), totalizando 127 amostras.

2.2 Procedimento experimental

A técnica utilizada foi o teste ELISA “sandwich” através do Kit Ridascreen® Gliadin (R-Biopharma), ensaio imunoenzimático com limite de quantificação de 5 ppm de glúten, validado pelo *Codex Alimentarius* (Codex alimentarius, 2008). As análises foram realizadas de acordo com as instruções fornecidas no kit. O teste baseia-se na

reação antígeno-anticorpo detectável por meio de reações enzimáticas. Os micropoços são revestidos com anticorpos específicos contra gliadina. Nos micropoços são adicionados os padrões e as amostras, onde a gliadina presente, após a etapa de extração, se ligará aos anticorpos específicos. Os compostos não ligados aos anticorpos, são então removidos na etapa de lavagem. Em seguida, o anticorpo conjugado com peroxidase é adicionado. A enzima conjugada ligada converte o cromógeno incolor em um produto azul. A adição da solução de parada promove a mudança da cor azul para amarelo. A intensidade desta coloração formada é medida pelo leitor de microplacas ELISA (modelo Polares) a 450 nm. A cor desenvolvida e a quantidade de gliadina na amostra são proporcionais. As concentrações de glúten das amostras foram determinadas por interpolação da média das absorbâncias dos padrões de gliadina do Kit.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 127 amostras analisadas, rotuladas como livres de glúten e assim destinadas à população específica, observou-se que 7 amostras (5,5%) apresentaram resultados superiores a 20 ppm; em 11 amostras (8,7%) verificou-se que os valores de glúten estavam entre 5 e 20 ppm e nas restantes (85,8%) os resultados se encontravam abaixo do limite de quantificação do método (Figura 1).

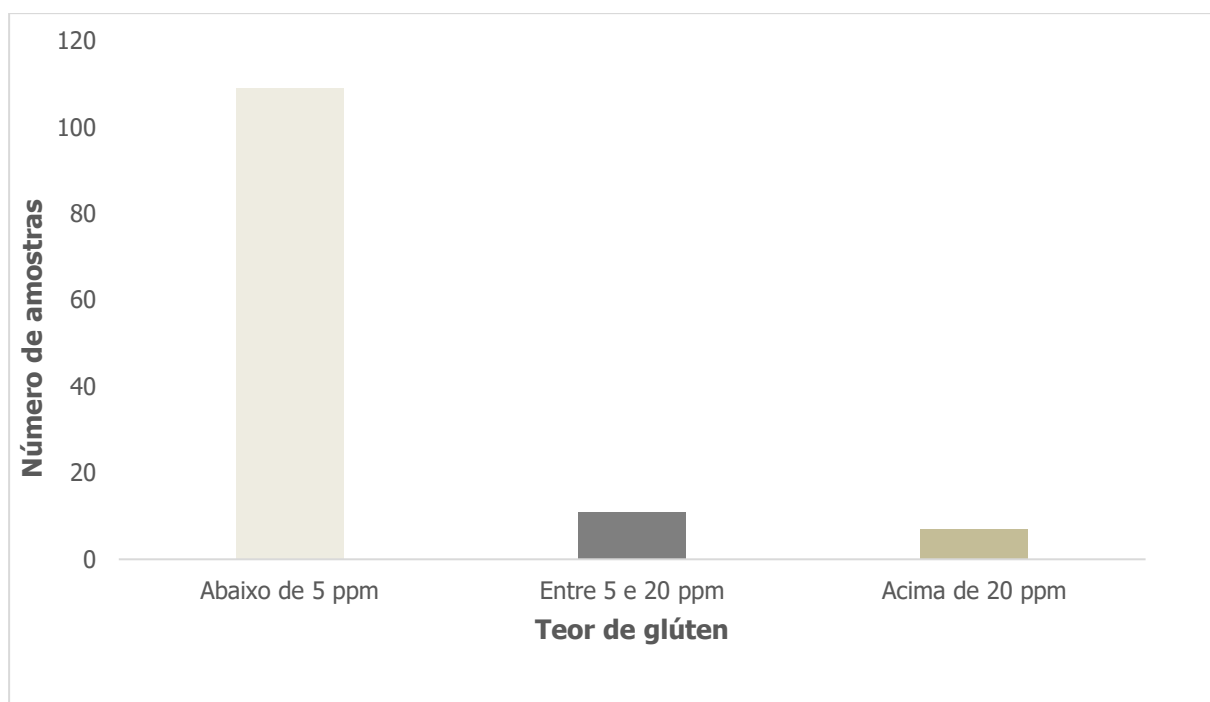


Figura 1: Quantificação de glúten em amostras rotuladas como livres de glúten

Os resultados obtidos não devem ser interpretados de forma isolada, pois o efeito cumulativo que pode ser alcançado através da dieta, necessita ser levado em consideração. É reconhecido que essa tolerância é bastante variável para cada indivíduo (Falcomer *et al.*, 2018). Neste sentido, cabe observar que segundo a recomendação do Codex, os valores até 20 ppm são considerados aceitáveis para o consumo de alimentos sem glúten por pacientes celíacos (Codex Alimentarius, 2008). Neste contexto, a legislação Europeia se baseia nesta diretiva do Codex e ainda admite a menção no rótulo “teor muito baixo de glúten” para os alimentos que contiverem até 100 ppm (RE n.828/14). No Brasil, a quantidade aceitável de glúten não está regulamentada. A empresa produtora é a responsável pela declaração de que o produto contém ou não contém glúten, considerando os ingredientes e os processos produtivos (Anvisa, 2017). De acordo com esta diretriz, 18 (14,2%) amostras se encontravam contaminadas (acima da linha de 5 ppm), conforme Figura 2.

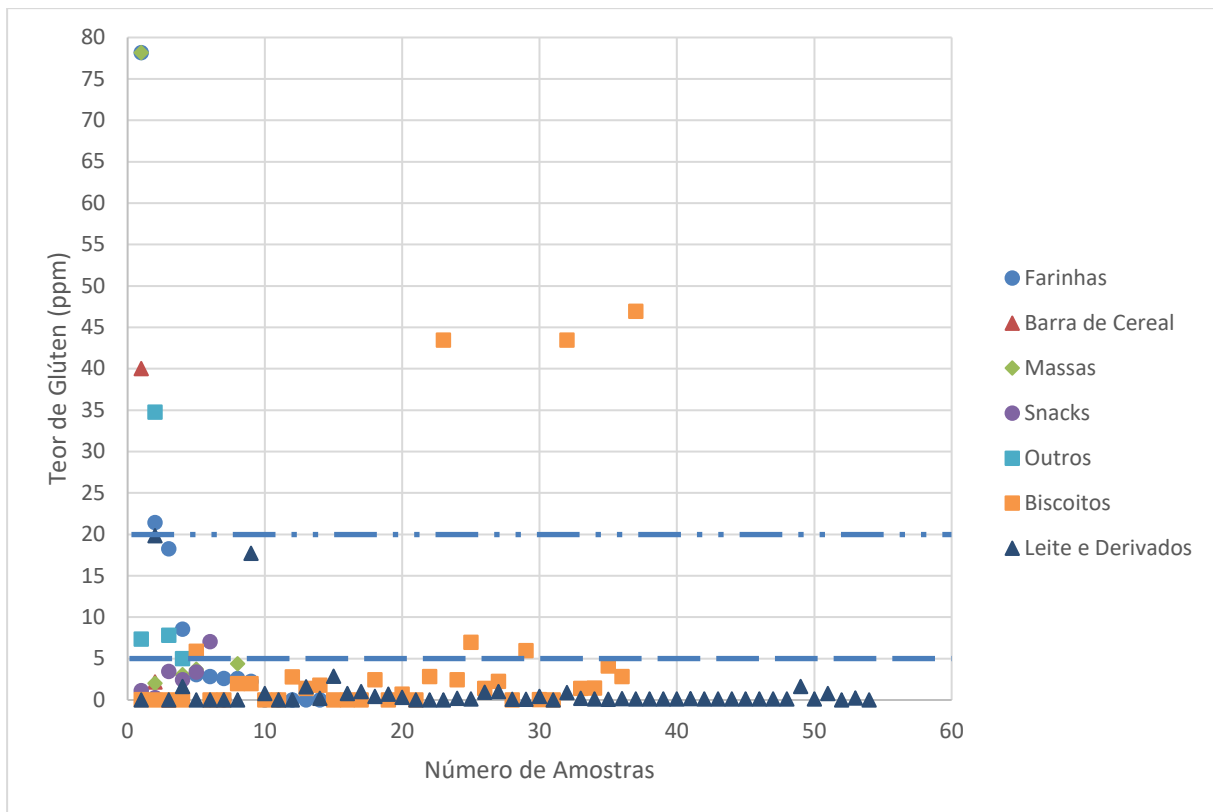


Figura 2: Amostras com resultados ≥ 5 ppm

Tabela 1: Amostras analisadas contaminadas com glúten (≥ 5 ppm)

Amostras analisadas	Teor de glúten (ppm)
Pão light	78,15
Biscoito sequilho sabor abacaxi	46,93
Biscoito integral de café com cobertura de chocolate	43,46
Barra de cereal sabor banana	40,00
Açúcar demerara	34,74
Farinha sem glúten	21,40
Bebida láctea sabor chocolate	19,84
Farinha sem glúten	18,24
Bebida láctea sabor graviola	17,69
Farinha sem glúten	8,531
Mostarda amarela	7,800
Geleia de mocotó sabor natural	7,345
Chips de mandioca	7,056
Biscoito sequilho sabor laranja	6,948
Biscoito linhaça dourada	5,938
Biscoito de arroz integral	5,870
Mostarda amarela	5,000

Dentre o grupo de amostras contaminadas (Tabela 1) encontravam-se alimentos panificados como pão, biscoitos e ainda farinhas, com destaque para a amostra de pão light, cujo resultado foi 78,15 ppm de glúten.

A composição dos biscoitos e das farinhas analisadas era representada pelas matérias-primas arroz, milho, soja e mandioca, que apresentam significativa chance de contaminação, com exceção da mandioca (Silva, 2010). Entretanto, no presente estudo, para o produto chips de mandioca, o resultado encontrado foi de 7,056 ppm. De fato, com a exclusão do trigo da dieta, é comum buscar alternativas com base em outras fontes de amido. Estudos desenvolvidos por Kim, Yun e Jeong (2015) e Nogueira *et al.* (2020) destacaram que o milho, a batata, o feijão, arroz e a mandioca são comumente adicionados a produtos industrializados sem glúten. Hager *et al.* (2012) também sugeriram outros cereais como amaranto, trigo sarraceno, chia, quinoa, sorgo, teff e milheto. O mais importante é que independente do cereal utilizado, as matérias-primas sejam certificadas como *gluten free* ou testadas através de kits qualitativos na recepção. Este ponto de vista é reforçado pelo resultado obtido na análise da amostra de açúcar demerara, cujo resultado foi 34,74 ppm de glúten. O açúcar, normalmente, é um dos principais ingredientes de produtos panificados e somente a sua adição, poderia contribuir para ultrapassar os limites de quantificação dos métodos analíticos.

Segundo Rovedo (2018) muitos são os processos inerentes a cadeia produtiva de alimentos, que podem permitir a contaminação cruzada. A começar no plantio, através da adoção de técnicas de rotação de culturas ou mesmo na eleição de substratos à base de trigo; na colheita pelo compartilhamento das máquinas agrícolas,

no armazenamento em silos, onde a estocagem não ocorre de forma seletiva assim como durante o transporte.

Ademais, essa contaminação pode surgir em qualquer estágio da fabricação. O uso de áreas exclusivas para fabricação dos produtos é uma prática essencial. No entanto, em situações onde tal fato não é possível, a separação de áreas por barreiras físicas deve ser implementada (Anmat, 2018; Anvisa, 2018). Considerando-se as etapas básicas de qualquer processo produtivo, a Tabela 1, demonstra as principais medidas de controle a serem estabelecidas no controle da contaminação por glúten.

Reforça-se a necessidade de elaboração dos documentos operacionais, com consequente registro dos controles efetuados que servirão de base para os procedimentos de rastreabilidade e auditorias.

Observa-se que a implementação de um programa de gestão voltado à mitigação de riscos de contaminação por glúten no processo produtivo, exigirá investimentos e sobretudo o comprometimento de todos os envolvidos.

Tabela 1. Principais medidas de controle a serem adotadas com base na gestão de glúten na elaboração de produtos industrializados.

Etapas	Principais medidas de controle
Recepção de matérias-primas, ingredientes e insumos	<p>Implementar um programa de qualificação de fornecedores com base nos critérios de análises laboratoriais e auditorias.</p> <p>Identificar os lotes recebidos, através de observação visual dos dizeres do rótulo (livre de glúten).</p> <p>Verificar da integridade das embalagens.</p> <p>Atentar para que o veículo de transporte seja específico para alimentos sem glúten.</p>
Armazenamento	<p>Separar e identificar as matérias-primas, ingredientes e insumos. O local de armazenamento deve ser específico.</p> <p>Utilizar a limpeza a seco, evitando a suspensão de partículas.</p> <p>Utilizar codificação diferenciada para matérias-primas, ingredientes e insumos sem glúten.</p>
Pesagem	<p>Descrever detalhadamente a formulação para que não haja erros na etapa.</p> <p>Utilizar uma balança com leitor de código de barras, para facilitar o fluxo de informações.</p> <p>Sugere-se que essa seja uma área de acesso restrito.</p>
Processo produtivo	<p>Disponibilizar uma linha específica para a produção, não compartilhando equipamentos.</p> <p>Se não for possível ter uma linha específica de produção, realizar o planejamento, priorizando os alimentos livres de glúten. Validar a higienização da linha antes da produção.</p> <p>Controlar as partículas em suspensão, evitando o uso de equipamentos de higienização que promovam aerossóis.</p> <p>Separar e identificar os utensílios através de cores.</p> <p>Trocar diariamente os uniformes. Avaliar a necessidade de retirada do uniforme antes da ida ao refeitório ou implementar o uso de uniforme descartável.</p> <p>Evitar o uso de luvas vinílicas, à base de látex e nitrílicas que contenham amido para facilitar o calçamento.</p> <p>Validar os procedimentos de higienização de equipamentos, através do uso de kits.</p> <p>Capacitar os colaboradores.</p>

Fonte: adaptado de Anmat (2018); Anvisa (2018); Cantanhede (2015; 2018); Magalhães (2017)



4. CONCLUSÃO

No presente estudo, 14% das amostras analisadas apresentaram contaminação por glúten, levando-se em consideração o limite de quantificação (5 ppm) da metodologia utilizada.

A técnica ELISA demonstrou eficiência na detecção de baixos teores de glúten nas amostras analisadas.

Os resultados apresentados indicaram possíveis falhas na cadeia produtiva, envolvendo inclusive práticas que propiciam a contaminação cruzada.

Destaca-se que o rótulo dos alimentos deve subsidiar o consumidor com informações fidedignas, de forma que a sua saúde não seja colocada em risco.

Quanto aos órgãos reguladores, se faz necessária a adoção de políticas de monitoramento contínuo dos alimentos rotulados como livres de glúten, com o objetivo de proteger a população vulnerável.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANMAT – ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE MEDICINA ALIMENTARIA Y TECNOLOGIA MÉDICA. GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA – ESTABLECIMIENTOS ELABORADORES DE ALIMENTOS LIBRES DE GLUTEN. (2018). MINISTERIO DE SALUD – ARGENTINA. TRADUZIDO E ADAPTADO – RIO SEM GLÚTEN.

DISPONÍVEL EM:

[HTTPS://WWW.RIOSEMGLUTEN.COM/FOLDER DICAS PRODUZIR SEM GLUTEN.PD](https://www.riosemgluten.com/folder_dicas_produzir_sem_gluten.pdf)

F

Acesso em: 14 set.2020.

Anvisa. (2017). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Informe técnico n.1822 Glúten. Atualizado em 13.out.2017. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/anvisa->



[esclarece?p_p_id=baseconhecimentoportlet_WAR_baseconhecimentoportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&baseconhecimentoportlet_WAR_baseconhecimentoportlet_assuntoId=9&baseconhecimentoportlet_WAR_baseconhecimentoportlet_conteudoId=2720&baseconhecimentoportlet_WAR_baseconhecimentoportlet_view=detalhamentos.](https://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2779039/%281%29Guia+Programa+Controle+de+Alergenicos+versao+2.pdf/69af35f5-cc11-412e-ade5-4d47fef14f5e)

Acesso em 22 agosto 2020

Anvisa. (2018). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia sobre Programa de Controle de Alergênicos. Guia nº 5, versão 02, de 16 de outubro de 2018. Atualizado em Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2779039/%281%29Guia+Programa+Controle+de+Alergenicos+versao+2.pdf/69af35f5-cc11-412e-ade5-4d47fef14f5e>. Acesso em: 20 agosto 2020

Balakireva, A.V.; Jr, A.A.Z. (2016) Properties of gluten intolerance: Gluten structure, evolution, pathogenicity and detoxification capabilities. *Nutrients*, v.8, n.10.

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5084031/> Acesso em: 01 setembro 2020

Biesiekierski, J. R. What is gluten? (2017) *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, n.32 p.78-81.

Brasil. (2003) Lei n. 10.674 de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.674.htm#:~:text=Obriga%20a%20que%20os%20produtos,Art. Acesso em 02 set. 2020.

Cantanhede, V. (2015). Látex na indústria de alimentos. Afinal ele é permitido? Food Safety Brazil. Conteúdo para a segurança de alimentos. Publicado em: 29 de julho de 2015. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/latex-na-industria-de-alimentos-afinal-e-e-permitido/> Acesso em: 13 maio.2020

Cantanhede, V. (2018). Uniforme nas indústrias de alimentos – preciso tirá-lo antes das refeições? Food Safety Brazil. Conteúdo para a segurança de alimentos. Publicado em: 17 dezembro. 2018. Disponível em:

<<https://foodsafetybrazil.org/uniforme-nas-industrias-de-alimentos-preciso-tira-lo-ante-das-refeicoes/> Acesso em: 05 agosto 2020.

<<https://foodsafetybrazil.org/uniforme-nas-industrias-de-alimentos-preciso-tira-lo-ante-das-refeicoes/> Acesso em: 05 agosto 2020.



CDC – Código de Defesa do Consumidor. (1990). Lei n. 8078 de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/91585/codigo-de-defesa-do-consumidor-lei-8078-90>. Acesso em 20 ago.2020.

Codex Alimentarius. STAN 118-1979. (2008) Padrão de alimentos para uso em dietas especiais para pessoas com intolerância ao glúten. Adotado em 1979. Alteração: 1983 e 2015. Revisão: 2008

Falcomer, A.L.; Araújo, L.S.; Farage, P.; Monteiro, J.S.; Nakano, E.Y.; Zandonadi, R.P. (2018) Gluten contamination in food services and industry: A systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. DOI: 10.1080/10408398.2018.1541864.

Farage, P., Zandonadi, R.P., Cortez Ginani, L., Gandolfi, R. Pratesi, Y. Nobrega, K.M. (2017). Content validation and semantic evaluation of a check-list elaborated for the prevention of gluten cross-contamination in food services. *Nutrients*. v.9, n.1 <https://doi.org/10.3390/nu9010036>

Hager, A.S.; Walter, A.; Czerny, M.; Bez, J.; Zannini, E.; Arendt, E.K.; Czerny, M. Investigation of product quality, sensory profile and ultrastructure of breads made from a range of commercial gluten-free flours compared to their wheat counterparts. (2012). *European Food Research and Technology*, v.235, p.333-344.

Kim, M.; Yun, Y; Jeong, Y. Effects of corn, potato and tapioca starches on the quality of gluten-free rice bread. (2015). *Food Science and Biotechnology*. v.24, p.913-919.

Losio, M.N., Dalzini, E., Pavoni, E., Merigo, D., Finazzi, G., Daminelli, P. A survey study on safety and microbial quality of “gluten free” products made in Italian pasta industries. (2017). *Food Control*, v.73, p. 316-322.

Magalhães, J.P.; Oliveira, M. da S.; Magalhães, M.A.M.; Schaeffer, M.A.; Garcia, M.A.V.T. Riscos de contaminação por glúten em um restaurante universitário com preparações para indivíduos celíacos: um estudo de caso. (2017). *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. n.37, v.1, p.165-170.

Morais, C.M.Q. de J.; Godoi, B.K.B.; Luiz, R.A., Santos, J.M. Avaliação das informações referentes à presença ou não de glúten em alguns alimentos industrializados. (2014). *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v.73, n.3, p.259-263. doi: 10.18241/0073-98552014731613.



Muniz, J.G.; Sdepanian, V.L.; Fagundes Neto, U. Prevalence of genetic susceptibility for celiac disease in blood donors in São Paulo, Brazil. (2016). *Arq. Gastroenterol.*, v.53, n.4, out/dez, p. 267-272.

Nogueira, M.E.M.; Guimarães, N.S.; Araújo, R.R.S.; Soares, A.D.N. Biscoitos sem glúten versus com glúten: composição nutricional, ingredientes e custo. *Revista Higiene Alimentar*, v.34, n.290, jan/jun, 2020. doi: 10.37585/HA2020.1

RE -Regulamento de Execução (UE) n.828/14 da Comissão de 30 de Julho de 2014. relativo aos requisitos de prestação de informações aos consumidores sobre a ausência ou a presença reduzida de glúten nos gêneros alimentícios. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0828&from=PT> Acesso em 14 set.2020.

Rovedo, M. Contaminação cruzada por glúten na indústria de alimentos. Quais os riscos e como proteger os celíacos? 2018. VII Coine RJ. Disponível em: https://www.riosemgluten.com/contaminacao_cruzada_gluten_mariane_rovedo_2018.pdf Acesso em: 01 set.2020.

Sapone, A., Bai, J.C., Ciacci, C., Dolinsek, J., Green, P.H., Hadjivassiliou, M., Fasano, A. (2012) Spectrum of gluten-related disorders: Consensus on new nomenclature and classification. *BMC Medicine*. n.10, v.13.

Silva, R.P. Detecção e quantificação de glúten em alimentos industrializados por técnica de ELISA. Dissertação apresentada a Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências. Programa de Gastroenterologia Clínica. São Paulo. 2010.

Sharma, N., Bhatias, S.; Chunduri, V., Kaur, S., Sharma, S., Kapoor, P., Kumari, A., Garg, M. Pathogenesis of celiac disease and other gluten related disorders in wheat and strategies for mitigating them.(2020) *Frontiers in Nutrition*. v.7. doi: 10.3389/fnut2020.00006

Watkins, R.D., Zawahir, S. Celiac disease and nonceliac gluten sensitivity (2017) *Pediatric clinics*. v.64, n.3, p.563-576.