

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA CONTAMINAÇÃO DE SUPERFÍCIES POR GLÚTEN: UM SÉRIO PROBLEMA PARA OS INDIVÍDUOS INTOLERANTES AO GLÚTEN

Palavras-Chave: CONTAMINAÇÃO SUPERFÍCIE, DOENÇA CELÍACA, GLÚTEN

Autores(as):

MARIA EDUARDA SIMÃO OLIVETTI, COTUCA – UNICAMP

MARYANA VICTORIA FREITAS DA SILVA, COTUCA – UNICAMP

Prof^(a). Dr^(a). VANESSA PETRILLI BAVARESCO (orientadora), COTUCA – UNICAMP

INTRODUÇÃO:

A doença celíaca é uma reação autoimune à ingestão de glúten, causada pela intolerância permanente a esta proteína. Indivíduos que apresentam esta intolerância são definidos como celíacos. Presente no trigo, centeio, aveia, cevada e malte dentre outros, o glúten, quando ingerido por indivíduos geneticamente predispostos, causa uma resposta inflamatória na mucosa do intestino que pode gerar sintomas como diarreia crônica, inchaço abdominal, constipação, gases e má absorção de nutrientes o que, a longo prazo, pode gerar fadiga, perda de peso, anemia, osteoporose, dermatite herpetiforme, úlceras bucais, enxaqueca e problemas neurológicos. O melhor tratamento, ainda, é retirar da dieta os alimentos que contenham glúten. Porém, muitas vezes, o indivíduo se contamina não devido a ingestão direta destes alimentos mas devido a contaminação cruzada. A contaminação cruzada acontece quando partículas de glúten contaminam indiretamente alimentos, utensílios ou superfícies originalmente isentos da presença desta proteína. Na prática, a limpeza de superfícies contaminadas pelo glúten pode ser um problema isso porque o glúten é como uma cola, difícil de ser retirado com uma limpeza simples e propenso a ficar impregnado em superfícies porosas como plástico, borracha, aço e madeira o que facilita a contaminação cruzada. VAVRICKA et al (2018) analisaram a contaminação cruzada em utensílios domésticos como colheres de pau, facas e conchas. Estes utensílios foram submetidos a contaminação e limpeza com detergente neutro e água quente e à temperatura ambiente. Os autores ressaltam que para garantir resultados mais precisos e uniformes a homogeneização adequada das amostras a serem analisadas é crucial. O único utensílio que apresentou traços relevantes de glúten foi a concha, porém o artigo revela que tais características se dão pelo seu design côncavo, não citando nada sobre se o material ou morfologia da superfície tenham interferido no resultado. O artigo conclui que a limpeza com água à temperatura ambiente e detergente neutro foi eficaz na remoção da maioria das contaminações de glúten. Esta é uma maneira

prática e rápida para ser realizada em ambientes domésticos. Não houve mudança significativa dos resultados quando se utilizou água quente. FARAGE, et al (2024) apresenta uma revisão bibliográfica apresentando seis artigos publicados de 2016 a 2021 sobre o tema. Os autores concluem que existem poucos estudos sobre o assunto mas conseguem indicar que alguns procedimentos na cozinha e na produção de alimentos podem apresentar um risco menor de contaminação por glúten do que comumente assumido. Mais uma vez é concluído que adotar medidas simples, como práticas de limpeza, não compartilhar utensílios ou fornos utilizados para cozimento de alimentos com e sem glúten, bem como a água do cozimento pode efetivamente reduzir o risco de contaminação cruzada. Também deve ser observado que a necessidade de utensílios de cozinha dedicados ou áreas designadas para alimentos sem glúten pode ser dispensável, desde que práticas de limpeza adequadas sejam aplicadas de forma consistente. Os autores indicam que mais estudos são necessários para orientar os procedimentos para garantir a segurança dos alimentos para indivíduos com doença celíaca. Os demais artigos levantados fazem referência a informações de procedimentos de limpeza no formato cartilha de orientação. Observamos que não há muita bibliografia específica para esse assunto e que a determinação experimental quanto a presença de glúten nas superfícies foi realizada utilizando o método imunoenzimático de reação em cadeia da polimerase (PCR-ELISA). Neste método, a contaminação por glúten é identificada quando é detectada a enzima PCR. Nosso projeto objetiva definir orientações mais caseiras que possam servir de orientação aos interessados utilizando, portanto, técnicas e produtos de limpeza encontrados em ambientes domésticos. Partindo desta premissa optamos por analisar produtos de limpeza de fácil acesso ao consumidor. Optamos, também, pela realização da análise das superfícies contaminadas e, posteriormente, limpas, utilizando o kit comercial de detecção de glúten *GlutenTox Pro* da empresa *HYGIENA*. Trata-se de um kit que o consumidor pode adquirir e, facilmente realizar a análise em ambiente doméstico, o que não acontece quando opta-se pelo método PCR-ELISA.

METODOLOGIA:

Foram utilizados dois tipos de utensílios domésticos: pote de plástico de polietileno e fôrma de aço inox. As amostras foram separadas e identificadas conforme tipo de contaminação e limpeza. Todas as amostras foram submetidas ao teste com o kit comercial de detecção de glúten *GlutenTox Pro* - *HYGIENA*.

1. Procedimento realizado para a contaminação das superfícies

a) contaminação com farinha de trigo seca: as amostras foram diretamente colocadas em contato com farinha de trigo seca durante o tempo de 10 minutos.

b) contaminação com farinha de trigo hidratada com água: a massa formada pela mistura farinha e água foi espalhada manualmente pelas superfícies durante o tempo de 10 minutos.

2. Procedimento realizado para a limpeza das superfícies

2.1. Para as amostras contaminadas com farinha de trigo seca:

a) as amostras foram submetidas à enxágue com água corrente por um (1) minuto.

b) utilizando esponjas comerciais do tipo *Scotch-Brite*[™] para cada amostra foram realizados 10 movimentos de limpeza com os seguintes produtos: Detergente neutro (ph da solução neutra), produto multiuso (ph da solução básica) e vinagre de álcool (ph da solução ácida).

c) enxágue com água corrente por um (1) minuto.

2.2. Para as amostras contaminadas com farinha hidratada com água:

a) as amostras foram submetidas à enxágue com água corrente por dois (2) minutos.

b) utilizando esponjas comerciais do tipo *Scotch-Brite*[™] para cada amostra foram realizados 10 movimentos de limpeza com os seguintes produtos: Detergente neutro (ph da solução neutra), produto multiuso (ph da solução básica) e vinagre de álcool (ph da solução ácida).

c) enxágue com água corrente por um (1) minuto.

3. Procedimento realizado para determinação de presença de glúten nas superfícies:

Foram realizados testes em todas as superfícies submetidas aos procedimentos 1 e 2 acima bem como em amostras não submetidas a nenhum tipo de contaminação e submetidas a contaminação. O objetivo foi definir para efeito comparativo o resultado “branco negativo” - sem contaminação e o “branco positivo” - com contaminação. O procedimento de teste foi realizado conforme as instruções do kit comercial de detecção de glúten *GlutenTox Pro - HYGIENA*.

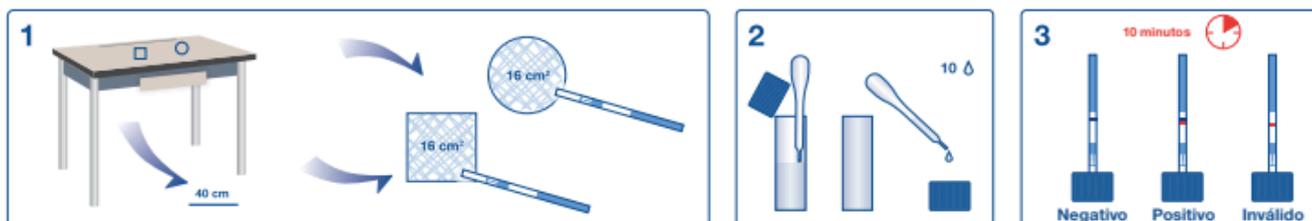


Figura 1 - etapas para identificação de contaminação das superfícies.

a) o lado do algodão do bastão teste foi friccionado contra as superfícies (segundo o fabricante: pelo menos 16 cm²) - etapa 1 da Figura 1.

b) na tampa do frasco de diluição e, utilizando uma pipeta de plástico descartável, foram transferidas 10 gotas da solução teste e, o lado do algodão do bastão foi colocado em contato com o líquido - etapa 2 da Figura 1.

c) após 10 minutos foi realizada a leitura do resultado - etapa 3 da Figura 1 - considerou-se como resultado negativo quando uma única linha AZUL (linha de controle) foi identificada na parte central do bastão (zona de controle) e, positivo quando observou-se a linha de controle (AZUL) e uma linha VERMELHA (linha de resultado).

4. Análise da morfologia das superfícies das amostras via microscopia óptica:

A morfologia das superfícies das amostras analisadas neste estudo foram caracterizadas via microscopia óptica no Laboratório de Caracterização de Biomassa, Recursos Analíticos e de Calibração – LRAC da Faculdade de Engenharia Química da Unicamp. Foi utilizado o Microscópio Óptico, marca Leica, modelo DMLM (Wetzlar, Germany). Os ensaios foram realizados em condição ambiental padronizada (25 ± 3 °C) conforme LRAC-PO-020. Após seleção da região de interesse da

amostra, fez-se corte com auxílio de alicate e tesoura e esta fração foi colocada em lâmina de vidro e levada ao microscópio. Obteve-se imagens no modo luz incidente em campo claro nas ampliações de 50, 100, 200 e 500 vezes, não foram aplicados filtros ou polarização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foi observado resultado positivo para contaminação com glúten nas superfícies de polietileno nas situações de contaminação por farinha e limpeza em pH básico e ácido e, para as superfícies de aço inox na situação de contaminação com farinha e limpeza com detergente neutro (pH neutro).

As tabelas a seguir apresentam os resultados considerando o tipo de contaminação e de superfície (utensílio de polietileno e de aço inox).

Tabela 1. Resultados de lavagem com Multiuso (pH básico).

Tipo de contaminação	Tipo de superfície	Resultado (positivo/negativo)
Farinha de trigo + água	Plástica	Negativo
Farinha de trigo	Plástica	Positivo
Farinha de trigo + água	Metálica	Negativo
Farinha de trigo	Metálica	Negativo

Fonte: Autoral.

Tabela 2. Resultados de lavagem com detergente (pH neutro).

Tipo de contaminação	Tipo de superfície	Resultado (positivo/negativo)
Farinha de trigo + água	Plástica	Negativo
Farinha de trigo	Plástica	Negativo
Farinha de trigo + água	Metálica	Negativo
Farinha de trigo	Metálica	Positivo

Fonte: Autoral.

Tabela 3. Resultados de lavagem com vinagre (pH ácido).

Tipo de contaminação	Tipo de superfície	Resultado (positivo/negativo)
Farinha de trigo + água	Plástica	Positivo
Farinha de trigo	Plástica	Negativo
Farinha de trigo + água	Metálica	Negativo
Farinha de trigo	Metálica	Negativo

Fonte: Autoral.

As Figuras a seguir apresentam a morfologia das superfícies das amostras avaliadas neste projeto. Para este artigo serão apresentadas as imagens obtidas na ampliação 200x.

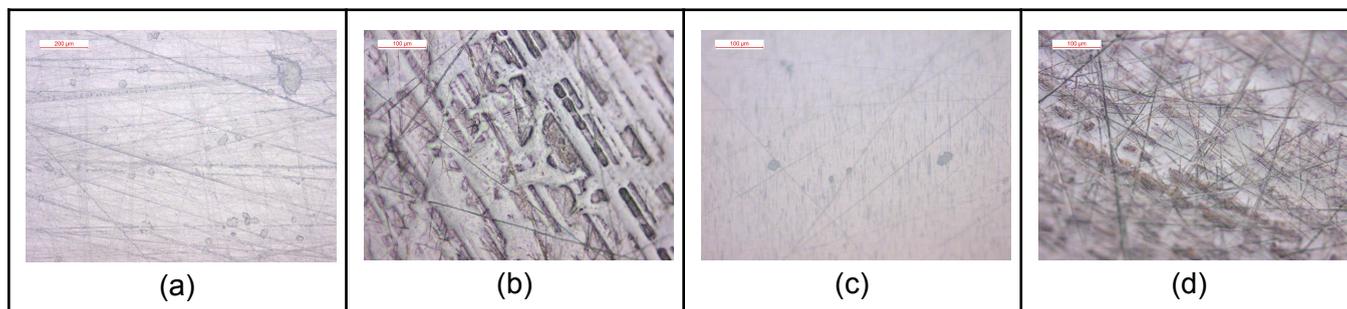


Figura 2 - (a) Morfologia da superfície do pote de polietileno - resultado negativo para contaminação. (b) Morfologia da superfície de aço inox - resultado negativo para contaminação. (c) Morfologia da superfície do pote de polietileno - resultado positivo para contaminação. (d) Morfologia da superfície de aço inox - resultado positivo para contaminação.

A análise morfológica nos permitiu verificar as linhas de usinagem nas amostras de aço inox e, nas poliméricas, um aspecto duro e frágil devido à presença de riscos. As superfícies são densas (sem presença de poros).

CONCLUSÕES:

Pode-se concluir que a superfície do material, sendo metálica ou plástica, não influenciou diretamente no resultado. Há indícios que o método de higienização é o principal fator para a garantia de que não ocorra contaminação cruzada. Observou-se que a contaminação por farinha foi determinada. Acredita-se que por ser facilmente dispersa no ambiente (pó) a mesma possa ter acontecido devido a proximidade com o produto. O tipo de ensaio de teste utilizando o kit comercial *GlutenTox Pro - HIGIENA* mostrou-se eficiente e fácil sendo uma alternativa para pequenos centros comerciais ou mesmo ambiente doméstico.

BIBLIOGRAFIA

DAMASCENO, Renatta Pereira B.; ZANDONADI, Renata Puppini; MENDES, Marcela; CUNHA JUNIOR, Luis Carlos; RAPOSO, Antônio; TEIXEIRA-LEMOS, Edite; CHAVES, Cláudia; FARAGE, Priscila. Risk of Gluten Cross-Contamination Due to Food Handling Practices: a mini-review. *Nutrients*, [S.L.], v. 16, n. 8, p. 1198, 18 abr. 2024. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu16081198>.

STUDERUS, Diana; HAMPE, Evelyn Ilg; FAHRER, Denise; WILHELMI, Martin; VAVRICKA, Stephan R.. Cross-Contamination with Gluten by Using Kitchen Utensils: fact or fiction?. *Journal Of Food Protection*, [S.L.], v. 81, n. 10, p. 1679-1684, out. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.4315/0362-028x.jfp-17-383>.

AGRADECIMENTOS

PRP - Programa PIBIC-EM ,

Cotuca - Colégio Técnico de Campinas - UNICAMP