

FUNGOS E SEGURANÇA ALIMENTAR: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO EM SAÚDE COM USO DE TIC'S

Alice Maria Pimenta Leal da Silva¹;

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/3072960618710228>

Marília Freitas de Jesus²;

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/9110668213410482>

Juliana Nascimento Andrade³.

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia.

<http://lattes.cnpq.br/4595970000418611>

RESUMO: Os fungos, seres micro e macroscópicos, chegam aos alimentos através do ar, da água ou do solo e podem produzir micotoxinas em diferentes situações durante seu crescimento que levam a problemas de saúde. Nos alimentos, costumam ser perceptíveis a partir de alterações sensoriais (cheiro e cor) que causam, daí a necessidade de ampliar os conhecimentos sobre segurança alimentar. Nesse sentido, este relato teve como objetivo descrever experiências de uma proposta de intervenção em saúde sobre fungos e segurança alimentar, com uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) para estudantes universitários. A proposta foi desenvolvida com discentes do 5º semestre do curso de Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) / BA, durante o período 2024.1 e contou com duas etapas: aula expositiva dialogada com apresentação de *slides* em *Power point* e interlocução com reflexões; e dinâmica com gamificação (*Kahoot*). Os alunos estiveram participantes durante todas as etapas e demonstraram interesse diante das informações compartilhadas sobre o tema. Diante do risco à saúde é de suma importância garantir a segurança alimentar através de boas condições de transporte e armazenamento de produtos, a fim de manter a qualidade e a integridade dos alimentos. Sendo assim, a discussão sobre a temática em sala de aula é um caminho viável e inteligente para a formação de futuros profissionais ainda mais motivados para a prática correta e segura de lidar com os alimentos, incentivando a adesão às normas e aos regulamentos técnicos vigentes no país.

PALAVRAS-CHAVE: Fungos. Alimentos. Infecções fúngicas.

ABSTRACT: Fungi, micro and macroscopic beings, reach food through air, water or soil and can produce mycotoxins in different situations during their growth that lead to health problems. In foods, they are usually noticeable due to the sensory changes (smell and color) they cause, hence the need to expand knowledge about food safety. In this sense, this report aimed to describe experiences of a proposed health intervention on fungi and food safety, using Information and Communication Technologies (ICT's) for university students. The proposal was developed with students from the 5th semester of the Undergraduate Food Engineering course at the State University of Feira de Santana (UEFS) / BA, during the period 2024.1 and included two stages: a dialogued expository class with a Power point slide presentation and dialogue with reflections; and dynamics with gamification (Kahoot). The students were participants during all stages and showed interest in the information shared on the topic. Given the risk to health, it is extremely important to ensure food safety through good transport and storage conditions for products, in order to maintain the quality and integrity of food. Therefore, discussion on the topic in the classroom is a viable and intelligent way to train future professionals who are even more motivated to practice the correct and safe way to feed them, encouraging adherence to current standards and technical regulations. in the country.

KEY-WORDS: Fungi. Foods. Fungal infections.

INTRODUÇÃO

Os alimentos são essenciais para a nutrição e a manutenção da vida, contribuindo para o fortalecimento do corpo contra doenças. No entanto, quando contaminados, podem levar a diversas enfermidades e causar desde reações leves até quadros que podem levar o indivíduo ao óbito.

Neste contexto, os fungos são agentes que podem contaminar alimentos e provocar inúmeras doenças. São seres que estão por toda parte, no ar, no solo, na água ou em plantas e são seres eucariotos, heterotróficos, essencialmente aeróbios e com capacidade anaeróbica, podendo ser unicelulares (leveduras) ou multicelulares (fungos filamentosos). Os que mais contaminam alimentos são os fungos filamentosos, conhecidos popularmente como mofo, e estão associados à causa de algumas doenças.

As principais formas de entrada desses fungos no corpo são por meio das vias respiratórias superiores ou quando conseguem ultrapassar a barreira da pele, após ferimentos com objetos cortantes. Embora haja essa possibilidade de serem patogênicos, das 250 mil espécies conhecidas de fungos aproximadamente existentes, menos de 150 foram identificadas como patógenos para os humanos (Levy, 2004).

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021, apud Organização Pan-Americana de Saúde-OPAS, 2021), “estima-se que na região das Américas a cada ano 77 milhões de pessoas sofrem de doenças transmitidas pelos alimentos (DTAs) e mais de 9.000 morrem”. As doenças de origem alimentar geralmente são de origem infecciosa ou tóxica, resultantes da ingestão de alimentos contaminados, e no caso dos fungos, essas infecções podem ser causadas por micotoxinas ou fungos patogênicos (micoses).

De modo geral, “os fungos filamentosos também podem crescer em alimentos e alguns produzem substâncias tóxicas chamadas de micotoxinas” (Adams, p.4, 2002), sendo estas substâncias a principal causa para a ocorrência de doenças. Sendo as micotoxinas contaminantes naturais, é impossível assegurar a sua completa eliminação dos produtos alimentares, sendo assim, a sua presença pode e deve ser minimizada a níveis que não apresentem risco para a saúde. De acordo com a PAS Campo (2005), as micotoxinas mais conhecidas são as aflatoxinas, produzidas principalmente pelos fungos *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus* e que podem ser encontradas em milho, amendoim, caroço de algodão, outros grãos e algumas espécies de nozes, entre elas a castanha-do-Brasil.

A prevenção e controle das doenças alimentares causadas por fungos são fundamentais para garantir a segurança alimentar e, por conseguinte, para a saúde pública. Uma abordagem unificada entre os países garante diminuição na grande variedade de recomendações e regulamentações que existem quanto à inocuidade dos alimentos, tornando possível melhor controle dos processos, principalmente em países com significativa insegurança alimentar. Segundo a FAO (2005), “as práticas destinadas a melhorar a inocuidade dos alimentos reduzem as perdas e aumentam a disponibilidade de alimentos”, aumentando os níveis de renda (comércio internacional) de países que conseguem assegurar alimentos inócuos.

Em regiões com menos recursos, as práticas de armazenamento e controle de qualidade podem ser insuficientes, aumentando a exposição a fungos e suas toxinas, o que implica na comercialização internacional de alimentos e no próprio consumo interno. Diante da necessidade de discussão a respeito desse tema, o presente trabalho teve como objetivo descrever experiências de uma proposta de intervenção em saúde sobre fungos e segurança alimentar com discentes de uma Instituição de Ensino Superior, no município de Feira de Santana-BA, durante o semestre 2024.1, e dessa forma, destacar a prevalência e o impacto dos fungos nas doenças alimentares, principais fungos envolvidos, mecanismos de contaminação, sintomas e efeitos na saúde, bem como, formas de prevenção e controle.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi descrever experiências de uma proposta de intervenção em saúde sobre fungos e segurança alimentar a partir de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) para estudantes universitários, durante o semestre 2024.1.

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de um relato de experiência de uma proposta de intervenção pedagógica, com abordagem qualitativa, de natureza aplicada, realizado no primeiro semestre do ano de 2024, na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), localizada na Av. Transnordestina s/n, Novo Horizonte, no município de Feira de Santana, Bahia, sendo uma instituição acadêmica aberta ao público e com projetos de intervenção social vinculados a atividades acadêmicas. A universidade possui diversos programas na área da saúde que atendem os estudantes e o público externo. Isso elucida o grande benefício que a instituição proporciona ao meio social com a promoção à saúde.

Toda a intervenção foi realizada pelos estudantes de biologia do 5º semestre e docente responsável pela disciplina BIO467 - Biologia, Saúde e Educação, obrigatória do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da UEFS e teve como público-alvo estudantes matriculados na turma da disciplina BIO 432 - Microbiologia de Alimentos, do curso de graduação em Engenharia de Alimentos, na mesma instituição de ensino. Este público foi definido por serem alunos matriculados cursando a disciplina de Microbiologia, em que comumente já são feitas as discussões sobre fungos e por serem do curso de Engenharia de Alimentos, portanto, precisam ser estimulados a refletirem sobre a importância da segurança alimentar frente aos riscos desses microrganismos nos alimentos.

Para tal, foi utilizada a abordagem qualitativa, uma vez que, segundo Merriam (1998), esta abordagem envolve a coleta de dados descritivos sob uma perspectiva crítica ou interpretativa, explorando as relações humanas em diversos contextos e a complexidade de fenômenos específicos, com o objetivo de decodificar e interpretar o significado dos fatos e acontecimentos.

Dessa forma, a intervenção de natureza aplicada e básica, baseou-se em aportes teóricos que fundamentaram uma aula expositiva, conduzida de forma oral acerca da temática de doenças alimentares ocasionadas por fungos, e contou com a apresentação de slides elaborados no *Power point* com conteúdos relacionados aos fungos e a sua relação com a saúde pública. A discussão foi estimulada de forma a compreender o conhecimento e percepção de cada aluno participante.

A intervenção teve um segundo momento compreendendo o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) a partir do *Kahoot!*, que é uma plataforma de aprendizado baseada em jogos. O jogo envolveu questões de múltipla escolha e durou cerca de 10 minutos para que os alunos participassem e ao final fosse avaliado o resultado obtido com a dinâmica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

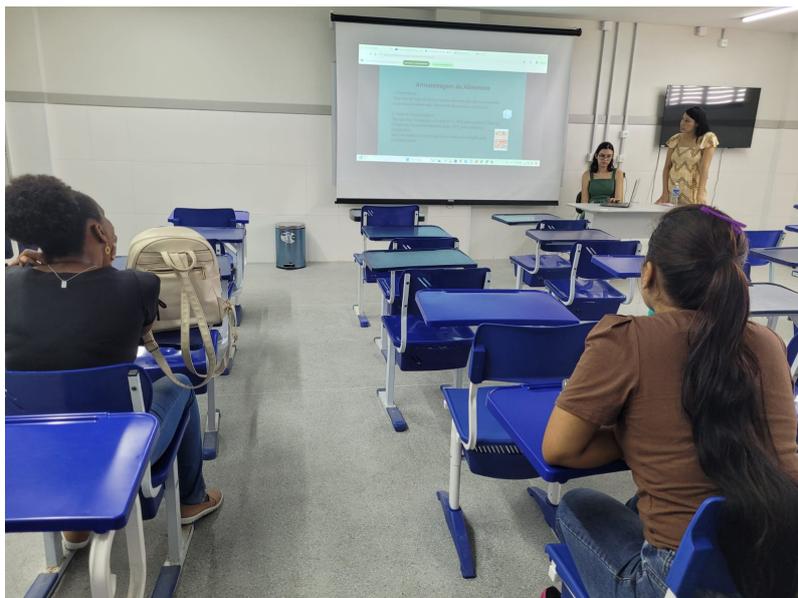
A intervenção em saúde ocorreu em um tempo de 60 minutos, na própria sala de aula em que a disciplina de Microbiologia de Alimentos vinha sendo ministrada ao longo do semestre no curso de Engenharia de Alimentos; além disso, contou com o apoio da docente desta disciplina.

O propósito foi discutir sobre a temática com os alunos participantes e estimulá-los à reflexão e entendimento sobre a importância de obtenção de conhecimentos acerca dos fungos e as doenças a eles relacionadas. Constituída por uma turma pequena, apenas cinco alunas estavam presentes no momento da intervenção, ainda assim, a turma se mostrou bastante engajada e atenta em todas as etapas do trabalho.

De forma a aproveitar o tempo disponível para a intervenção, as atividades foram divididas em dois momentos. O primeiro, caracterizado por um teor teórico-expositivo (Figura 1), que se estendeu por 45 minutos, contou com a abordagem de temas como: a) Perigo e segurança nos alimentos, b) Biologia dos fungos, c) Armazenagem e transporte de alimentos, d) Doenças transmitidas por alimentos contaminados por fungos, e e) Vigilância Sanitária no contexto de segurança alimentar; neste momento, observou-se um alto nível de envolvimento das estudantes, que se sentiram à vontade para tirar dúvidas e fazer colocações a respeito do tema.

Foi discutido com os alunos os aspectos referentes aos fungos e sua relação com os alimentos, bem como, a participação da agência reguladora atuando nesse sentido. Os mofos ou bolores são encontrados na parte de cima dos alimentos e podem apresentar cores variadas como preto, rosa, azul, verde e cinza. Nesses casos, recomenda-se descartar o alimento. Alguns fatores resultam na proliferação dos mofos e podem desencadear perigos físicos, químicos e biológicos. Para que isso não ocorra é de suma importância garantir a segurança alimentar através de boas condições de transporte e armazenagem dos produtos, a fim de manter a qualidade e a integridade dos alimentos. Nesse sentido, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), tem como objetivos verificar e promover a adesão às normas e aos regulamentos técnicos vigentes, avaliar as condições de funcionamento e identificar os riscos e os danos à saúde dos pacientes, dos trabalhadores e ao meio ambiente.

Figura 1. Momento teórico-expositivo.



Fonte. Autores, 2024.

Aliado à exposição teórica-expositiva, no segundo momento, uma dinâmica foi desenvolvida em um tempo de 15 minutos com o intuito de sensibilizar e despertar a atenção e participação dos discentes, e valeu-se da aplicação de um jogo didático, construído na plataforma *Kahoot!* (<https://kahoot.it/>), que funcionou como uma forma de revisar os pontos abordados e trazer novas problematizações e questões para o momento final de discussão. Segundo Kapp (2012), a gamificação tem como finalidade mobilizar os indivíduos para a ação, auxiliar na resolução de problemas e promover o aprendizado, sendo assim, o jogo escolhido pretendeu consolidar e revisar o assunto discutido previamente.

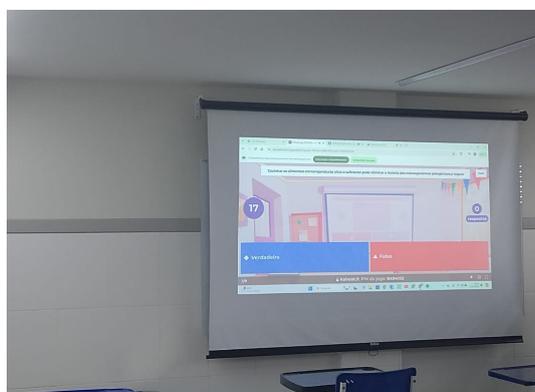
O jogo consistiu na resolução de dez perguntas no formato verdadeiro ou falso, onde observou-se a participação ativa e motivadora das alunas, proporcionando um momento enriquecedor para todos os presentes. O engajamento das estudantes foi notório através de suas opiniões ou reações acerca do que estava sendo exibido durante a aplicação do jogo, o que ressalta a importância de trabalhar educação em saúde através de projetos de intervenção e com uso de TIC's (Figura 2 e 3).

Figura 2. Proposta de Jogo didático através do Kahoot!



Fonte. Autores, 2024.

Figura 3. Uso de TIC'S em projeto de intervenção através do Kahoot!



Fonte. Autores, 2024.

Para Mendes *et al.* (2016), a intervenção na área da saúde permite a ampliação de temas relevantes a partir da intersectorialidade e do contato interpessoal, promovendo um conhecimento amplo e adequado a partir da interação social. Sendo assim, pode-se dizer que “os pressupostos da pesquisa-intervenção vêm viabilizando a construção de espaços de problematização coletiva junto às práticas de formação e potencializando a produção de um novo pensar/fazer educação” (Rocha; Aguiar, p. 64, 2003).

Destarte, foi evidente o quanto que a abordagem com a proposta de intervenção foi fundamental para a criação de um ambiente colaborativo e reflexivo, imprescindível para a construção de um diálogo entre os atores envolvidos. Este método facilitou a integração de diferentes perspectivas e saberes, promovendo um entendimento mais abrangente e profundo das questões de saúde dialogadas em sala de aula.

Por fim, este projeto de intervenção cumpriu o seu objetivo, a medida em que ofereceu uma contribuição para a formação dessas estudantes ao correlacionar conteúdos da própria disciplina a temáticas relevantes dentro do campo de atuação da Engenharia de,

além de funcionar como um modelo de trabalho a ser realizado em turmas futuras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de intervenção realizado na turma de Microbiologia de Alimentos, do curso de Engenharia de Alimentos da UEFS revelou-se uma experiência exitosa, mesmo com a participação de apenas cinco alunas. A turma demonstrou engajamento e atenção ao longo de todas as etapas da atividade, indicando um ambiente propício para o aprendizado e a interação.

Dividido em dois momentos distintos, o projeto abrangeu tanto aspectos teóricos quanto práticos. No primeiro momento, a abordagem teórica-expositiva sobre temas diversos despertou grande interesse das alunas, que se mostraram atentas e ativas em questionar e aprofundar os conhecimentos apresentados. Esta fase evidenciou a importância de um conteúdo bem estruturado e relevante para a formação das estudantes.

O segundo momento, caracterizado pela aplicação de um jogo na plataforma *Kahoot!*, proporcionou uma revisão lúdica e interativa dos conteúdos discutidos, além de estimular novas problematizações. A participação ativa das alunas nesse jogo reforçou a eficácia de metodologias participativas e dinâmicas no processo de ensino-aprendizagem, confirmando o potencial do uso de tecnologias educacionais na sala de aula.

Em suma, o projeto alcançou seu objetivo de contribuir significativamente para a formação das estudantes, integrando conteúdo específico da disciplina e temáticas cruciais para o campo da Engenharia de Alimentos. A experiência serviu também como um modelo de intervenção que pode ser replicado em turmas futuras, oferecendo uma abordagem pedagógica que alia teoria e prática.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Martin. **Segurança Básica dos Alimentos para Profissionais de Saúde**. Organização Mundial da Saúde, Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade de Surrey. Reino Unido, WHO/SDE/PHE/FOS/99.1. São Paulo: Rocca, 2002.

AZEVEDO, Daniel. **Microbiologia Básica**. Teófilo Ontoni: Núcleo de Investigação Científica e Extensão (NICE), 2020. ISBN: 978-65-992205-0-0. Acesso em 22/05/2024.

BRASIL. **Conselho Nacional de Secretários de Saúde**. Vigilância em Saúde / Conselho Nacional de Secretários de Saúde. - Brasília : CONASS, 2011.

PAS CAMPO. **Boas práticas agrícolas para produção de alimentos seguros no campo: perigos na produção de alimentos**. Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005. 33 p. il. (Série Qualidade e Segurança dos Alimentos). Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA. ISBN 85-7383-295.

FAO. **Sistemas Nacionais de Inocuidade dos Alimentos na África - Uma Análise da Situação**, 2005. Disponível em <https://www.fao.org/4/a0215p/A0215P24.htm>. Acesso em 15 de junho de 2024.

KAPP, K. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer, 2012.

LEVY, Carlos. **Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde**: Detecção e identificação dos fungos de importância médica. Brasília DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, v.1, p 358, 2004.

MERRIAM, S. B. **Qualitative research and case study applications in education**. São Francisco, CA: Jossey-Bass, 1998.

MENDES, Rosilda, et. al. Pesquisa-intervenção em promoção da saúde: desafios metodológicos de pesquisar “com”. **Ciência & Saúde Coletiva**, 21(6): 1737-1745, 2016.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Dia Mundial da Segurança dos Alimentos 2021**: PANAFTOSA impulsiona cooperação técnica. 7 jun. 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/7-6-2021-dia-mundial-da-seguranca-dos-alimentos-2021-panaftosa-impulsa-cooperacao-tecnica>. Acesso em: 19 jun. 2024.

ROCHA. M. L, AGUIAR K. F. Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. **Psicol. cienc. prof.**, 2003; 23(4):64-73.

SILVIA, Virginia Catarina Ferreira da. **Cartilha sobre fungos, um recurso didático para o ensino médio**. Vitória do Santo Antão, 2023.

APÊNDICE I

Perguntas utilizadas na aplicação do jogo didático na plataforma *Kahoot!*:

1. Verdadeiro ou Falso: A contaminação cruzada pode ocorrer quando alimentos crus entram em contato com alimentos prontos para o consumo.
2. Verdadeiro ou Falso: Bactérias e vírus são os únicos microrganismos que podem causar doenças transmitidas por alimentos.
3. Verdadeiro ou Falso: Alimentos congelados podem ser descongelados e recongelados várias vezes sem risco de contaminação.
4. Verdadeiro ou Falso: É seguro consumir carne que foi deixada fora da geladeira por mais de duas horas, desde que ainda pareça e cheire bem.
5. Verdadeiro ou Falso: O mofo visível em alimentos deve ser removido, mas o restante do alimento é seguro para consumo.
6. Verdadeiro ou Falso: Todos os fungos encontrados nos alimentos são prejudiciais à saúde humana.
7. Verdadeiro ou Falso: Todos os fungos que crescem em alimentos produzem toxinas.
8. Verdadeiro ou Falso: Um surto de DTA só é considerado a partir da manifestação de 5 ou mais pessoas que apresentem o mesmo sintoma e tenham ingerido alimentos da mesma procedência.
9. Verdadeiro ou Falso: A ANVISA tem o poder de suspender a comercialização de produtos alimentícios que não atendem aos padrões de segurança.
10. Verdadeiro ou Falso: A ANVISA trabalha em parceria com outras agências internacionais para garantir a segurança dos alimentos importados e exportados.