



PRÁTICAS EDUCATIVAS PARA O ENSINO DA MICROBIOLOGIA ALIADA A ATIVIDADE DE HIGIENIZAÇÃO DE HORTALIÇAS

P. Hoppe¹, C. Z. Bertin², A. Cirolini³

1-Departamento de Saúde Pública – Universidade Federal de Santa Maria – CEP: 97105-900 – Santa Maria – RS – Brasil, Telefone: 55 (55) 3220-8273– e-mail: (pamelahoppe27@gmail.com)

2- Departamento de Saúde Coletiva - Universidade Federal de Santa Maria – CEP: 97105-900 – Santa Maria – RS – Brasil, Telefone: 55 (55) 3220-8273– e-mail: (camila.bertin@acad.ufsm.br)

3- Colégio Politécnico da UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – CEP: 97105-900 – Santa Maria – RS – Brasil, Telefone: 55 (55) 3220-8273– e-mail: (andreiacirolini@gmail.com)

RESUMO – Atividades práticas experimentais são fundamentais para o ensino, principalmente se atreladas com a vida cotidiana ou ao mercado de trabalho. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma oficina de análise microbiológica de alfaces higienizadas por diferentes processos visando contribuir no aprendizado dos alunos. Os estudantes foram divididos, cada grupo utilizou uma forma distinta de higienização: sem higienização; lavagem em água corrente; imersão em vinagre por 15 minutos e imersão em água sanitária por 15 minutos. Posteriormente foram realizadas análises de bactérias mesófilas e de coliformes a 35°C e a 45°C. A higienização com água sanitária demonstrou um decréscimo nas contagens de mesófilos e principalmente para coliformes. Ao final da oficina todos responderam que as expectativas foram atendidas e consideraram que a didática foi adequada. Pode-se concluir que a oficina auxiliou na formação de conhecimento sobre microbiologia e higienização de hortaliças, capacitando estes estudantes para o mercado de trabalho.

ABSTRACT – Practical, experimental activities are fundamental to teaching, especially if they are linked to everyday life or the job market. Therefore, the objective of this work was to develop a microbiological analysis workshop on lettuces sanitized by different processes in order to contribute to student learning. The students were divided, each group used a different form of hygiene: without hygiene; washing in running water; immersion in vinegar for 15 minutes and immersion in bleach for 15 minutes. Subsequently, analyzes of mesophilic bacteria and 35°C and 45°C coliforms were carried



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

out. Cleaning with bleach demonstrated a decrease in mesophilic counts and especially coliforms. At the end of the workshop, everyone responded that expectations were met and considered that the teaching was adequate. It can be concluded that the workshop helped to develop knowledge about microbiology and vegetable hygiene, training these students for the job market.

PALAVRAS-CHAVE: microbiologia; higienização; ensino.

KEYWORDS: microbiology; hygiene; teaching.

1. INTRODUÇÃO

A Microbiologia é a ciência que estuda os microrganismos, sendo uma área de grande destaque na atualidade, pois são inúmeras as suas contribuições na área da saúde, na indústria, na agricultura, no meio ambiente ou na biotecnologia (KIMURA et al., 2013, MADIGAN et al, 2016).

Muitas vezes, a falta de conexão entre a microbiologia e o cotidiano dificulta o aprendizado desse tema tão importante. Desta forma, é necessário o desenvolvimento de estratégias de ensino-aprendizagem que auxiliem o professor na tarefa de estimular os estudantes para o conhecimento dos microrganismos, bem como sua relação com a vida cotidiana que possibilita o despertar do aluno para a conscientização da aplicabilidade desta ciência na vida das pessoas (KIMURA et al, 2013).

Assim as atividades práticas de Microbiologia são de extrema importância para que o aluno possa compreender, interpretar e empoderar-se do conteúdo apresentado. Além disso, as práticas estimulam o interesse do educando por tratá-lo como agente, motivando a observar, interpretar, formular hipóteses e despertar seu julgamento crítico, além de despertar o interesse pelo conhecimento científico (BARBOSA, BARBOSA, 2010; PIATTI et al., 2008).

Entre as várias estratégias de ensino estudadas a fim de melhorar a aprendizagem, a experimentação tem sido destacada por promover maior envolvimento dos estudantes com a ciência (MORESCO et al., 2017).

Atividades experimentais que envolvam as Boas Práticas de Manipulação (BPM), podem ser interligadas a microbiologia de alimentos. O principal objetivo das BPM é de evitar e prevenir as DTAs (Doenças Transmitidas por Alimentos) (Brasil, 2004). Dentre os procedimentos para garantir as BPM, citados nas legislações, ressalta-se as adequações nos processos de higienização das frutas e hortaliças. Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma oficina de análise



microbiológica de alfaces higienizadas por diferentes processos visando contribuir no aprendizado de alunos do Curso Técnico em Alimentos do Colégio Politécnico da UFSM.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A oficina foi realizada no Laboratório de Microbiologia do Colégio Politécnico da UFSM, sendo direcionada aos estudantes do curso Técnico em Alimentos do Colégio Politécnico da UFSM.

Foram testadas quatro diferentes formas de higienização de saladas utilizando uma amostra de alface comercializada em um supermercado do Município de Santa Maria/RS. Os participantes foram divididos em grupos, cada grupo utilizou uma forma distinta de higienização, sendo eles: sem higienização (T1); lavagem em água corrente (T2); lavagem em água corrente com imersão em vinagre (4% de ácido acético) por 15 minutos e enxágue (T3) e lavagem em água corrente com imersão em água sanitária a 200ppm (2 a 2,5% de cloro ativo) por 15 minutos e enxágue (T4).

No tratamento 4, as folhas foram completamente imersas em solução de água sanitária, na proporção de 1 colher de sopa (10ml) para 1,0 L de água destilada, durante 15 minutos. A marca da água sanitária utilizada apresentava registro no Ministério da Saúde, estava dentro do prazo de validade e trazia no rótulo a informação de concentração entre 2,0 e 2,5% de cloro ativo.

Para o tratamento 3, foi adotado o mesmo procedimento descrito no parágrafo anterior, apenas com a substituição da água sanitária pelo vinagre. Estabelecido cada tratamento, foram iniciados os procedimentos para o preparo das diluições, com vista às análises microbiológicas.

Para cada tratamento foram pesadas, assepticamente, 25 g de folhas e diluídas em 225 mL de água peptonada 0,1% e homogeneizadas em Stomacher, obtendo-se desta forma a primeira diluição (10^{-1}). A partir desta, foram preparadas diluições seriadas até a última diluição, 10^{-6} .

Foram realizadas análises microbiológicas para a contagem de microrganismos mesófilos aeróbios (técnica *pour plate*), coliformes 35°C e coliformes a 45°C (técnica do NMP/g) (Brasil, 2003). Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si através do teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o programa estatístico Statistica® 8.0 (STATSOFT, INC, STATISTICA, 2004). Para fins de cálculos estatísticos, sempre que os resultados obtidos foram >1100 UFC/g e <3 UFC/g estes resultados foram substituídos pelo número imediatamente superior e inferior respectivamente, ou seja, 1101 UFC/g e 2,9 UFC/g. Ao final da oficina os alunos responderam um questionário avaliativo relacionado ao aproveitamento das atividades realizadas na oficina.



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram da oficina 6 estudantes, os quais foram divididos em grupos, cada grupo utilizou uma forma distinta de higienização. Inicialmente eles receberam um material de apoio para os processos de higienização da salada e posteriormente realizaram as análises microbiológicas das alfaces.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises microbiológicas das alfaces submetidas aos diferentes tratamentos de higienização.

Tabela 1 – Médias (\log_{10} UFC/g) das contagens microbiológicas de alfaces submetidas a diferentes processos de higienização

Tratamentos*	Mesófilos \log_{10} UFC/g	Coliformes totais \log_{10} (NMP/g)	Coliformes fecais \log_{10} (NMP/g)
T1	6,76 ^b ±0,04**	>3,04 ^a ±0,0***	>3,04 ^a ±0,0
T2	6,87 ^a ±0,02	>3,04 ^a ±0,0	2,38 ^b ±0,07
T3	5,80 ^c ±0,02	2,38 ^b ±0,07	1,46 ^c ±0,06
T4	5,43 ^d ±0,03	<0,46 ^c ±0,0****	<0,46 ^d ±0,0

* Tratamento 1: Sem higienização; Tratamento 2: Lavagem em água corrente; Tratamento 3: Lavagem em água corrente e imersão em solução de vinagre por 15 minutos e enxague; Tratamento 4: Lavagem em água corrente e imersão em água sanitária por 15 minutos e enxague. ** Letras diferentes na mesma coluna indicam que as médias diferem significativamente. *** Resultado expresso, representa máximo de crescimento, considerando limites do método (>1100 NMP/g). **** Resultado expresso representa ausência de crescimento, considerando limites do método (<3,0 NMP/g).

Através dos resultados encontrados os alunos puderam perceber que o tratamento que empregou água sanitária (T4) na higienização foi o mais eficaz na redução da carga microbiana de todos os microrganismos analisados, apresentando médias de contagens significativamente menores que os outros tratamentos (T1, T2 e T3). De acordo com Ministério da Saúde (2022) a orientação é lavar cada folha separadamente, colocando de molho em água clorada. Água sanitária (sem alvejante e perfume) com 1% de hipoclorito de sódio ou hipoclorito de sódio a 1%, diluir em 2 colheres de sopa para cada litro de água. Se a água sanitária (sem alvejante e perfume) for com 2,5% de



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

hipoclorito de sódio ou hipoclorito de sódio a 2,5%, diluir em 1 colher de sopa para cada litro de água, sempre conferindo as instruções do fabricante.

Como destaca Santos *et al.* (2021), a realização de enxágue após a lavagem e após a imersão em solução clorada é fundamental para completar a higienização, de forma a retirar o produto sanitizante por completo e evitar a contaminação química. A higienização correta e completa de folhosos, com controle e registro é uma das melhores formas para favorecer segurança dos alimentos e evitar DTAs.

Em relação ao uso do vinagre (T3) observou-se uma redução na contagem dos microrganismos analisados, diferindo estatisticamente do T1 (sem higienização) e T2 (lavagem em água corrente), porém as contagens médias foram maiores (diferindo estatisticamente) em comparação ao T4 (emprego de água sanitária). Como destaca Santos (2019) o vinagre não é um sanitizante, apenas o seu pH baixo pode acidificar alguns alimentos dificultando o desenvolvimento de alguns micro-organismos, porém não os elimina e não dificulta o desenvolvimento de acidófilos (micro-organismos com afinidade a meios ácidos).

A partir das práticas citadas, foi possível perceber que os alunos participaram ativamente, tirando dúvidas e demonstrando interesse pela prática.

Quando questionados ao final da oficina todos os participantes responderam que as expectativas foram atendidas pela oficina e também consideraram que a didática de abordagem foi adequada. Em relação ao aproveitamento do curso 33,3% classificaram como muito bom e 66,7% como bom. Estes resultados demonstram a relevância da realização de atividades além de aulas expositivas e o quanto esse tipo de atividade é bem aceito e benéfico no aprendizado dos estudantes.

Vilela et al (2022) salienta que a realização de oficinas como ferramentas didáticas pode estimular o processo de ensino aprendizagem, onde a experimentação como proposta didática, pode favorecer positivamente na formação dos estudantes enquanto cidadãos.

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a oficina auxiliou na apropriação, construção e formação de conhecimentos teóricos e práticos de microbiologia de alimentos, à medida que realizaram as análises microbiológicas das alfaces higienizadas por diferentes processos. Além disso, a oficina contribuiu para capacitar os alunos sobre a higienização de hortaliças colaborando no aprendizado e para atuação no mercado de trabalho.



5. AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao apoio do Programa de Bolsas de Ensino, Pesquisa e Extensão do Colégio Politécnico da UFSM.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, F. H. F.; BARBOSA, L. P. J. L. Alternativas metodológicas em Microbiologia: viabilizando atividades práticas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 10, p. 134-143, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (Dispoa). Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003, que aprova os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.

KIMURA, A. H., Oliveira, G. S., Scandorieiro, S., SOUZA, P. C., SCHURUFF, P. A., MEDEIROS, L. P., BODMAR, C. G., SARMIENTO, J. J. P., GAZAL, L. E. S., SANTOS, P. M. C., KOGA, V. L., CYOLA, P. S., NISHIO, E. K., MOREY, A. T., TATIBANA, B. T., NAKAZATO, G., KOBAYASHI, R. K. T. Microbiologia para o Ensino Médio e Técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão**, v. 9, n. 2, p.- 254-267, jul./dez, 2013.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK, D. P. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

MORESCO, T. R., CARVALHO, M. S., KLEIN, V., LIMA, A. S., BARBOSA, N. V., ROCHA, J. B.. Ensino de microbiologia experimental para Educação Básica no contexto da formação continuada. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 3, p. 435-457, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Como escolher, higienizar e armazenar frutas, verduras e legumes, 2022. Disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quer-me-alimentar-melhor/noticias/2022/como-escolher-higienizar-e-armazenar-frutas-verduras-e-legumes>.

PIATTI, T.M. et al. **A formação do professor pesquisador do ensino médio: uma pesquisa ação em educação e saúde**. Experiências em Ensino de Ciências. Maceió, 3(1), 23-41, 2008.

SANTOS, E. Vinagre não é sanitizante. 2019. Disponível em <https://foodsafetybrazil.org/vinagre-nao-e-sanitizante/>.

SANTOS, M. C. A., SCHEFFER, P. A., CARDOSO, F. R., MACHADO, L. V., RICHARDS, N. S. P. S., SACCOL, A. L. F. Higienização de Vegetais Folhosos em Serviços de Alimentação. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p 1-10, 2021.

STATSOFT, INC, STATISTICA (Data Analysis Software System), version 8, www.statsoft.com. 2004.

VILELA, J. A. S., LEE, L. T., FIGUEIRA, V. V. A., VILELA, L. F. Os microrganismos e os alimentos: uma oficina temática aplicada a estudantes do ensino fundamental. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, vol. 15, n. 1, p. 29-44, 2022.