

# TÉCNICA DO ATP-BIOLUMINESCÊNCIA PARA AVALIAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO EM COMÉRCIOS VAREJISTAS DE CARNE E LATICÍNIOS

Vagner César da Silva<sup>1</sup>, Rafael Henrique de Almeida Ferreira<sup>1</sup>, Flaviane Capobiango Bicalho Barbosa<sup>1</sup>, Roselio Martins Vieira<sup>1</sup>, Aurélia Dornelas de Oliveira Martins<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA/IF Sudeste MG), Campus Rio Pomba

Contato/email: aurelia.dornelas@ifsudestemg.edu.br



*O teste por presença de ATP é utilizado nas indústrias de alimentos como uma ferramenta para garantir que as instalações, equipamentos e superfícies estejam limpos e livres de contaminação.*

## INTRODUÇÃO

A verificação da higienização é um aspecto crítico em diversos setores, especialmente naquelas empresas do setor de produção de alimentos.

Garantir que as superfícies de contato conttenham livres de contaminantes é vital para a segurança e qualidade dos produtos. Para validar a eficácia dos processos de higienização, são comumente usados métodos como inspeções visuais, técnicas padrão de plaqueamento microbiano e a aplicação de ensaios baseados em trifosfato de adenosina (ATP) ou bioluminescência de ATP. Embora os métodos tradicionais de esfregaço microbiano e de placa sejam extremamente reconhecidos, elas são limitadas, pois exigem horas ou mesmo dias de incubação para gerar resultados com crescimento de colônias, ocasionando atrasos que são muitas vezes incompatíveis com os cronogramas de fabricação. Avaliações baseadas na técnica de bioluminescência de ATP é usual por ser considerada rápida e objetiva para avaliação do processo de higienização.

A técnica de ATP-bioluminescência é utilizada para detectar resíduos orgânicos e contaminantes microbianos em superfícies de contato com alimentos com muita rapidez na obtenção de resultados.

A molécula de ATP quando participa de uma reação química com a luciferina (substrato) e o complexo enzimático luciferase libera luz. A emissão dessa luz está diretamente relacionada com a

quantidade de ATP presente na reação. A luz emitida a partir dessa reação pode ser medida por limnômetro e expressa em unidades relativas de luz (RLU), indicando a concentração de ATP presente no equipamento ou superfície. Porém todas as células viáveis de plantas, animais e microrganismos possuem ATP, deixando de ser uma técnica específica para microrganismos. Porém, mesmo com essa carência de especificidade, essa técnica é utilizada na indústria de alimentos para a verificação das medidas de controle estabelecidas para prevenir ou reduzir contaminantes nas superfícies, pois os resíduos orgânicos quando detectados demonstram falha na higienização e podendo se tornar fonte de alimentos para microrganismos.

## **USO DO ATP-BIOLUMESCÊNCIA EM COMÉRCIO VAREJISTA DE CARNES**

Ferreira (2023) coletou amostras utilizando a técnica do ATP-bioluminescência de superfície (placa), utensílio (faca), equipamento (máquina de moer carne) e mãos dos manipuladores que manuseiam a carne após os procedimentos rotineiros de higiene em dois momentos: antes e após as intervenções do pesquisador. O autor observou altas contagens no primeiro momento da coleta. Após algumas orientações aos funcionários, o autor verificou que os valores caíram.

Levando em consideração as recomendações do fabricante superfícies contendo até 150 URL (2,18 log URL) estão em condições higiênicas satisfatórias; entre 151 e 300 URL (2,18 - 2,48 log URL) em condições de alerta e acima de 300 URL (2,48 log URL), as superfícies são consideradas em condições higiênicas insatisfatórias.

Todas as amostras avaliadas antes das intervenções foram consideradas em condições higiênicas insatisfatórias. Já após as intervenções, as mãos do manipulador de um estabelecimento e a faca de outro apresentaram condições higiênicas satisfatórias. Algumas amostras foram consideradas em condições de alerta e a maioria dos estabelecimentos que comercializam carne foram considerados em condições higiênicas insatisfatórias.

## **USO DO ATP-BIOLUMESCÊNCIA EM LATICÍNIOS**

Barbosa (2023) avaliou a matéria orgânica dos equipamentos e utensílios de um laticínios após a produção, após a etapa de limpeza com detergente industrial e após o uso do sanitizante hipoclorito de sódio a 200 mg.L<sup>-1</sup>. Foram coletadas amostras de tanques de queijo, mesa de preparo da massa do queijo, mesa de embalar queijo, tanque de preparo de iogurte, pia de utensílios e preparo do iogurte, tanque de preparo da manteiga e máquina de envase da manteiga.

A mesa de preparo do queijo possuía uma menor quantidade de matéria orgânica por ser pouco utilizada no dia da pesquisa, portanto apresentou condições higiênicas satisfatórias antes mesmo do uso do detergente. O tanque de preparo da manteiga apresentou condições de alerta, e as demais superfícies condições higiênicas insatisfatórias.

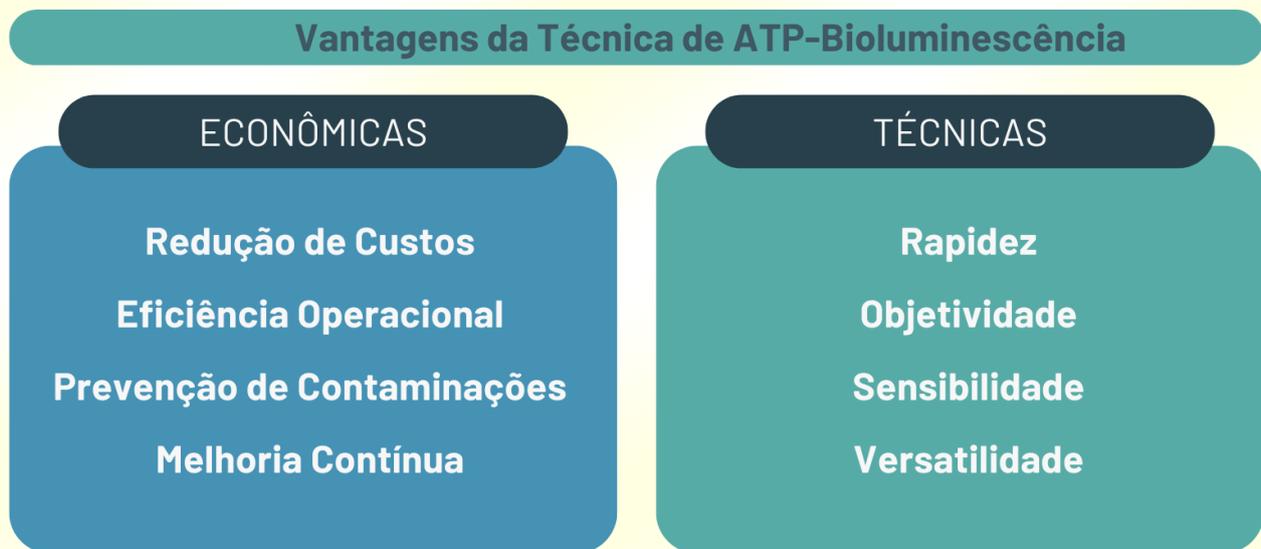


Após o uso dos sanitizantes, todos os utensílios foram considerados em condições higiênicas satisfatórias (inferior a 2,18 log URL). Antes do processo de sanitização, todos os equipamentos e utensílios avaliados apresentaram-se como condições de alerta (2,18 – 2,48 log URL) ou em condições higiênicas insatisfatórias (acima de 2,48 log URL).

## VANTAGENS DO USO DA TÉCNICA DO ATP-BIOLUMINESCÊNCIA

A técnica do ATP-bioluminescência se destaca como aliada no processo de segurança dos alimentos, oferecendo importantes em relação aos procedimentos padrões nas indústrias (figura 1). Do ponto de vista técnico, proporciona resultados em tempo real, permitindo respostas imediatas. Além disso, é objetivo, pois fornece dados quantificáveis sobre a presença de ATP, o que torna altamente eficaz para detecção precisa de resíduos orgânicos. Outra vantagem importante é que pode ser aplicada em diversos equipamentos e superfícies dentro dos setores de produção.

**Figura 1.** Vantagens da Técnica de ATP-bioluminescência.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto às vantagens econômicas, esta metodologia contribui significativamente na redução de custos, pois minimiza a necessidade de métodos de verificações tradicionais, mais demorados e onerosos. Além disso, reduz o tempo de inatividade dos equipamentos para higienização, reduzindo o risco de contaminações, facilitando o monitoramento constante e a implementação de melhorias do processo de higienização, promovendo um ambiente mais seguro e limpo.

Ao incorporar essas vantagens, é evidente que a técnica de ATP-bioluminescência não só melhora a eficácia dos processos de higienização, como também oferece benefícios, contribuindo para a sustentabilidade e a competitividade das empresas do setor alimentício.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No comércio varejista de carne, a técnica de ATP-bioluminescência se mostrou uma ferramenta valiosa para identificar equipamentos e superfícies que necessitam de maior atenção durante a higienização. Com o treinamento dos manipuladores foi possível reduzir o nível de URL das amostras, contudo, melhorias contínuas são essenciais para se alcançar padrões higiênicos satisfatórios em todas as superfícies dos estabelecimentos.

A utilização do teste de ATP-bioluminescência para avaliação a limpeza e sanitização em laticínios, mesmo não quantificando diretamente microrganismos potencialmente patogênicos, provou ser eficiente para monitorar a higienização em tempo real. Isso permite uma avaliação rápida das condições higiênico-sanitárias e a implementação de medidas corretivas imediatas, se necessário.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. C. B. **Aplicação do dióxido de cloro na sanitização de laticínios**. 2023. 87f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, Rio Pomba, 2023.

FERREIRA, F. H. de A. **Percepção dos consumidores de carne e aplicação de um Regulamento Técnico de Boas Prática específicas para o comércio varejista de carnes e avaliação da higienização pela técnica de ATP bioluminescência**. 2023. 101f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, Rio Pomba, 2023.

MANDAL, P. K.; BISWAS, A. K. Modern techniques for rapid detection of meatborne pathogens. **Meat Quality Analysis**, p.287–303, 2020.

MILDENHALL, K. B.; RANKIN, S. A. Mini-review implications of adenylate metabolism in hygiene assessment: A review **Journal of Food Protection**, v. 83, n. 9, p. 1619–1631, 2020.

