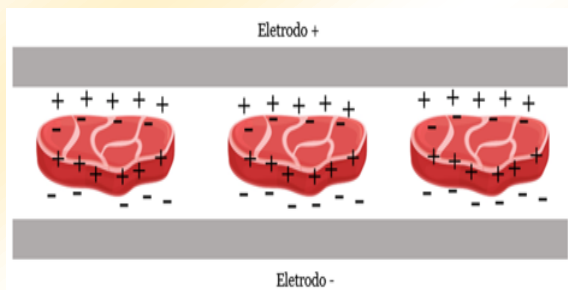


AUMENTO DA MACIEZ DE MÚSCULOS BOVINOS PELA APLICAÇÃO DE CAMPO ELÉTRICO PULSADO

Josieli Teixeira¹, Alexandre da Trindade Alfaro¹, Fabiane Picinin de Castro Cislaghi¹, Tahis Regina Baú^{1,2}

¹Programa de Pós-Graduação Multicampi em Tecnologia de Alimentos (PPGTAL-FB/LD), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil.; ²Instituto Federal de Santa Catarina, São Miguel do Oeste – SC.

E-mail: josieliteixeira03@gmail.com



O campo elétrico pulsado pode ser utilizado como uma técnica de estimulação elétrica capaz de aumentar a maciez da carne bovina.

INTRODUÇÃO

A cor, sabor, suculência e a maciez são os principais indicadores de qualidade da carne bovina, que interferem na decisão de compra pelo consumidor. Para aumentar a maciez da carne, muitas técnicas *post-mortem* têm sido investigadas, incluindo o uso de estimulação elétrica que pode ocorrer pela aplicação de campo elétrico pulsado.

Apesar do pulso elétrico ser uma tecnologia não convencional, aplicada na conservação de alimentos e com efeitos na redução da carga microbiológica, também pode ser utilizado na redução da dureza em carnes.

O Brasil é destaque em exportação de carne bovina e dentre os atributos avaliados, a maciez do músculo, destaca-se como um requisito de aceitação e satisfação do consumidor, tornando o uso do campo elétrico pulsado uma tecnologia promissora na melhoria da qualidade da carne. Assim, este trabalho visa relatar o efeito da aplicação de campo elétrico pulsado na maciez de músculos bovinos.

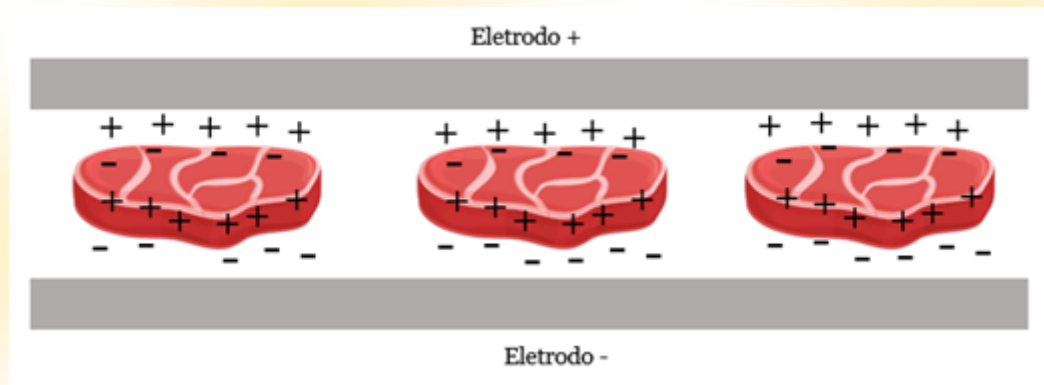
PULSO ELÉTRICO NO AMACIAMENTO DE CARNES

Campo elétrico pulsado

Campo elétrico pulsado é uma tecnologia não térmica que emprega fluxos de corrente elétrica com alta voltagem e curta duração nos alimentos. O alimento é inserido entre dois eletrodos (Figura 1),

sendo submetido a pulsos de alta tensão que variam de 0,1 – 80 kV/cm (Bhat *et al.*, 2019) em um curto intervalo de tempo. Na aplicação de pulso elétrico ocorre a formação de eletroporação, ou seja, formação de poros na membrana celular. Isto ocorre, devido ao acúmulo de cargas opostas na superfície interna e externa da membrana, e a formação desses poros provoca um aumento no transporte de fluídos, que pode resultar na perda de material intracelular (Cavalcanti *et al.*, 2023). A condutividade elétrica do próprio alimento pode interferir no resultado da aplicação do campo elétrico pulsado, uma vez que alimentos com alta condutividade elétrica facilitam a transferência de energia.

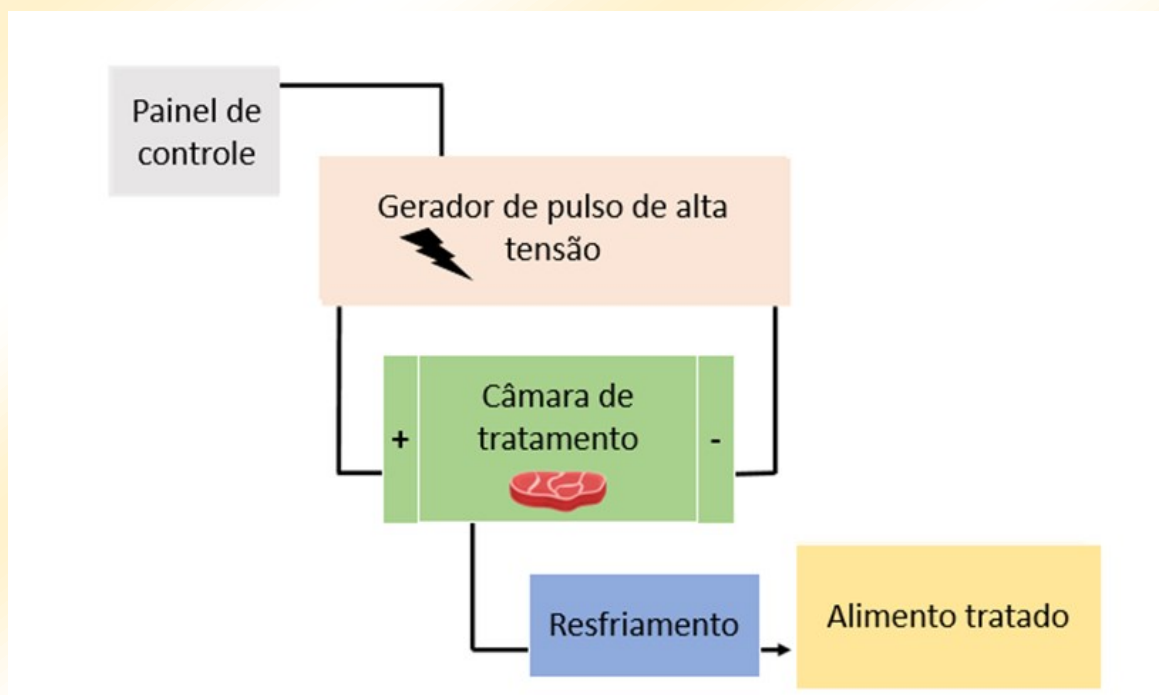
Figura 1. Aplicação de pulso elétrico em carne.



Fonte: Autoria própria (2024)

A aplicação de campo elétrico pulsado em alimentos requer uma fonte de energia de alta tensão, um gerador de pulso, uma chave de descarga de energia, uma câmara de tratamento, um osciloscópio (medição dos parâmetros do pulso elétrico) e um sistema de resfriamento para regular a temperatura durante o tratamento (Figura 2) (Cavalcanti *et al.*, 2023).

Figura 2 - Sistema operacional de aplicação de pulso elétrico.



Fonte: Autoria própria (2024)

Efeito do campo elétrico pulsado na maciez de carnes

A aplicação de pulso elétrico na carne promove aceleração da glicólise *post-mortem*, promovendo o consumo do glicogênio e a queda mais rápida no pH. Estes fatores contribuem para a prevenção do encurtamento pelo frio, melhoram a atividade de enzimas proteolíticas e reduzem a concentração de adenosina trifosfato (ATP) durante o estabelecimento do *rigor mortis* (Pollard *et al.*, 2002). O acúmulo de ácido lático e cálcio no músculo promovem a atuação mais rápida da enzima calpaína, contribuindo para o amaciamento da carne.

Em geral, a carne estimulada por pulso elétrico apresenta-se até 30% mais macia do que a carne não submetida a este tratamento. Entretanto, não há consenso nos dados presentes na literatura, uma vez que alguns estudos relatam que o tratamento por pulso elétrico pode não apresentar efeito positivo na maciez.

Faridnia *et al.* (2015) e Bhat *et al.* (2019) submeteram músculo de pernil de bovinos ao campo elétrico pulsado e encontraram resultados divergentes. Faridnia *et al.* (2015) realizaram o congelamento como pré-tratamento, seguido do tratamento com pulso elétrico, após 24 horas *post-mortem*, obtendo aumento na maciez da carne.

Por outro lado, os parâmetros utilizados por Bhat *et al.* (2019), com uso apenas do tratamento com campo elétrico pulsado, demonstraram ser insuficientes para produzir efeito no amaciamento da carne, mesmo com o aumento da calpaína, após 30 horas *post-mortem*. A diversidade de pré-tratamentos e os parâmetros de aplicação de pulso elétrico, contribuem para a obtenção de resultados divergentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que o efeito da aplicação de pulso elétrico no amaciamento da carne apresenta alguns resultados controversos, a estimulação elétrica é empregada pela indústria visando melhorar a qualidade tecnológica e sensorial da carne. O estudo de parâmetros adequados de processamento é fundamental para garantir a eficiência do uso desta tecnologia no amaciamento de carnes, já que a intensidade do pulso elétrico, combinado com outros métodos aplicados como pré-tratamento, influenciam no resultado final.

Tecnologias não convencionais podem ser utilizadas nessa matriz alimentar e combinadas a outras técnicas podem apresentar resultados desejáveis, apresentando-se como uma forte tendência para a indústria de processamento de carne.

REFERÊNCIAS

BHAT, Z. F. *et al.* Pulsed electric field operates enzymatically by causing early activation of calpains in beef during ageing. **Meat Science**, v. 153, p. 144-151, 2019.



CAVALCANTI, R. N. *et al.* Pulsed electric field-based technology for microbial inactivation in milk and dairy products. **Current Opinion in Food Science**, p. 101087, 2023.

FARIDNIA, F. *et al.* Effect of freezing as pre-treatment prior to pulsed electric field processing on quality traits of beef muscles. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 29, p. 31-40, 2015.

POLLARD, J. C. *et al.* A comparison of biochemical and meat quality variables in red deer (*Cervus elaphus*) following either slaughter at pasture or killing at a deer slaughter plant. **Meat Science**, v. 60, n. 1, p. 85-94, 2002.

