

## Nanotecnologia com Óleos Essenciais no Controle da Transferência Horizontal de blaTEM

**Carolynne Ferreira Dumont**<sup>1</sup>, Micaela Guidotti Takeuchi<sup>1</sup>, Roberta Torres de Melo<sup>1</sup>, Lígia Nunes de Moraes Ribeiro<sup>1</sup>, Bárbara de Araújo Brum<sup>1</sup>, Rosanne Aparecida Capanema Ribeiro<sup>1</sup>, Ronara Luiza Mendes dos Santos<sup>1</sup>, Dayanne Maria da Silva Coimbra<sup>1</sup>, Ana Laura Martins Ferreira<sup>1</sup>, Letícia Roberta Martins Costa<sup>1</sup>, Fernanda Raghianti<sup>1</sup>, Gabriela de Paiva Loures<sup>1</sup>, Deborah Araujo Policarpo<sup>1</sup>, Daise Aparecida Rossi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Medicina Veterinária, UBERLÂNDIA, Brasil

A transferência horizontal de genes (THG) impulsiona a evolução e a disseminação da resistência antimicrobiana. Um dos principais desafios da THG é determinar as condições específicas que favorecem a troca de genes, particularmente entre pares microbianos adaptados em associação com a matriz alimentar. Neste estudo, foi investigado o potencial de moléculas exógenas para interferir na THG, e foram exploradas alternativas naturais aos antibióticos como um meio de abordar a crise da resistência antimicrobiana. Investigamos a troca de genes entre *Salmonella* Heidelberg e *Escherichia coli* em condições que simulam o ambiente industrial, utilizando os coprodutos soro de leite (SL) e *chicken juice* (CJ). A frequência de conjugação (CRF) foi medida calculando a razão entre o número de transconjugantes (T) e o número de receptores (R) no início do processo de conjugação (CRF: média T/média R). Foi utilizado o período de conjugação sob agitação estável de 3 horas, semelhante à indústria, devido ao aumento de colisões entre células. Transconjugantes foram definidos como células receptoras (*E. coli* J53Az<sup>R</sup>) que receberam um plasmídeo de resistência à ampicilina de uma célula doadora (*S. Heidelberg*) com resistência fenotípica a cinco antimicrobianos. A cepa de *S. Heidelberg* foi caracterizada quanto aos padrões de suscetibilidade a antibióticos e por PCR para a detecção do gene *bla*<sub>TEM</sub>. Para mitigar a transferência do gene de resistência à β-lactâmicos, avaliamos a atividade anti-conjugação de carreadores lipídicos nanoestruturados (NLCs) contendo óleos essenciais de olíbano (NpO) e sálvia (NpS) pela técnica de concentração inibitória mínima (CIM), utilizando a concentração de 0,39 mg/mL. A composição dos coprodutos foi avaliada por FTIR usando um disco de diamante como material cristalino na unidade ATR. Os espectros foram coletados em modo de absorbância e analisados com espectrofotômetro ATR-FTIR portátil, com os dados processados no OriginPro 8.0 e MS-Excel. A análise de imagem tridimensional foi feita em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) para verificar a estrutura dos nanocarreadores e da conjugação pela visualização do pili sexual. Os resultados mostraram que a adição desses coprodutos promoveu um aumento de mais de 3,5 (SL) e 2,5 (CJ) ordens de grandeza no processo de conjugação ( $p < 0,01$ ). A presença dos coprodutos SL e CJ nesse intervalo aumentou a THG em 0,4 e 0,5 log UFC/mL ( $p = 0,013$ ), respectivamente. A análise destes constituintes identificou bandas específicas relacionadas a lipídios, proteínas e polissacarídeos. Quanto à adição de NLCs de NpS reduziram significativamente a CFR em 74,90; 90,6 e 124,4 vezes quando comparadas com as transferências na ausência de coprodutos e na presença de SL e CJ, respectivamente. Para NLCs de NpO, a diminuição foi de 4,46 vezes para as conjugações sem coprodutos e de 3,12 e 11,3 vezes na presença de SL e CJ. O SL promoveu um aumento na frequência de conjugação em comparação ao CJ, resultando em um maior desafio para a inibição com NCL, que foi reduzida em três ordens de magnitude. A MEV mostrou



**IAFP  
Latino  
2024**

Simpósio Latinoamericano  
em Segurança dos Alimentos  
**Santos - SP - Brasil**  
**11 a 14 Nov, 2024**

a transferência de genes pela presença de pili sexuais em amostras de alta densidade celular. Os NLCs associados aos óleos essenciais de sálvia e olíbano foram eficazes no controle da transferência de genes de resistência a antibióticos e são uma alternativa promissora para utilização a nível industrial uma vez que apresentam baixa toxicidade.

**Agradecimentos:** Agências de fomento: Esta pesquisa foi financiada pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil - Código de Financiamento 001) e CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Código de Financiamento 405296/2021-5).



**BRAFP**



International Association for  
**Food Protection**