

Desenvolvimento de um Modelo Didático para o Ensino do Mecanismo de Transferência Genética por *Agrobacterium tumefaciens*

CASTELACI, Lucas Kopper
CARMARGO, Sthefany Cardoso
MULLER, Felipe Gabriel
POLIDORIO, Gabriel Noronha
SOBRINHO, Kauan H. O. dos Santos
VIGANO, Joselaine

INTRODUÇÃO

As agrobactérias são microrganismos tipicamente do solo e possuem forma de bacilo, movendo-se por meio de um a seis flagelos. O gênero *Agrobacterium* (do grego agros = campo e bakterion = bastonete) pertence à mesma família das bactérias fixadoras de nitrogênio e está subdividido em cinco espécies que diferem entre si pela sintomatologia em diferentes plantas (KERSTERS; LEY, 1984).

DESENVOLVIMENTO

A bactéria *Agrobacterium tumefaciens* destaca-se como um dos microrganismos mais importantes da biotecnologia vegetal devido à sua capacidade natural de transferir parte do seu DNA para o genoma de plantas hospedeiras. Esse mecanismo ocorre por meio do **plasmídeo Ti (Tumor-inducing)**, onde está localizado o **T-DNA**, região responsável por causar a formação da galha coronária em plantas infectadas.

Quando a planta sofre um dano mecânico, libera compostos fenólicos — principalmente a **acetosiringona** — que são reconhecidos pela bactéria. Esses sinais ativam os **genes de virulência (genes *vir*)**, responsáveis por preparar e transportar o T-DNA. O processo envolve um complexo sistema de secreção do tipo IV, que funciona como um canal capaz de conduzir o material genético da bactéria para o interior da célula vegetal.

Dentro da célula, o T-DNA é integrado ao DNA nuclear da planta, permitindo a expressão de genes bacterianos. Esse fenômeno, antes visto apenas como uma doença vegetal, passou a ser explorado para fins tecnológicos. Atualmente, a *Agrobacterium tumefaciens* é amplamente utilizada na produção de plantas transgênicas, possibilitando a inserção precisa de genes de interesse, como aqueles relacionados à resistência a pragas, maior produtividade ou tolerância a estresses ambientais.

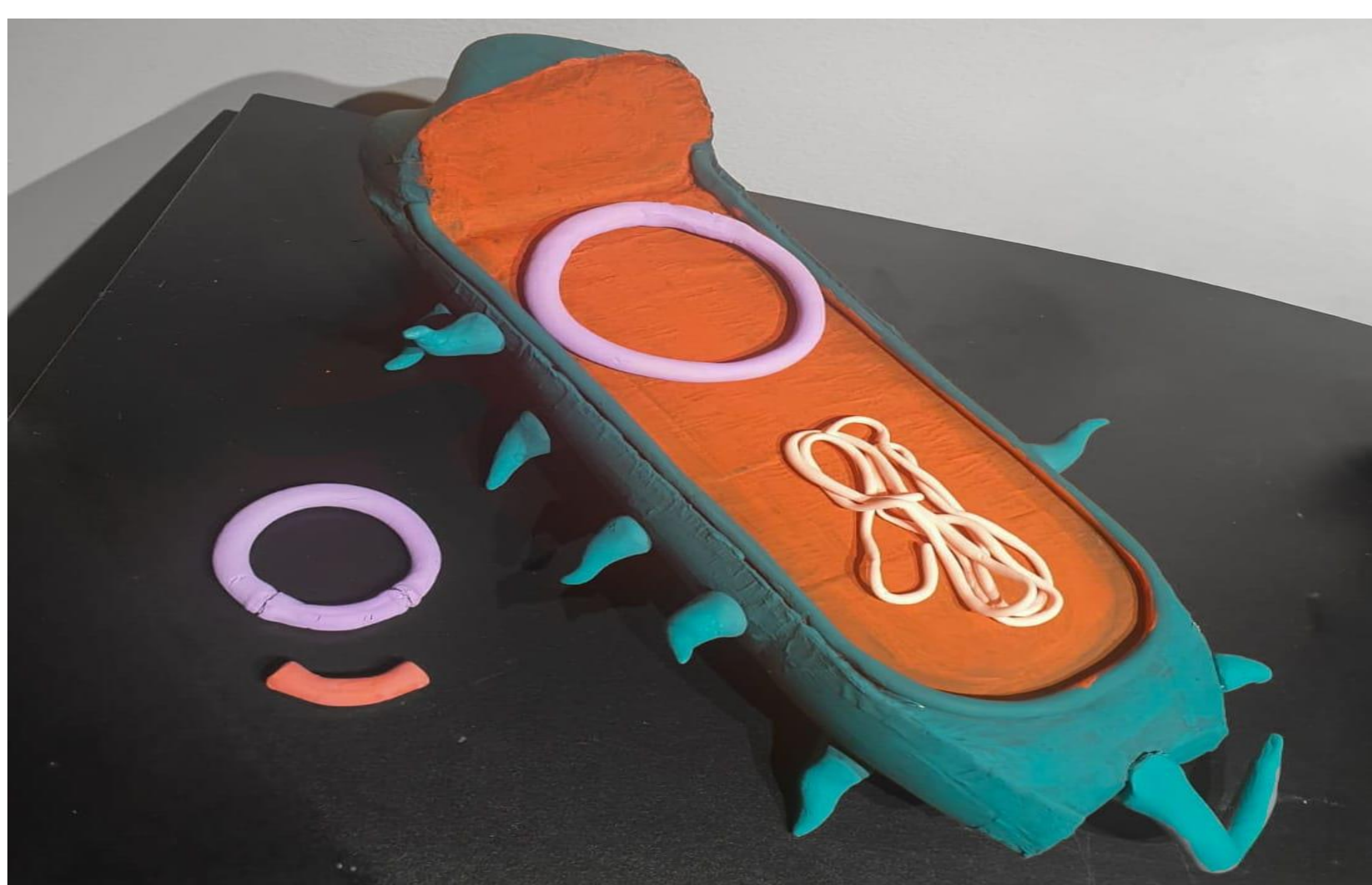


IMAGEM 01: Modelo didático *Agrobacterium Tumefaciens*
FONTE: Os autores

A compreensão detalhada desse mecanismo é fundamental para estudantes de biotecnologia, genética e engenharia agrícola, pois permite visualizar como ocorre a comunicação molecular entre microrganismos e plantas. A utilização de modelos didáticos, como maquetes produzidas com **biscuit, garrafas PET, ágar e outros materiais simples**, auxilia na visualização das etapas do processo. Esses recursos facilitam o entendimento de fenômenos microscópicos, promovendo o aprendizado ativo e tornando o conteúdo acessível mesmo para iniciantes na área. Além disso, esse tipo de abordagem contribui para o desenvolvimento de habilidades científicas, como observação, interpretação e integração de conceitos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração de uma maquete representando o mecanismo de transferência genética mediado por *Agrobacterium tumefaciens* demonstra-se uma estratégia didática eficaz e acessível para o ensino de biotecnologia vegetal. A utilização de materiais simples e de baixo custo permite que conceitos complexos — como ativação dos genes *vir*, processamento do T-DNA e integração ao genoma da planta — sejam visualizados de forma clara e concreta.

Apesar de se tratar de um modelo simplificado, o recurso possibilita discussões relevantes sobre **engenharia genética, biossegurança, organismos transgênicos e processos moleculares de transformação**. Assim, essa abordagem contribui para um aprendizado mais ativo e significativo, podendo ser aplicada em aulas práticas, feiras de ciências e projetos de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- Gelvin, S. B. (2010). Plant proteins involved in *Agrobacterium*-mediated genetic transformation. *Annual Review of Phytopathology*.
- Ishida, Y., Hiei, Y., & Komari, T. (2015). Increased transient genetic transformation in immature embryos of Brazilian BR451 maize co-cultivated with *Agrobacterium tumefaciens*. *Acta Scientiarum. Agronomy*.
- Tzfira, T., & Citovsky, V. (2006). *Agrobacterium*-mediated genetic transformation of plants: biology and biotechnology. *Current Opinion in Biotechnology*.