

MODELO DIDÁTICO PARA COMPREENDER O CICLO ENDOMITÓTICO, ESTRUTURA E FORMAÇÃO DOS CROMOSSOMOS POLITÊNICOS

Giselle Camila do Nascimento Silva¹

Márcio Douglas Vieira Alencar²

Rennata Silva de Lima³

Gabriela Severina dos Santos⁴

INTRODUÇÃO

A Genética estuda o material hereditário (DNA) localizado no interior das células e organelas. Ela investiga os conceitos da transmissão das características hereditárias, os processos que ocorrem em nível molecular e a influência das alterações do ambiente na organização das populações, integrando também os princípios da evolução (Souza *et al.*, 2015; Pierce, 2016). Nesse contexto, a citogenética surge como um ramo fundamental da Genética, dedicada a análise da estrutura função e comportamento dos cromossomos, permitindo compreender como suas alterações influenciam a herança, variabilidade genética e os processos evolutivos (Matsuda; Konerat, 2012; Bezerra, 2024).

Logo, a Citogenética é de suma importância para entender os processos evolutivos, como, por exemplo, as modificações cromossômicas que levam a especiação. Além disso, permite a observação de variações estruturais em cromossomos “gigantes”, conhecidos como de cromossomos politênicos de *Drosophila*, amplamente estudados em várias pesquisas (Rohde; Valente, 2012; Berrutti, 2014; Hoque; Muid; Alam, 2024). Para o estudo das populações de *Drosophila*, realiza-se a caracterização genética, envolvendo a análise de padrões e polimorfismos por meio dos rearranjos cromossômicos. Esses rearranjos são amplamente investigados nas células das glândulas salivares de larvas de dípteros em terceiro estágio, que possuem os chamados cromossomos politênicos. Segundo Rohde e Valente (2012), esses cromossomos são

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, giselle.cnsilva2@ufpe.br;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, marcio.douglasa@ufpe.br;

³ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, rennata.lima@ufpe.br;

⁴ Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, gabriela.severina@ufpe.br;



formados por ciclos endomitóticos, resultando no acúmulo de múltiplas cópias de DNA em uma mesma célula.

Nesse contexto, quando se trata sobre o ensino da citogenética, observa-se em muitos trabalhos que o conteúdo abrange uma ampla variedade de conceitos abstratos, o que pode dificultar a compreensão por parte dos alunos (Amaral; Santos, 2018; Costa *et al.*, 2020; Maracaipe, 2024). Além disso, muitas escolas não dispõem dos recursos necessários para a observação direta de muitas dessas estruturas e processos celulares, tornando o aprendizado mais desafiador (Silva; Roque, 2020). Essa limitação reforça ainda mais a necessidade de estratégias didáticas, para a assimilação dos conteúdos como divisão celular e o estudo dos cromossomos politênicos.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo, propor um modelo didático que facilite a compreensão dos cromossomos politênicos, destacando como suas estruturas são importantes para estudos evolutivos, além de oferecer uma abordagem prática e visual que auxilia alunos e professores, promovendo uma aprendizagem mais concreta e significativa sobre a organização cromossômica e o processo de formação dos politênicos.

METODOLOGIA

O modelo foi desenvolvido com base em informações teóricas e imagens de microscopia obtidas em artigos científicos e dissertações, que forneceram subsídios para a representação precisa das estruturas dos cromossomos politênicos. A construção do modelo didático priorizou materiais acessíveis e de baixo custo, como flutuador de piscina, arame, fita isolante, estilete, espuma compacta utilizada em enchimento de travesseiros, tesoura e canudos.

O processo de montagem foi realizado em etapas sequenciais: inicialmente, o o flutuador de piscina foi cortado em duas partes, que serviram de base para a estrutura central do cromossomo. Em seguida, os arames foram revestidos com canudos, e a espuma compacta foi inserida para representar os puffs (regiões ativamente transcritas visíveis nos cromossomos politenicos). A fita isolante foi utilizada para formar as bandas características, possibilitando a organização do DNA e da cromatina. Por fim, o cromocentro foi esculpido no flutuador, também revestido com fita isolante, representando a região central de união das cromátides, característica marcante dos cromossomos politenicos.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo didático construído possibilitou a representação fiel dos cromossomos politênicos, permitindo a identificação clara de suas principais estruturas: as bandas, os puffs e o cromocentro. O uso de materiais simples e de baixo custo mostrou-se adequado para destacar as principais estruturas, como as bandas, os puffs e o cromocentro de forma visual e tátil. O uso de materiais simples e de baixo custo mostrou-se adequado para destacar as estruturas, possibilitando a viabilidade de estratégias de ensino acessíveis (Moreira, 2017; Gonçalves; Karasawa, 2022).

As bandas, confeccionadas com fita isolante, evidenciam a alternância entre regiões mais condensadas e menos condensadas do DNA, possibilitando a compreensão da organização da cromatina. Os puffs, representados por espuma compacta, simulam as áreas de intensa atividade transcricional, aspecto central para compreender a expressão gênica nestes cromossomos. Enquanto, o cromocentro, esculpido no flutuador e revestido com fita isolante, representa a fusão das regiões centrométricas, característica marcante da estrutura politênicas.

A construção e utilização do modelo pode contribuir significativamente para facilitar a compreensão da organização e função dos cromossomos politênicos, reforçando o papel das metodologias ativas no ensino de biologia. Estudos recentes evidenciam que o uso de modelos didáticos promove maior clareza conceitual e melhora na aprendizagem prática. Segundo Behling et al. (2025), modelos pedagógicos bem estruturados favorecem o uso adequado da linguagem científica e aumentam a eficácia do ensino. De forma similar, Yi, Shreyans e Vallabhajosyla (2025) e Xie et al. (2025) destacam que as estratégias ativas, como o uso de modelos e a aprendizagem em equipe, elevam a qualidade da formação ao estimular engajamento, interação e compreensão dos conteúdos.

Dessa forma, os resultados obtidos concordam com a literatura recente, confirmando que modelos didáticos físicos aplicados ao ensino de citogenética tornam conceitos complexos mais acessíveis, permitindo visualizar e compreender estruturas cromossômicas de difícil observação em aulas teóricas tradicionais. Além disso, a atividade prática reforça a aprendizagem significativa, incentivando os alunos a



relacionar a teoria à experiência visual e tátil, o que é especialmente importante em conteúdos abstratos como a organização dos cromossomos politênicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, o modelo didático construído se apresenta como uma ferramenta eficaz para facilitar o ensino e a aprendizagem dos conceitos relacionados à endomitose e à formação dos cromossomos politênicos, permitindo a visualização clara de estruturas como bandas, puffs e cromocentro. Ao tornar tangível a organização cromossômica o modelo contribui para a compreensão de processos genéticos e evolutivos que, de outra forma, podem ser abstratos e de difícil assimilação pelos alunos. Além disso, a utilização de materiais acessíveis e de baixo custo demonstra que é possível desenvolver estratégias pedagógicas inovadoras mesmo em contextos com recursos limitados, favorecendo metodologias ativas que incentivam a participação, o engajamento e a aprendizagem significativa. Em síntese, a experiência evidencia que a integração entre teoria e prática, por meio de modelos didáticos, é uma estratégia pedagógica relevante e viável para o ensino de biologia, com potencial para ser aplicada em diferentes níveis de formação, desde o ensino médio até a graduação em Ciências Biológicas.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Jefferson Matheus Alves Do. Facilitando a aprendizagem das alterações cromossômicas estruturais a partir do uso de modelos didáticos. Anais V CONEDU... Campina Grande: **Realize Editora**, 2018. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/47410>>. Acesso em: 30/10/2025 10:24
- BEHLING, F., et al. Improving pre-service biology teachers' lesson-planning skills, with a focus on academic and science language in biology on the basis of the refined consensus model of PCK. **International Journal of Science Education**, 1–32, 2025.
- BERRUTTI, P. D. S. B. **Construção de fotomapa dos cromossomos politênicos e caracterização de polimorfismos cromossômicos em *Drosophila nebulosa***. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/117640/000968438.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BEZERRA, M. S. **Análise do conteúdo de alterações cromossômicas em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Princesa Isabel, 2024. Disponível em:



<https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/4142/1/TCC%20de%20Michele%20Santos%20Bezerra..pdf>.

COSTA, B. N.; *et al.*. The teaching process of Cell Biology in High Schools in Barreirinhas, Maranhão. Research, **Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e337985621, 2020.

GONÇALVES, T. M. G.; KARASAWA, M. M. G. Modelo didático de baixo custo da compactação do DNA e mecanismos epigenéticos da cromatina eucariótica. Research, **Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 12, p. e378111234574, 2022. DOI: [10.33448/rsd-v11i12.34574](https://doi.org/10.33448/rsd-v11i12.34574). Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/34574>. Acesso em: 30 out. 2025.

HOQUE, M. N, MUID a. K., & ALAN, S. M. (2024). Padrão de bandas cromossômicas politênicas em três espécies de Drosophila de Bangladesh. **Bangladesh Journal of Zoology**, 52 (2), 253–261. <https://doi.org/10.3329/bjz.v52i2.77286>

MARACAIPE, A. Sequência didática para o ensino de citogenética e síndromes cromossômicas: um relato de experiência. **Caderno pedagógico**. v.21, n.12, p. 01-23. 2024.

MATSUDA, N. M.; KONERAT, J. T.. O estudo da meiose e suas implicações nas alterações cromossômicas numéricas em homo sapiens. **O professor e os desafios da escola pública paranaense**, 2012. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_unioeste_bio_artigo_nilce_mariko_matsuda.pdf. Acesso em: 05 dez. 2023.

MOREIRA, F. L. **Práticas em Genética**: elaboração de um material didático. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois vizinhos, . Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11034/1/DV_COBIO_2017_1_03.pdf.

PIERCE, B. A. **Genética**: Um enfoque conceitual. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

ROHDE, C.; VALENTE, V.L.S. Three decades of studies on chromosomal polymorphism of Drosophila willistoni and description of fifthly different rearrangements. **Genetics and Molecular Biology** 35(4):966-979, 2012.

SOUZA, P. R. E et al. Genética geral para universitários. Recife: EDUFRPE, 2015.

XIE, B. Z. *et al.* Team based learning pedagogy enhances the education quality: a systematic review and meta-anaysis. **BMC Med Educ**25, 580, 2025.

YI, T. Y, SHREYANS, P; VALLABHAJOSYULA, R. Learning by making-student-made models and creative projects for medical education: systematic review with qualitative synthesis. **BMC Med Educ**25, 143, 2025

