



## CARTILHA SOBRE MUTAÇÕES CROMOSSÔMICAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Gabriela Severina dos Santos<sup>1</sup>  
Maria Beatriz Araújo de Oliveira<sup>2</sup>  
Kleber Jonata da Cruz Tavares<sup>3</sup>  
Ricardo Ferreira das Neves<sup>4</sup>

### INTRODUÇÃO

A Citogenética, ramo da Biologia que se dedica ao estudo dos cromossomos e suas alterações, desempenha um papel essencial na compreensão da hereditariedade e das bases genéticas de diversas condições humanas. Dentro deste vasto campo, as alterações cromossômicas ocupam um lugar de destaque, representando mudanças estruturais ou numéricas nos cromossomos de um organismo (PIERCE, 2016). No entanto, é notório que o ensino da Citogenética, especialmente com foco em alterações cromossômicas, muitas vezes é relegado para segundo plano no currículo do Ensino Médio (BRASIL, 2018). Esta lacuna no aprendizado não envolve apenas a formação científica dos estudantes, mas também a sua capacidade de compreender as implicações das alterações no contexto da saúde e da evolução das espécies.

A Citogenética não é apenas um campo de estudo relevante para os cientistas, mas também detém uma importância prática e ética para a sociedade como um todo. O entendimento das mutações cromossômicas é crucial para a prevenção, diagnóstico e tratamento de diversas condições genéticas, possibilitando avanços recentes na medicina e na saúde pública (PIERCE, 2016). No entanto, é crucial transmitir a ideia de que as mutações cromossômicas não são necessariamente negativas, e que muitas delas são inofensivas ou até mesmo conferem vantagens adaptativas em determinados contextos. A abordagem equilibrada das mutações cromossômicas contribui para uma visão mais completa e realista da diversidade genética (ROBERTO *et al.*, 2015).

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, do Centro Acadêmico da Vitória – CAV, [gabriela.severina@ufpe.br](mailto:gabriela.severina@ufpe.br);

<sup>2</sup> Graduanda pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, do Centro Acadêmico da Vitória – CAV, [mariabeatriz.oliveira@ufpe.br](mailto:mariabeatriz.oliveira@ufpe.br);

<sup>3</sup> Graduando pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, do Centro Acadêmico da Vitória – CAV, [kleberjonatacruz@ufpe.br](mailto:kleberjonatacruz@ufpe.br);

<sup>4</sup> Professor orientador: Doutor da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, do Centro Acadêmico da Vitória - CAV, [ricardo.fneves2@ufpe.br](mailto:ricardo.fneves2@ufpe.br).

A utilização de recursos didáticos eficazes desempenha um papel crucial no processo educacional, enriquecendo a experiência de aprendizagem dos alunos e promovendo uma compreensão mais profunda dos conteúdos. A apresentação de exemplos concretos e estudos de caso reais é uma ferramenta útil para consolidar o entendimento das mutações cromossômicas (FREITAS, 2013). Exemplificar com síndromes genéticas bem conhecidas, como a Síndrome de Down, fornece aos estudantes um ponto de partida para compreender a natureza e as consequências dessas alterações.

Neste contexto, as cartilhas educacionais surgem como ferramentas valiosas para o processo de ensino e aprendizagem. Elas apenas não ofereceram um acesso facilitado ao conhecimento, mas também incentivaram os estudantes a cultivarem o hábito de leitura crítica e reflexiva, promovendo uma compreensão mais profunda do papel da genética no âmbito da Biologia (MARTEIS *et al.*, 2011). Ao adotar tais abordagens, abre-se espaço para discussão mais substancial em sala de aula, enriquecendo o entendimento dos alunos sobre a complexidade e relevância da citogenética no contexto da ciência contemporânea.

Ela também cartilha permite a organização sistemática das informações sobre mutações cromossômicas, apresentando de maneira sequencial e intuitiva os diferentes tipos de alterações que podem ocorrer nos cromossomos. Por meio de ilustrações e explicações concisas, os estudantes são conduzidos a compreender as aneuploidias, translocações, deleções e outras variações cromossômicas de forma gradual e progressiva (MARTEIS *et al.*, 2011).

Outro ponto crucial é a capacidade da cartilha de adaptar-se aos diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes. Com uma abordagem multimodal, ela combina texto, imagens, gráficos e exemplos, atendendo tanto aos alunos visuais quanto aos auditivos. Isso promove a inclusão e a participação ativa de todos os estudantes na assimilação do conteúdo, independentemente de seus perfis de aprendizagem (KRASILCHIK, 2005). Os estudantes podem consultá-la a qualquer momento, revisando conceitos e esclarecendo dúvidas, o que contribui para a consolidação do conhecimento a longo prazo. Além disso, ela pode servir como material de apoio para atividades práticas em laboratório, facilitando a compreensão das técnicas de análise citogenética (KRASILCHIK, 2005).

Nesse contexto, a cartilha é um recurso didático poderoso no ensino das mutações cromossômicas, fornecendo uma abordagem abrangente e acessível ao tema. Ao facilitar a compreensão, promover a aplicação prática e adaptar-se aos diferentes estilos de aprendizagem, ela se torna uma aliada essencial no processo de ensino-aprendizagem desse importante campo da genética (FREIRE, 1996).

O presente trabalho tem como objetivo propor uma cartilha educativa como recurso didático complementar, destinada a enriquecer o processo de aprendizagem das mutações cromossômicas no Ensino Médio.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo representa uma abordagem qualitativa voltada para a elaboração de uma cartilha sobre alterações cromossômicas direcionadas ao Ensino Médio. Para embasar o conteúdo da cartilha, foi realizado um minucioso levantamento em sites especializados e livros que abordam tanto as alterações cromossômicas numéricas quanto as estruturais.

A preparação da cartilha envolve a aplicação de diversas ferramentas e recursos, garantindo um material didático completo e de fácil compreensão para os estudantes. Para a parte de design e layout, foi utilizada a plataforma Canva, que fornece uma ampla gama de opções para a formatação visual, tornando o conteúdo atraente e organizado.

Além disso, a inclusão de imagens ilustrativas desempenha um papel crucial na assimilação do conteúdo, permitindo uma compreensão mais visual e palpável das alterações cromossômicas abordadas. Para facilitar o acesso a recursos adicionais, como vídeos explicativos ou materiais complementares, foram inseridos QR Codes estrategicamente ao longo da cartilha. Um espaço destinado a rascunhos e anotações foi providenciado, possibilitando que os estudantes possam interagir com o conteúdo de maneira mais ativa, fazendo suas próprias anotações e reflexões. Adicionalmente, foram incluídas questões para revisão ao final de cada seção, com o intuito de consolidar o conhecimento adquirido e proporcionar uma oportunidade de avaliação da aprendizagem.

Para a produção física da cartilha, optou-se pelo formato padrão da folha A4, garantindo praticidade e acessibilidade na impressão e dentro do material. Dessa forma, a cartilha é configurada como uma ferramenta completa e eficaz para o aprendizado sobre mutações cromossômicas no Ensino Médio, integrando elementos visuais, interativos e informativos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A cartilha desenvolvida no Canva é uma poderosa ferramenta educacional composta por 20 páginas minuciosamente elaboradas. Cada seção foi cuidadosamente pensada para oferecer um guia claro e informativo sobre mutações cromossômicas, tanto numéricas quanto



estruturais. A parte central da cartilha reside nos dois principais temas: mutações cromossômicas numéricas e alterações cromossômicas estruturais. Cada um desses tópicos é tratado com profundidade, fornecendo uma compreensão abrangente sobre os mecanismos e implicações dessas alterações genéticas.

Um dos pontos fortes da cartilha são os exemplos concretos de síndromes associadas a essas alterações. Cada síndrome apresentada possui características distintivas, o que permite aos alunos uma visão prática e real sobre os impactos dessas alterações genéticas na saúde humana.

Ao incorporar esta cartilha no ensino de biologia, espera-se que os alunos não sejam apenas receptores de informação, mas sim participantes ativos no processo de aprendizagem. Através do acesso a este recurso didático, os estudantes são estimulados a questionar, explorar e buscar novos conhecimentos sobre o tema. A cartilha funciona como uma especialização intelectual, criando expectativas e desafios que inspiram os alunos a aprofundar seus estudos (KRASILCHIK, 2005).

Além disso, a cartilha se torna ainda mais poderosa quando aliada à prática docente. Ela oferece uma abordagem equilibrada entre elementos textuais e visuais, proporcionando uma experiência de aprendizagem rica e multifacetada (PIERCE, 2016). Os elementos visuais não apenas ilustram os conceitos, mas também são como guias visuais, facilitando a compreensão e a assimilação do conteúdo.

Nesse contexto, esta cartilha é muito mais do que um conjunto de páginas bem elaborada. É uma ferramenta que capacita os alunos, estimula a curiosidade e promove a aquisição de habilidades essenciais, como leitura crítica e interpretação. Ao integrar o ambiente educacional, não estamos apenas transmitindo conhecimento, mas também cultivando uma geração de estudantes apaixonados e engajados na busca pelo entendimento da complexidade da genética e suas implicações na biologia humana (MARTEIS et al., 2011).  
Link de acesso a cartilha completa:

[https://www.canva.com/design/DAF0NP6oaMM/UNQtrAR\\_K0ymVg9GrRT\\_hw/edit?utm\\_content=DAF0NP6oaMM&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAF0NP6oaMM/UNQtrAR_K0ymVg9GrRT_hw/edit?utm_content=DAF0NP6oaMM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A cartilha, enquanto recurso educacional, desempenha um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem. Ela se revela como uma ferramenta poderosa e versátil,



capaz de atuar como uma mediadora eficiente entre o educador, o conteúdo e o educando. Sua importância vai muito além da mera transmissão de informações, pois, desempenha um papel coadjuvante essencial na construção do conhecimento. Ao ser elaborada e planejada, a cartilha pode se adaptar a diferentes contextos, facilitando a compreensão do conteúdo. Podendo ser personalizada de acordo com as necessidades específicas de cada grupo de estudantes, levando em consideração seus níveis de conhecimento, habilidades e interesses. Ela também tem o potencial de tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente, através de recursos visuais, exercícios interativos e abordagens pedagógicas inovadoras, estimulando a participação ativa dos alunos e promovendo uma aprendizagem mais significativa e aderência.

No entanto, é importante ressaltar que o sucesso da cartilha como mediadora no processo educativo depende não apenas de seu conteúdo, mas também da habilidade do educador em utilizá-la de maneira eficaz. O professor desempenha um papel crucial na orientação, esclarecimento de dúvidas e estímulo ao raciocínio crítico dos estudantes, desenvolvendo a cartilha em uma ponte sólida entre o conhecimento teórico e sua aplicação prática.

Em síntese, a cartilha representa um recurso seletivo e flexível no universo da educação, capaz de potencializar o ensino e a aprendizagem. Quando bem concebida e utilizada de forma consciente, ela se converte em um poderoso aliado para educadores e estudantes, contribuindo significativamente para a formação de indivíduos mais críticos, reflexivos e capacitados.

**Palavras-chave:** Mutações Cromossômicas, Ensino Médio, Citogenética.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao professor Dr. Ricardo Ferreira das Neves pelo apoio e orientação, e aos meus amigos que colaboraram para realização deste trabalho.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.



FREITAS, A. C. O. Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da biologia. Monografia (Graduação) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Curso de Ciências Biológicas a Distância, Beberibe, CE, 2013.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª Ed. São Paulo: Edusp, 2005.

MARTEIS, L. S., MAKOWSKI, L. S. , SANTOS, R. L. C. **Abordagem sobre Dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas**. Scientia Plena, Aracajú, v. 7, n. 6, 2011.

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

ROBERTO, P. et al. **Genética para Universitários**. 1º Edição, Recife:EDUFRPE,2015.147 p.