

## Explorando Micronúcleos: A Produção de História em Quadrinhos Como Ferramenta Educativa

Lívia Ferreira da Rocha<sup>1</sup>, Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Campus CET, Anápolis, Goiás, [livia45.rocha@gmail.com](mailto:livia45.rocha@gmail.com), ORCID: 0009-0001-5400-7588  
Andreia Juliana Caldeira<sup>2</sup>, Doutora em Agronomia, professora da Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Campus CET, Anápolis, Goiás, [andreiajuliana@ueg.br](mailto:andreiajuliana@ueg.br), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7454-8824>  
Flávia Melo Rodrigues<sup>3</sup>, Doutora em Ciências Ambientais, professora da Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Campus CET, Anápolis, Goiás, [flavia.rodrigues@ueg.br](mailto:flavia.rodrigues@ueg.br), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2557-6570>

**Resumo:** O uso exclusivo de métodos tradicionais, como aulas expositivas, pode tornar o aprendizado monótono e reduzir o engajamento dos estudantes. Para estimular o interesse e facilitar a compreensão de conceitos em genética, este estudo teve como objetivo criar uma cartilha educativa sobre micronúcleos, que são biomarcadores de danos genéticos. O material foi ilustrado, permitindo que estudantes de diferentes níveis compreendam o tema de forma lúdica e interativa. O desenvolvimento da cartilha envolveu a pesquisa de artigos científicos sobre micronúcleos, a elaboração de esboços em papel, a digitalização das ilustrações na plataforma PENUP e a finalização no Canva. O produto final foi uma história em quadrinhos com 15 páginas, contendo diálogos, atividades interativas e um glossário. Essa abordagem inovadora busca tornar o ensino de genética mais dinâmico e atrativo, promovendo uma melhor assimilação do conhecimento científico.

**Palavras-chave:** Aprendizagem lúdica, Biomonitoramento de populações, Ensino de genética, Popularização da ciência

### INTRODUÇÃO

A cartilha foi elaborada com linguagem acessível e ilustrações, facilitando a assimilação dos conteúdos por diferentes públicos, desde estudantes do ensino médio até universitários da área da saúde (Piaget, 1975; CARVALHO, 2024). No entanto, o uso exclusivo dessas estratégias pode tornar o aprendizado monótono, diminuindo o engajamento dos alunos. Para estimular o interesse e facilitar a compreensão de conceitos científicos, a adoção de recursos didáticos alternativos, como materiais ilustrativos e interativos, mostra-se eficaz, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível (Carvalho, 2024; Travessas; Garnero; Marinho, 2020).

O ensino de genética, por envolver conceitos abstratos e processos microscópicos, representa um desafio para estudantes de diferentes níveis de escolaridade. A complexidade dos conteúdos, somada à abordagem tradicional centrada em aulas teóricas, frequentemente causa dificuldades de assimilação e desinteresse. Segundo Piaget (1975), a assimilação é parte essencial do processo de aprendizagem, pois envolve a incorporação de novos conhecimentos às estruturas cognitivas já existentes, exigindo estratégias que favoreçam a compreensão ativa. Diante disso, o uso de recursos didáticos alternativos tem se mostrado eficiente para tornar o aprendizado mais acessível e motivador (Silva; Da Silva Mendes; Ferreira, 2023). A inclusão do conceito de micronúcleos em materiais como histórias em quadrinhos facilita o aprendizado sobre mutações, instabilidade cromossômica e genotoxicidade (Flores; Yamaguchi, 2008). Por meio de recursos visuais, os alunos compreendem melhor os efeitos de agentes mutagênicos no DNA e sua relação com doenças genéticas e câncer.

O micronúcleo é uma estrutura nuclear observada no citoplasma de células em divisão. Ele surge devido a erros na segregação cromossômica ou a danos ao DNA que

originam fragmentos desconectados do núcleo principal. Micronúcleos são indicativos



de instabilidade genômica e podem ser utilizados como biomarcadores de danos genéticos (Souto et al., 2010).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo a criação de uma cartilha educativa em formato de história em quadrinhos sobre micronúcleos, com o propósito de tornar o ensino de genética mais dinâmico, acessível e atrativo, estimulando o interesse dos estudantes e facilitando a compreensão de conceitos científicos por meio de recursos lúdicos e interativos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A cartilha foi elaborada com linguagem acessível e ilustrações, facilitando a assimilação dos conteúdos por diferentes públicos, desde estudantes do ensino médio até universitários da área da saúde. O estudo teve início com um levantamento de artigos científicos para compreender melhor o conceito de micronúcleos, sua formação e outros aspectos relacionados. Após essa etapa inicial, foram realizados esboços em papel A4 para visualizar melhor os personagens e a estrutura narrativa da História em Quadrinhos (HQ). Com os rascunhos prontos e a trama definida em um bloco de notas, deu-se início à digitalização dos desenhos.

A digitalização foi realizada por meio da plataforma PENUP, uma rede social voltada para a criação e compartilhamento de desenhos. Nela, todas as cenas foram ilustradas digitalmente, garantindo um melhor acabamento visual. Com as ilustrações finalizadas, o projeto foi levado para a plataforma Canva, ferramenta fundada em 2013 por Melanie Perkins, Cliff Obrecht e Cameron Adams. No Canva, foram inseridos os diálogos dos personagens, organizados e alinhados corretamente dentro do formato de HQ.

A estrutura final da HQ foi planejada para proporcionar uma experiência didática e envolvente. O material completo conta com 15 páginas, incluindo capa, apresentação dos personagens, desenvolvimento da narrativa, e atividades interativas, como um caça-palavras e uma cruzadinha. Além disso, a HQ contém um glossário para auxiliar na compreensão dos termos científicos e, ao final, uma sinopse resumindo a história.

Após essa etapa de pesquisa, iniciou-se a produção da cartilha. Com os esboços prontos, passou-se à fase de diagramação das cenas, organizando as ilustrações e inserindo os diálogos de forma sequencial para garantir uma narrativa visual coesa. Essa etapa foi realizada por meio da plataforma Canva, que permitiu alinhar os elementos gráficos dentro do formato da História em Quadrinhos (HQ), assegurando um visual atrativo e adequado ao tema da cartilha.

## RESULTADOS

Ao final, a cartilha resultou em uma história composta por aproximadamente 15 páginas, apresentando informações relevantes de forma acessível e didática. A cartilha apresenta cinco personagens: Nuc (o protagonista da trama), Senhor Núcleo, Micro, Onco e um civil. Nuc é um núcleo jovem e aventureiro, curioso sobre o mundo além do ambiente em que vive. Senhor Núcleo é o núcleo mais velho e experiente, atuando como mentor de Nuc, orientando-o sobre suas futuras responsabilidades. Micro é um micronúcleo que busca entender por que foi separado de seus “irmãos”. Já Onco é uma célula cancerígena que traz o caos ao equilíbrio celular, assumindo o papel de vilão da história.

A narrativa se desenvolve em uma pequena cidade localizada no interior da células humanas, onde todos os personagens trabalham em conjunto para manter a ordem e evitar que o caos se instale. Movido por sua curiosidade, Nuc começa a desconfiar da existência de outros organismos além daqueles com os quais convive. Sem ter recebido orientações claras sobre os perigos de sair, decide explorar por conta própria. Durante sua jornada, encontra Micro, que está completamente perdido. Após ajudá-lo, Nuc continua sua aventura até se deparar com Onco, sendo surpreendido e envolvido em uma situação perigosa. No momento de maior tensão, Senhor Núcleo aparece, intervém e leva Nuc de volta para casa. Lá, ele reforça a importância do trabalho em equipe e compartilha com Nuc sua própria experiência como aventureiro, revelando que também já havia encontrado Micro e Onco em sua juventude (Figura 1). Trecho da História em Quadrinhos - A Descoberta Proibida: Nuc e o Mundo Inexplorado (Figura 2). Atividade Interativa - Cruzadinha sobre Micronúcleos (Figura 3). Apresentação da Cartilha - Capa, Personagens Principais e Sinopse da História.

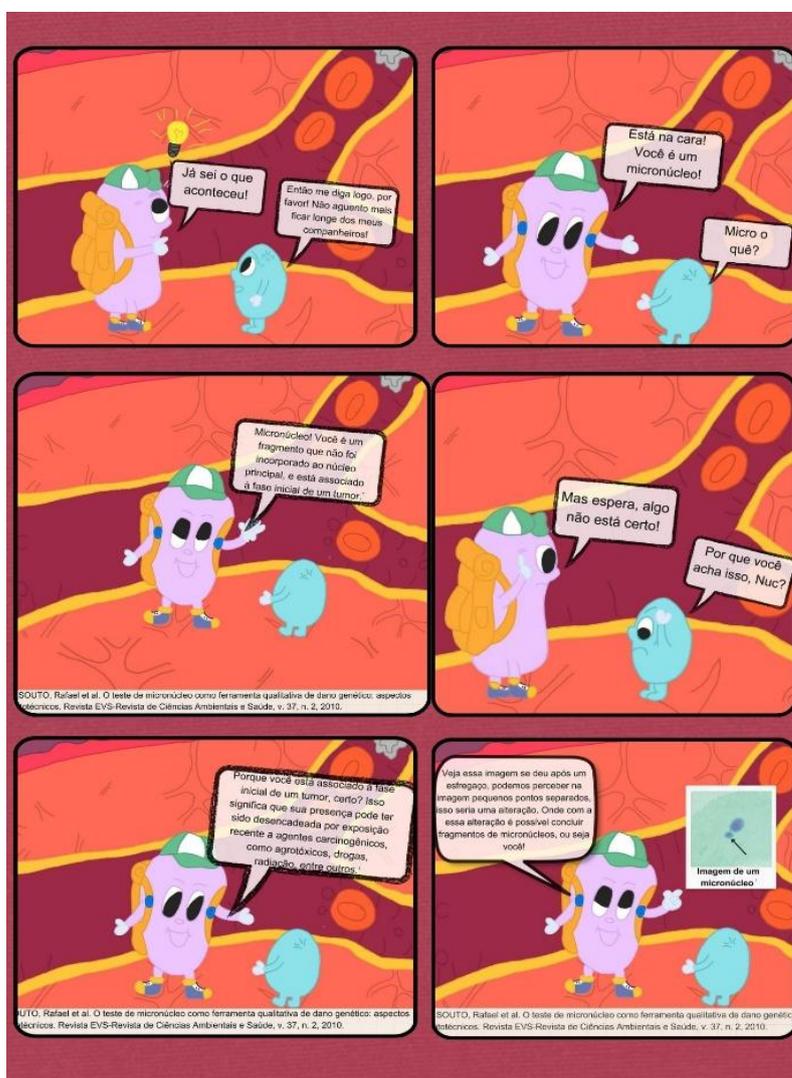


Figura 1 - Trecho da História em Quadrinhos - A Descoberta Proibida: Nuc e o Mundo Inexplorado.

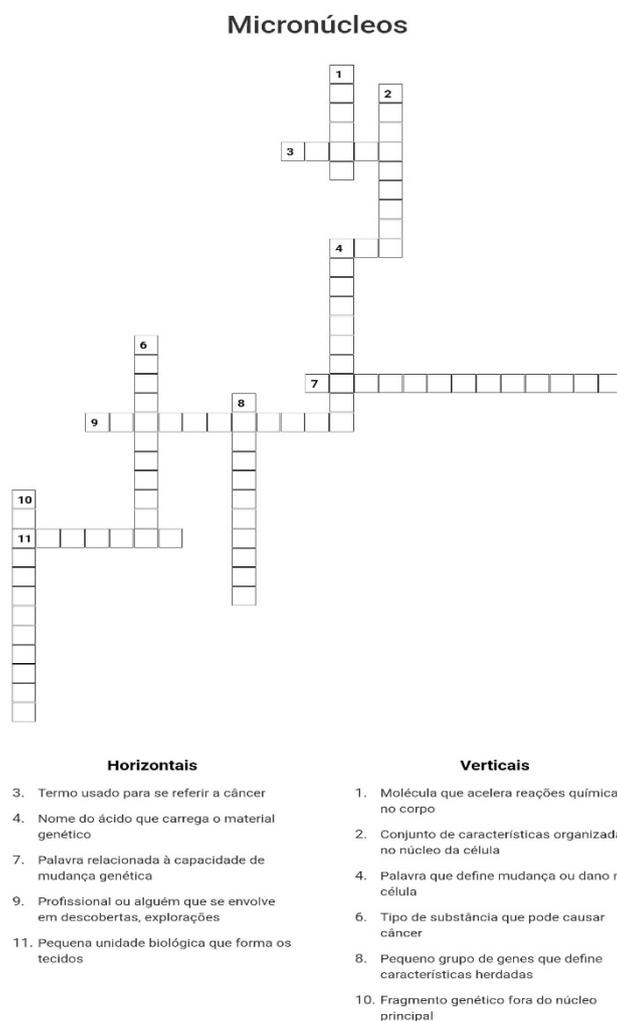


Figura 2 - Atividade Interativa - Cruzadinha sobre Micronúcleos.



Figura 3 - Apresentação da Cartilha - Capa, Personagens Principais e Sinopse da História

## DISCUSSÃO

A criação de uma história em quadrinhos (HQ) como ferramenta didática representa uma abordagem inovadora para a disseminação do conhecimento científico, tornando-o mais acessível e envolvente para diferentes públicos. A utilização de histórias em quadrinhos (HQs) como ferramenta didática no ensino de genética, especialmente no que tange ao conceito de micronúcleos, revela-se uma estratégia inovadora e eficaz na promoção do aprendizado. Como observado nos resultados obtidos a partir da elaboração da cartilha educativa, essa abordagem não apenas atrai a atenção dos alunos, mas também facilita a compreensão de tópicos complexos, um fato corroborado pela literatura científica.

Oliveira (2024) destaca a experiência positiva de uso de animes e quadrinhos no ensino de Biologia, evidenciando que a incorporação de elementos visuais e narrativos tem o potencial de tornar o aprendizado mais envolvente e acessível. Nesse sentido, a cartilha desenvolvida não apenas apresenta informações científicas relevantes, mas também cria um ambiente propício para a troca de ideias e reflexão crítica entre alunos e professores.

Além disso, conforme discutido por Rodrigues e Barbosa (2022), as histórias em quadrinhos no ensino de biologia enfrentam dificuldades, mas também apresentam inúmeras possibilidades. A integração de elementos interativos, conforme implementado na nossa cartilha com atividades como caça-palavras e cruzadinhas,

não só enriquece a experiência do aluno como também estimula a participação ativa e o engajamento. Essa interatividade é essencial para a retenção do conhecimento, uma vez que favorece a construção ativa do saber ao invés de uma recepção passiva das informações.

A relevância do uso de HQs na formação de professores de Ciências e Biologia é enfatizada por Tavares Júnior (2015), que argumenta que essa abordagem ajuda na construção de currículos mais dinâmicos e conectados à realidade dos alunos. Ao apresentar o conceito de micronúcleos e suas implicações genéticas de maneira visual e acessível, a cartilha não somente atende às demandas curriculares, mas também prepara futuros educadores para utilizarem recursos visuais como parte de sua prática pedagógica. Por último, Fernandes et al. (2017) discutem a aplicação de histórias em quadrinhos em contextos específicos, como a educação relacionada à dengue. Essa pesquisa reforça a ideia de que recursos visuais podem ser adaptados a diferentes temas e disciplinas, destacando a versatilidade das HQs em abordar conteúdos diversos. Assim, a abordagem utilizada na cartilha de genética se alinha a essa visão, promovendo um aprendizado que conecta teoria e prática, despertando interesse pela pesquisa científica em biologia e saúde.

Em suma, a elaboração dessa cartilha educativa pode resultar em uma alternativa efetiva às metodologias tradicionais de ensino, permitindo que os alunos não apenas entendam a formação e a importância dos micronúcleos, mas também cultivem uma curiosidade contínua em relação ao mundo científico. A intersecção entre ciência e arte, evidenciada por meio das histórias em quadrinhos, serve como uma ponte que facilita o acesso ao conhecimento, promovendo assim a formação de estudantes mais engajados e críticos. Essa experiência reforça a relevância de métodos didáticos diversificados no processo educacional contemporâneo, apontando para um futuro promissor na educação em ciências.

## CONCLUSÕES

A incorporação de materiais didáticos alternativos ao ensino de genética, neste caso sobre micronúcleos e danos ao DNA, não apenas facilita a aprendizagem, mas também torna o processo educacional mais dinâmico e acessível. Ao utilizar estratégias visuais e interativas, é possível despertar o interesse dos alunos e garantir que conceitos fundamentais da genética sejam compreendidos de forma significativa e duradoura.

## AGRADECIMENTOS

Expresso meu sincero agradecimento à Universidade Estadual de Goiás, ao comitê de bolsa estudantil, às minhas orientadoras, ao CNPq e ao MCTI, pela oportunidade de pesquisa e aprendizado.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, Kleyton de Paula Cabral de. Criação de uma sequência didática que utiliza o teste do micronúcleo para ensino e aprendizagem de mitoses. 2024. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

CARRAD, Vinicius Coelho, et al. "Teste dos Micronúcleos: Um biomarcador de dano genotóxico em células descamadas da mucosa bucal." Revista da Faculdade de Odontologia

de Porto Alegre. Porto Alegre. Vol. 48, n. 1/3 (jan./dez. 2007), p. 77-81 (2007).

FERNANDES, Hylío Laganá; COSTA, Sandra Regina Fré; KOGA, Marina Lemy. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UM ENFOQUE SOBRE A DENGUE NUMA ESCOLA PÚBLICA NO INTERIOR DE SÃO PAULO. Revista Temporis [ação] (ISSN 2317-5516), v. 17, n. 2, p. 43-55, 2017. Veja em:

<https://www.revista.ueg.br/index.php/temporisacao/article/view/4660>

FLORES, Mônica; YAMAGUCHI, Mirian Ueda. Teste de micronúcleo: uma triagem para avaliação genotóxica. Saúde e Pesquisa, v. 1, n. 3, pág. 337-340, 2008.

OLIVEIRA, Francisco Lucas Santos de. Animes e quadrinhos no ensino de Biologia: um relato de experiência. 2024. Veja em <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/78957>

RODRIGUES, Dayane Pires; BARBOSA, Alessandro Tomaz. Histórias em quadrinhos no ensino de biologia: Dificuldades e possibilidades. Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática, v. 2, n. 1, p. 59-69, 2022. Veja em

<https://periodicos.ufnt.edu.br/index.php/RIEcim/article/view/14679>

SILVA, Luciana Aparecida Siqueira; DA SILVA MENDES, Gessica; FERREIRA, Alessandra Pavolin Pissolati. Jogos didáticos no ensino de genética: análise das publicações do e-nebio. Revista Mediação, v. 18, n. 1, p. 134-150, 2023.

SOUTO, Rafael et al. O teste de micronúcleo como ferramenta qualitativa de dano genético: aspectos citotécnicos. Revista EVS-Revista de Ciências Ambientais e Saúde, v. 37, n. 2, 2010.

TAVARES JÚNIOR, Melchior José. As histórias em quadrinhos (HQ's) na formação dos professores de Ciências e Biologia. Educação UFSM, v. 40, n. 2, p. 439-449, 2015. Veja em [http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1984-64442015000200439&script=sci\\_abstract](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1984-64442015000200439&script=sci_abstract)

TRAVESSAS, Amanda Oliveira; GARNERO, Analía Del Valle; MARINHO, Julio Cesar Bresolin. Recursos didáticos alternativos para o ensino de Genética e Evolução. Revista Eletrônica Ludus Scientiae, v. 4, n. 2, 2020.