

## CRIAÇÃO DE JOGOS EM BRAILLE: BRINCANDO COM GENÉTICA

Igor Rafael de Barros Ramos <sup>1</sup>  
Maria Clara de Moura Ferreira <sup>2</sup>  
Ana Luiza Alves da Silva <sup>3</sup>  
Tatiana Barbosa Rosado <sup>4</sup>  
Viviane A. S. Falcomer<sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

Os estudos sobre a inclusão no ensino e a adaptação de materiais didáticos é essencial para permitir que todos os alunos participem ativamente das atividades escolares (Sá e Nery, 2019). A inclusão educacional adaptada é fundamental para garantir um ambiente de aprendizado acessível a todos os estudantes, especialmente para aqueles com deficiência visual. Segundo Camargo (2023), o uso de materiais como o Braille e recursos multissensoriais são essenciais para o aprendizado desses alunos. Esse autor também destaca que a formação contínua dos educadores e o contato direto com estudantes com deficiência visual ajudam a superar desafios e promover uma inclusão eficaz.

De acordo com Manoel e Mendes (2020), "a adaptação de jogos para alunos com deficiência além facilitar o acesso ao conteúdo, também fortalece o engajamento e a compreensão dos conceitos ensinados". Os autores enfatizam que essas adaptações são

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Ciências Naturais da Universidade de Brasília - FUP/UnB, e bolsista do projeto de extensão licenciatura em Ação DEG/DEX [igorbarros669@gmail.com](mailto:igorbarros669@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduado do Curso de Ciências Naturais da Universidade de Brasília FUP/UnB, e bolsista do projeto de extensão licenciatura em Ação, [mouramariaclara55@gmail.com](mailto:mouramariaclara55@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Ciências Naturais da Universidade de Brasília FUP/UnB, e bolsista do projeto de extensão licenciatura em Ação, Brasília - UnB, [analuizaalves1101@gmail.com](mailto:analuizaalves1101@gmail.com);

<sup>4</sup> Professora da Universidade de Brasília - UNB Campos Planaltina - FUP e Coordenadora do projeto de extensão: Aplicação e desenvolvimento de jogos e modelos didáticos para o ensino de genética , [tatianarosado@unb.br](mailto:tatianarosado@unb.br);

<sup>5</sup> Professora da Universidade de Brasília - UNB Campos Planaltina - FUP e Coordenadora do projeto de extensão: Aplicação e desenvolvimento de jogos e modelos didáticos para o ensino de genética , [tatianarosado@unb.br](mailto:tatianarosado@unb.br);

essenciais para promover uma experiência de aprendizado mais inclusiva e significativa, permitindo que todos os alunos participem ativamente das atividades educativas. Além disso, eles destacam que a utilização de jogos adaptados pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades sociais, cognitivas e motoras, criando um ambiente mais colaborativo na sala de aula.

Vivemos em uma sociedade onde predominam as percepções visuais, visto que a maior parte das interações sociais são mediadas pela visão, responsável por 80% das informações que recebemos diariamente. Dessa forma, adaptações de materiais didáticos, voltadas para atender às necessidades individuais dos alunos, são essenciais para a inclusão escolar (Siaulyš 2010). Essas adaptações, conhecidas como de pequeno porte, concentram-se na prática docente e na personalização do ensino par acessibilidade nas escolas regulares (BRASIL 2008). A inclusão vai além da matrícula e abrange a real apropriação do conhecimento e das oportunidades educacionais oferecidas, destacando que o acesso efetivo à educação continua sendo um desafio político e pedagógico ( Sá e Nery ,2019). Segundo a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015) e a Lei de Diretrizes e Bases da educação (Brasil, 1996) pessoas com deficiência visual (PCD) tem a educação como direito, ocorrendo em um sistema educacional inclusivo, respeitando as suas necessidades específicas. A escola precisa colocar pontes de acessibilidade, e assegurar o acesso do alunado a todos os recursos em iguais condições de aprendizagem (Aquino; Damasceno, 2020).

A deficiência não deve ser o foco principal, mas sim as potencialidades da pessoa. A escola também deve garantir acesso e inclusão, proporcionando condições para o aprendizado e crescimento acadêmico de todos, reconhecendo que a deficiência visual pode ser uma oportunidade para desenvolver outras habilidades sensoriais (Amaral, Bernadi e Grandisk, 2019).

Segundo Carvalho e Silva (2019), a utilização de recursos didáticos adaptados, como modelos tridimensionais, experimentos táteis, e materiais em Braille, permite que estudantes com deficiência visual compreendam fenômenos científicos de maneira concreta e significativa nesse âmbito acessibilidade dos jogos é assegurada através do uso de materiais inclusivos, cartas em braille com alto relevo e embalagens adaptadas com etiquetas em braille. Essas adaptações físicas dos jogos são um reflexo do compromisso com a criação de um ambiente educacional onde todos os alunos, possam participar de maneira equitativa e eficaz. De acordo com Pereira e Lima (2017), essa atenção aos

detalhes na adaptação dos recursos pedagógicos não só promove a inclusão, mas também enriquece o processo de aprendizagem, tornando-o mais acessível para todos os estudantes.

No âmbito do projeto: “Aplicação e Desenvolvimento de Jogos e Modelos Didáticos para o Ensino de Genética”, foram selecionados temas específicos do Currículo em Movimento, programa curricular do Governo do Distrito Federal, bem como conteúdos que estavam presentes nos livros didáticos usados na rede pública de ensino do Distrito Federal, para criar um conjunto de jogos de cartas inclusivos, destinados a auxiliar no ensino de genética e promover a inclusão de alunos com necessidades especiais. Assim foram criados três jogos: “**Quem sou eu?**” que destaca figuras históricas de grande relevância para a história da genética, como Gregor Mendel e Rosalind Franklin; O **Jogo das oito pistas** que aborda conceitos essenciais da genética, como epigenética, interação alélica, ribossomos, DNA, RNA e codominância e o **Jogo da memória "PMAT"** que explora as fases da divisão celular (ciclo celular) interfase, prófase, metáfase, anáfase e telófase.

Com a implementação desses jogos, esse trabalho visa facilitar a compreensão dos conceitos genéticos e também despertar um maior interesse pelos estudos científicos, principalmente aqueles sobre genética, entre os alunos. Ao integrar práticas pedagógicas inclusivas e acessíveis, a iniciativa busca promover uma educação que valorize a diversidade, garantindo que todos os alunos, independentemente de suas necessidades específicas, tenham a oportunidade de se envolver de maneira significativa com o conteúdo e desenvolver um gosto duradouro pelo aprendizado científico.

## **METODOLOGIA**

Para criar os jogos de cartas de Genética acessíveis para pessoas com deficiência visual, consideramos a inclusão, a usabilidade e a eficácia pedagógica. Primeiramente, definimos os objetivos educacionais do jogo, como ensinar conceitos básicos de genética, e identificar o público-alvo específico dentro da comunidade de deficientes visuais, levando em conta a faixa etária e o nível de conhecimento prévio.

Dentro dos temas do Currículo em Movimento, atual programa curricular do Distrito Federal, foram escolhidos os temas mitose e meiose (ciclo celular) para o jogo da

memória "**PMAT**", sigla para prófase, metáfase, anáfase e telófase. Para o jogo "**Quem sou eu?**", selecionamos importantes cientistas da história da genética, presentes no terceiro ciclo do segundo bloco do conteúdo vida e evolução do Currículo em Movimento e nos apêndices dos livros didáticos. Outro jogo desenvolvido foi "**O Jogo das Oito Pistas**", que é adaptável a quaisquer conteúdos do ensino de genética, sendo portanto bem versátil e oferecendo a possibilidade de revisar diversos tópicos conforme a necessidade e o nível de compreensão dos estudantes.

A fim de verificar a preexistência de jogos educativos voltados para deficientes visuais com conteúdos de genética, pesquisamos em repositórios online, incluindo o Periódicos CAPES, não sendo encontrado nenhuma citação e/ ou publicação de jogos parecidos com esses, para garantir a inovação dos nossos jogos. Além disso, contamos com a colaboração da Professora Doutora em Genética e Melhoramento Tatiana Rosado, que nos ajudou a verificar a consistência dos conteúdos e sua aplicabilidade nas escolas.

No design do jogo, optamos por cartas ligeiramente maiores do que as cartas comerciais (57x89mm), para que pudéssemos inserir todas as informações em uma só face da carta. As informações principais do jogo estão escritas em braille e na escrita gramatical para afirmar o caráter inclusivo dos jogos. As cartas foram impressas em uma gráfica com papel de gramatura de 240 g/m<sup>2</sup> que assegura sua durabilidade, além de serem plastificadas para proteger de eventuais avarias e criamos uma caixa de MDF para o melhor armazenamento dos jogos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os jogos criados nesse trabalho com adaptações específicas para estudantes cegos ajudaram a desenvolver um ensino inclusivo em genética e tornar aulas e atividades acessíveis. Essas adaptações focaram no tema da genética, destacando estratégias que garantem a plena compreensão dos conceitos por estudantes com deficiência visual. Os jogos estão descritos nos parágrafos sequenciais.

O jogo "**Quem Sou Eu?**" coloca em foco personagens históricos importantes para história e consolidação da genética, como Gregor Mendel e Rosalind Franklin.

Através desse jogo os estudantes serão capazes de correlacionar as descobertas da genética com seus respectivos cientistas via características faladas por outros jogadores. Todos os jogadores, independentemente de sua condição visual, participam ativamente, recebendo pistas que descrevem as conquistas desses cientistas. O jogo é acessível graças ao uso de descrições verbais e materiais táteis, garantindo que todos possam contribuir e adivinhar os personagens.

O “**Jogo das 8 Pistas**”, explora conceitos fundamentais da genética, como DNA, RNA, ribossomos, interação alélica, epigenética, e codominância. Todos os jogadores, recebem pistas em braille ou por meio de leitura em voz alta, o que possibilita a participação plena e o desenvolvimento de estratégias colaborativas para desvendar as pistas sobre os pais da genética e outros temas genéticos, o jogo consiste em adivinhar um termo específico através de oito pistas com objetivo principal de revisar os conteúdos apresentados durante as aulas. Esse jogo constitui-se em uma ferramenta versátil que pode ser adaptada a diversos tópicos dentro do ensino de genética, oferecendo flexibilidade e suporte para a revisão de conteúdos conforme a necessidade dos alunos. Esta adaptabilidade é crucial para atender à diversidade de níveis de compreensão e necessidades dos estudantes (FAGUNDES; MELLO, 2010).

O “**Jogo da Memória PMAT**” tem como conteúdo as fases da divisão celular (ciclo celular) interfase, prófase, metáfase, anáfase e telófase que são exploradas através de cartas adaptadas. Para ter a mecânica tradicional dos jogos de memória, as cartas são separadas em pares, um dos pares com um nome do ciclo celular, e o outro com a explicação desse nome, na forma de um pequeno texto. Todos os termos são traduzidos em braille e outros jogadores utilizam os recursos visuais convencionais para jogar. O objetivo é associar corretamente as fases da mitose e meiose, reforçando o entendimento sequencial dos eventos celulares.

A confecção dos jogos já está em etapa final de produção, com os protótipos em perfeito funcionamento, restando agora, apenas, a última fase da tradução, que está sendo feita por intérpretes da Associação Brasileira de Cegos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho mostra a importância de como um projeto de ensino de genética pode ser adaptado para atender às necessidades de estudantes com deficiência visual, evidenciando a importância de um ensino inclusivo e acessível. As modificações nos recursos e atividades pedagógicas descritas refletem um compromisso com a inclusão educacional e mostram como metodologias diferenciadas são essenciais para garantir que todos os alunos, independentemente de suas habilidades, possam participar de forma significativa no processo de aprendizado. Assim, a abordagem adotada não apenas facilita a compreensão dos conceitos científicos, mas também promove um ambiente educacional mais justo e integrado, reforçando a ideia de que a inclusão é fundamental para o sucesso educacional de todos os estudantes.

O trabalho evidenciou como as adaptações de materiais didáticos e metodologias diferenciadas são fundamentais para garantir que todos os alunos, incluindo aqueles com deficiências visuais, possam participar ativamente e compreender os conceitos de forma plena.

**Palavras-chave:** Acessibilidade pedagógica; Adaptações didáticas; Educação inclusiva; Ensino de genética; Inclusão.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, A. A.; BERNARDI, V. D.; GRADISKI, E. A. F. Deficiência Visual. 7º Congresso Internacional de Educação da FGA, 2019. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/novo/pg/congressoeducacao/arquivos/2019/DEFICIENCIA-VISUAL-1.pdf>.

AQUINO, D. F.; DAMASCENO, A. R. Prática docente e ensino de Biologia: quais os desafios à inclusão de estudantes cegos? Benjamin Constant, ano 24, n. 61, v. 2, 2020.

BRASIL. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, Secretaria de Educação Especial, 2008.

CAMARGO, Eder Pires de. Inclusão e necessidade educacional especial. 2023.

CARVALHO, T. A.; SILVA, P. R. Recursos didáticos inclusivos no ensino de ciências para estudantes com deficiência visual. *Ciência & Educação*, v. 25, n. 1, p. 85-102, 2019.

FAGUNDES, Léa; MELLO, Lígia. Tecnologia e ensino de ciências: desafios e possibilidades. Editora ABC, 2010.

GONÇALVES, V. G. S.; DE CARVALHO, N. C. G.; PEREIRA, A. D. S. M. Ensino Inclusivo de Genética: Como abordar a biologia para alunos com deficiência visual. [S.l: s.n.]. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cintedi/2024/TRABALHO\\_COMPLETO\\_EV196\\_MD1\\_ID1248\\_TB319\\_08062024232620.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cintedi/2024/TRABALHO_COMPLETO_EV196_MD1_ID1248_TB319_08062024232620.pdf).

MANOEL, A.; MENDES, B. A inclusão de alunos com deficiência: estratégias e práticas pedagógicas. São Paulo: Editora Educação Inclusiva, 2020.

MORAN, José Manuel. Novas tecnologias e práticas educacionais. Editora XYZ, 2006.

PEREIRA, Ana Lúcia; LIMA, Claudia. Educação STEM e o futuro do ensino de ciências. Editora DEF, 2017.

SANTOS, A. P.; LIMA, M. A. Recursos didáticos adaptados para o ensino de genética a estudantes com deficiência visual. *Educação em Foco*, v. 25, n. 2, p. 123-140, 2020.

SIAULYS, Mara Olimpia de Campos. Importância do Brincar no Desenvolvimento da Criança com Deficiência Visual. In: SAMPAIO, Marcos Wilson et al. *Baixa visão e cegueira: os caminhos para a reabilitação, a educação e a inclusão*. Rio de Janeiro: Cultura Médica – Guanabara Koogan, 2010. p. 309-326.

SILVA, J. Educação e Inclusão: Práticas e Perspectivas. Rio de Janeiro: Editora Inclusão e Educação, 2021.

SILVEIRA, É. S.; SÁ, A. V. M. DE. A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva. *Revista Educação Especial*, v. 32, p. 100, 2019.

SOUZA, Maria Helena. Globalização e práticas educacionais: uma perspectiva para o ensino de ciências. Editora GHI, 2012.

