

Explorando a biodiversidade nerd: HQs e cultura geek como estratégias de ensino inclusivo

Exploring nerd biodiversity: comics and geek culture as strategies for inclusive education

Artur Antunes Navarro Valgas^[*] - artur.valgas@gmail.com

Karla Fernanda Wunder da Silva^[**] - kakaiw@gmail.com

Lisandra Catalan do Amaral^[**] - lisandra.amaral@maristas.org.br

RESUMO

A utilização de histórias em quadrinhos (HQs) como ferramenta pedagógica no ensino de Ciências tem se mostrado uma estratégia eficaz para a acessibilidade e inclusão de estudantes, especialmente aqueles com diversas divergências. Este estudo apresenta o desenvolvimento e aplicação de 13 HQs didáticas, elaboradas com base em personagens da cultura geek, como Pokémon e Mario, para abordar conceitos de biodiversidade e taxonomia no Ensino Médio. A metodologia adotada incluiu a elaboração de narrativas visuais que relacionam conteúdos científicos a elementos lúdicos e acessíveis, seguida da implementação dessas HQs em turmas que incluíam estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), Síndrome de Down e deficiência intelectual. Os resultados demonstraram aumento do engajamento, maior retenção dos conteúdos e ampliação do interesse dos estudantes pela ciência, evidenciando a eficácia da estratégia na promoção da aprendizagem significativa. Além de favorecer a compreensão de conceitos científicos por meio de estímulos visuais e narrativos, o uso das HQs se alinha às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e às recomendações da neurociência sobre metodologias de ensino inclusivas. Assim, este estudo reforça o potencial das histórias em quadrinhos como recurso pedagógico para o ensino de Ciências, demonstrando sua viabilidade na construção de um ambiente educacional mais equitativo e acessível.

Palavras-chave: educação inclusiva; ensino de ciências; histórias em quadrinhos (HQs); cultura geek; neuro divergência; aprendizagem da biodiversidade.

ABSTRACT

The use of comic books (HQs) as a pedagogical tool in Science education has proven to be an effective strategy for accessibility and inclusion, particularly for neurodivergent students. This study presents the development and application of 13 educational comics, designed using characters from geek culture, such as Pokémon and Mario, to introduce biodiversity and taxonomy concepts in high school education. The adopted methodology involved the creation of visual narratives that connect scientific content to engaging and accessible elements, followed by the implementation of these comics in classrooms that included students with Autism Spectrum Disorder (ASD), Down Syndrome, and intellectual disabilities. The results demonstrated increased engagement, improved content retention, and a heightened interest in science, highlighting the effectiveness of this strategy in promoting meaningful learning. In addition to facilitating the understanding of scientific concepts through visual and narrative stimuli, the use of comics aligns with the Brazilian Common Core Curriculum (BNCC) guidelines and neuroscientific recommendations for inclusive teaching methodologies. Therefore, this study reinforces the potential of comic books as an educational resource for Science teaching, demonstrating their viability in building a more equitable and accessible learning environment.

Keywords: inclusive education; science teaching; comic books (HQs); geek culture; neurodivergence; biodiversity learning.

^[*] Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Av. Paulo Gama, 110 - Farroupilha - Porto Alegre (RS). CEP: 90040-060.

^[**] Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Av. Ipiranga, 6681 - Partenon - Porto Alegre (RS). CEP: 90619-900.

Introdução

A utilização de histórias em quadrinhos (HQs) como ferramenta pedagógica no ensino de Ciências tem se revelado uma estratégia didática extremamente eficaz. Esta abordagem tem o potencial de tornar conceitos científicos complexos mais acessíveis, compreensíveis e atraentes para os estudantes, que muitas vezes podem achar esses temas intimidantes ou desinteressantes (Lemos et al., 2021). As HQs, com sua combinação única de elementos visuais e narrativos, facilitam a compreensão de fenômenos científicos complexos. Elas permitem que os alunos visualizem conceitos abstratos, o que pode ajudar a tornar o material mais concreto e fácil de entender (Lima et al., 2022). Além disso, as histórias em quadrinhos podem promover a contextualização dos conceitos científicos, ajudando os alunos a entender como esses conceitos se aplicam ao mundo real. Isso pode estimular o interesse dos alunos e tornar o aprendizado mais relevante e envolvente (Camargo Rivelini-Silva, 2017).

Outro benefício do uso de HQs no ensino de Ciências é que elas permitem a abordagem de temas como biologia, física e química de maneira lúdica e divertida. Isso pode ajudar a tornar o aprendizado desses temas menos intimidante e mais agradável para os alunos (Antunes et al., 2021). Além disso, a abordagem lúdica pode favorecer a construção do conhecimento de forma significativa, ajudando os alunos a se envolverem mais profundamente com o material e a reterem melhor as informações (da Silva et al., 2024). Estudos indicam que essa abordagem pode contribuir para o desenvolvimento da alfabetização científica, incentivando a curiosidade, a análise crítica e a capacidade de interpretar informações de maneira interdisciplinar (Martins, 2012; Dos Santos et al., 2013; Camargo Rivelini-Silva, 2017; Silva, 2021; Lemos et al., 2023). Isso pode ajudar a preparar os alunos para o pensamento científico e a resolução de problemas, habilidades que são cada vez mais importantes no mundo atual.

Entre os temas essenciais para o ensino de Ciências, a biodiversidade ocupa um papel central, pois permite que os estudantes compreendam a interdependência dos seres vivos e a importância da conservação ambiental. Ensinar biodiversidade para todos os alunos, incluindo público alvo da educação especial, é fundamental para promover um entendimento inclusivo da natureza e do impacto humano sobre os ecossistemas (Silva et al., 2021). A utilização de HQs para abordar a biodiversidade torna o aprendizado mais acessível, pois combina linguagem visual e narrativa estruturada, facilitando a assimilação dos conceitos ecoló-

gicos e reforçando a importância da preservação ambiental de forma intuitiva e envolvente (Sousa; Silva, 2017).

Além de tornar o aprendizado mais envolvente, as HQs auxiliam na fixação de conceitos ao estimular a memória visual e associativa dos estudantes. O uso de personagens e narrativas pode ajudar a ilustrar processos biológicos, como a fotossíntese e a digestão, ou fenômenos físicos, como eletricidade e força gravitacional, tornando-os mais concretos e próximos da realidade dos alunos (Sousa; Silva, 2017; Valgas et al., 2021). No contexto da biodiversidade, esse recurso pode ser empregado para representar cadeias alimentares, ciclos ecológicos e a interação entre espécies de maneira acessível e dinâmica. As HQs também possibilitam a abordagem de questões socioambientais e éticas, como mudanças climáticas, biotecnologia e sustentabilidade, promovendo reflexões críticas sobre o impacto da ciência na sociedade. Outra vantagem desse recurso é seu potencial inclusivo, pois permite diferentes formas de acesso ao conteúdo, beneficiando alunos com dificuldades na leitura tradicional ou com necessidades educacionais específicas (Gritti, Oliveira; Galli, 2022).

O uso de HQs como recurso didático tem um grande potencial para facilitar a aprendizagem de estudantes em contextos de inclusão, pois alia acessibilidade, engajamento e compreensão visual dos conteúdos. A combinação de imagens, diálogos curtos e narrativas estruturadas ajuda a reduzir barreiras cognitivas e linguísticas, beneficiando especialmente alunos com dificuldades na leitura tradicional, transtornos do neurodesenvolvimento. Além disso, as HQs oferecem um formato dinâmico que favorece a atenção e a memorização, tornando conceitos científicos mais concretos e contextualizados (Sousa; Silva, 2017). Para estudantes com autismo, por exemplo, a estrutura sequencial e previsível das HQs pode auxiliar na organização do pensamento e no processamento de informações. Já para alunos com deficiência auditiva, o suporte visual permite uma melhor assimilação dos conteúdos sem a dependência exclusiva do texto escrito ou da oralidade (Peterle, 2024). Quando associadas a práticas interativas, como produção de quadrinhos pelos próprios estudantes, discussões em grupo e atividades lúdicas, as HQs se tornam um recurso pedagógico inclusivo e estimulante, promovendo não apenas o aprendizado de Ciências, mas também o desenvolvimento da criatividade, da comunicação e da interação social no ambiente escolar. No ensino da biodiversidade, esse formato permite explorar temas como conservação da fauna e flora, impactos das mudanças climáticas e equilíbrio ecológico, incentivando a conscientização ambiental e o protagonismo dos estudantes na defesa da natureza (Silva et al., 2024).

A adoção de metodologias pedagógicas inovadoras e inclusivas que facilitem o processo de ensino e aprendizagem é um elemento crucial para tornar a educação mais acessível, significativa e eficaz para todos os estudantes. Isso é particularmente relevante para aqueles que estão em situação de inclusão, como estudantes com deficiências, transtornos de aprendizagem ou neuro divergências.

Estratégias diversificadas, como o ensino multimodal, que combina diferentes formas de apresentação de conteúdo, metodologias ativas, que colocam o aluno como protagonista do seu processo de aprendizagem, e recursos adaptativos, que são ajustados de acordo com as necessidades individuais de cada aluno, permitem atender às diferentes formas de aprender. Essas estratégias respeitam os ritmos e as necessidades individuais de cada estudante, garantindo que todos tenham as mesmas oportunidades de aprendizado (Peterle, 2024).

O uso de tecnologias assistivas, como softwares de leitura de tela e teclados adaptados, materiais multisensoriais, que estimulam vários sentidos ao mesmo tempo, e práticas pedagógicas flexíveis, como a aprendizagem baseada em projetos e o ensino híbrido, que combina o ensino presencial e online, favorece a construção do conhecimento de maneira mais dinâmica e interativa (da Silva et al., 2021; Vellozo et al., 2022; de Lima et al., 2022). Além disso, abordagens diferenciadas, que levam em conta as particularidades de cada aluno, promovem a autonomia e a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Isso estimula o engajamento dos alunos e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como empatia, resiliência e autocontrole, que são fundamentais para o sucesso na vida adulta.

Para estudantes com deficiência, transtornos de aprendizagem ou neuro divergências, a diversificação das metodologias de ensino pode ser um fator decisivo para garantir a compreensão dos conteúdos e sua aplicação no cotidiano (Gritti, Oliveira; Galli, 2022). No ensino da biodiversidade, por exemplo, recursos visuais como histórias em quadrinhos (HQs) permitem que estudantes com deficiências intelectuais, autismo ou dislexia assimilem os conteúdos de forma mais estruturada e significativa. Isso ocorre porque esses recursos facilitam a compreensão e a retenção de informações, tornando o aprendizado mais eficaz e agradável (Silva et al., 2024).

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e implementar histórias em quadrinhos abordando os diferentes grupos taxonômicos, utilizando personagens da cultura geek como estratégia pedagógica. A proposta visa promover um aprendizado mais significativo e acessível para estudantes com neuro

divergências e dificuldades cognitivas, garantindo uma abordagem inclusiva e estimulante no ensino de Biologia.

Metodologia

Este estudo seguiu uma abordagem qualitativa, baseada na construção e aplicação de histórias em quadrinhos como ferramenta pedagógica para o ensino de taxonomia a estudantes com diferentes perfis neuro divergentes. A metodologia foi estruturada em três etapas principais: desenvolvimento das histórias em quadrinhos, aplicação em sala de aula e avaliação da retenção e compreensão dos conteúdos pelos estudantes.

Desenvolvimento das Histórias em Quadrinhos

As histórias em quadrinhos foram elaboradas utilizando a ferramenta *Canva Edu* na modalidade de apresentação de slides. Para tornar o conteúdo mais acessível e atrativo, os quadrinhos foram construídos com personagens da cultura geek, especificamente do anime Pokémon e do jogo Mario, escolhidos conforme sua semelhança com os diferentes grupos taxonômicos e interesse e hiperfocos dos estudantes.

Cada história abordava as principais características e curiosidades dos grupos taxonômicos, incluindo:

- Domínios: Bacteria, Archaea e Eukarya;
- Reinos: Protista, Fungi, Plantae e Animalia;
- Filos do Reino Animal: Poríferos, Cnidários, Plelmintos, Nematoides, Anelídeos, Moluscos, Equinodermos, Artrópodes e Cordados;
- Classes dos Cordados: Agnatas, Condrictes, Peixes Ósseos, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos.

Os diálogos dos personagens foram elaborados de forma a apresentar as características biológicas desses grupos de maneira acessível e contextualizada, promovendo a associação entre os conteúdos científicos e elementos lúdicos conhecidos pelos estudantes.

Aplicação das Histórias em Quadrinhos

A aplicação das histórias em quadrinhos ocorreu em sala de aula com estudantes da 3ª série do Ensino Médio do Colégio Marista São Pedro, em Porto Alegre,

RS, público-alvo da educação especial, incluindo indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) suporte 3, Síndrome de Down e deficiência intelectual generalizada. Ao todo, participaram seis estudantes, distribuídos em seis turmas, ao longo dos anos de 2019, 2021, 2023 e 2025. A seleção das turmas foi realizada por conveniência, levando em conta a presença de estudantes da 3ª série com perfis neurodivergentes. A escolha priorizou contextos educacionais que refletissem a diversidade cognitiva presente na escola, permitindo avaliar a eficácia da proposta pedagógica em situações reais de inclusão. O processo de ensino seguiu a seguinte estrutura:

1. Aula expositiva e dialogada: Inicialmente, o professor conduzia uma explanação sobre os grupos taxonômicos, utilizando uma abordagem interativa para facilitar a compreensão do conteúdo.
2. Distribuição das histórias em quadrinhos: Após a exposição teórica, cada estudante recebia uma história em quadrinhos correspondente ao tema tratado.
3. Leitura assistida: O professor e/ou o monitor de inclusão se sentaram ao lado do estudante, incentivando e auxiliando a leitura do material. Durante essa etapa, eram utilizados estímulos verbais e visuais para reforçar a atenção e engajamento dos estudantes.
4. Diálogo reflexivo: Após a leitura, o professor realizava uma conversa descontraída com cada estudante, buscando observar sua compreensão e retenção dos conceitos apresentados. Esse momento servia para avaliar de forma qualitativa o aprendizado, verificando a capacidade do estudante de associar as informações lidas ao conteúdo trabalhado em aula.

Avaliação do Aprendizado

A avaliação foi conduzida de forma não convencional, considerando a diversidade do público da educação especial que faziam parte desta proposta. A retenção do conhecimento foi verificada por meio de:

- Observação direta: O professor analisou as reações e interações dos estudantes com o material, identificando possíveis dificuldades na compreensão dos conceitos.
- Expressão verbal e gestual: Durante a conver-

sa após a leitura, foram observadas respostas espontâneas dos estudantes sobre os conteúdos abordados.

- Engajamento e interesse: Foram analisados os níveis de envolvimento dos estudantes durante a leitura dos quadrinhos e a conversa posterior, considerando aspectos como atenção e motivação.

As observações foram guiadas por um roteiro previamente elaborado, contendo categorias como atenção durante a leitura, manifestações de interesse, respostas a perguntas e interações com os personagens das HQs. As conversas reflexivas foram registradas por meio de anotações feitas pelo professor e pelo monitor de inclusão, que identificaram expressões verbais e não verbais relacionadas à compreensão dos conteúdos. Entre os principais indicadores qualitativos utilizados estavam: engajamento visual (olhar fixo, apontamentos), verbalizações espontâneas, capacidade de associação entre personagem e conceito, e retomada de informações durante as aulas práticas posteriores. Essa metodologia visou promover um ensino inclusivo e adaptado às necessidades dos estudantes, garantindo que cada um pudesse aprender de maneira significativa e prazerosa, respeitando seus ritmos e formas de aprendizado.

Resultados

A abordagem deste estudo teve como propósito assegurar que cada estudante pudesse vivenciar o processo de aprendizagem de forma adaptada às suas necessidades, promovendo uma experiência educacional mais equitativa e significativa. Dando continuidade a essa proposta, a aplicação da metodologia baseada no uso de histórias em quadrinhos teve um impacto expressivo no engajamento e na aprendizagem dos estudantes. Foram desenvolvidas e aplicadas 13 HQs didáticas (Fig. 1), abordando distintos grupos taxonômicos por meio de uma linguagem lúdica, visual e interativa. A utilização de personagens da cultura geek, como Pokémon e Mario, revelou-se uma estratégia eficaz para atrair a atenção dos alunos, especialmente daqueles em contextos de inclusão, contribuindo para tornar o conteúdo mais acessível e estimulante.

Os quadrinhos despertaram um maior interesse e entusiasmo nos estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível. Durante a aplicação, observou-se um envolvimento crescente dos estudantes, que demonstravam curiosidade e expectativa pelas próximas histórias, indicando que a metodologia utilizada conseguiu transformar

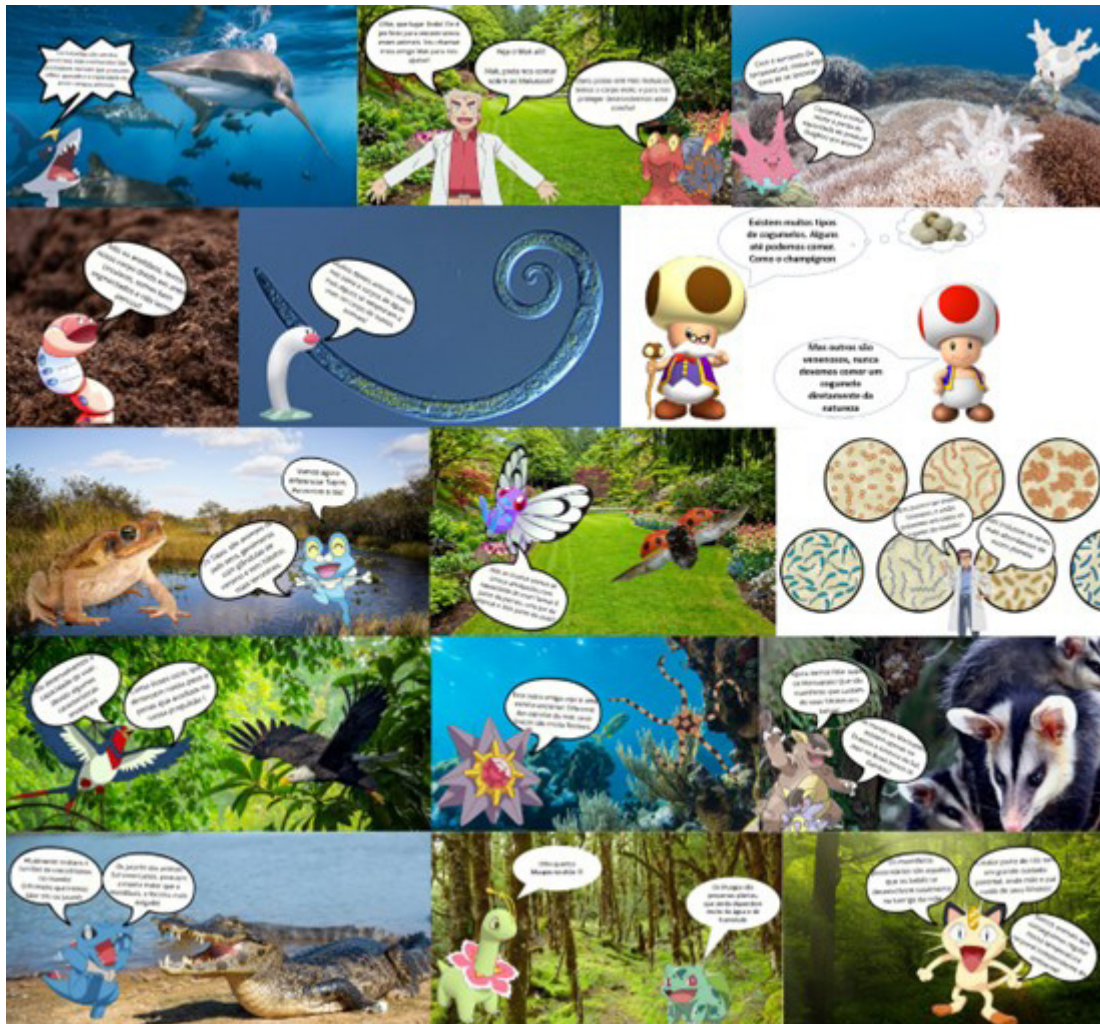


Figura 1. Fragmentos das histórias em quadrinhos utilizadas como recurso pedagógico para o ensino da taxonomia e biodiversidade. As ilustrações apresentam personagens da cultura geek, como Pokémon e Mario, interagindo em diferentes habitats e explicando conceitos biológicos de forma lúdica e acessível. Entre os temas abordados, destacam-se a classificação dos seres vivos, diferenças entre grupos taxonômicos e curiosidades sobre fungos, moluscos, anfíbios, artrópodes, aves e mamíferos. Essa abordagem visual visa facilitar a aprendizagem, especialmente para estudantes neurodivergentes, promovendo um ensino mais inclusivo e engajador.

Fonte: autor, 2025.

o ensino da taxonomia em uma experiência prazerosa e instigante. Esse impacto se refletiu também nas aulas práticas de laboratório, realizadas algumas semanas após a aplicação das histórias em quadrinhos. Durante essas aulas, os estudantes se mostraram altamente engajados, demonstrando entusiasmo e relembando os conteúdos apresentados nos quadrinhos. Foi possível perceber que os alunos não apenas compreenderam o conhecimento, mas

também desenvolveram um encantamento pelos seres vivos, expressando interesse ativo na observação e compreensão das características dos organismos estudados.

Além disso, a repercussão da atividade foi percebida fora do ambiente escolar. Em conversas com os pais, diversos relatos indicaram que os estudantes chegavam em casa comentando sobre as histórias em quadrinhos e demonstravam um interesse crescente pelo tema, buscando

consumir mais materiais sobre biodiversidade. Esse retorno das famílias reforça a ideia de que a metodologia adotada não apenas contribuiu para a aprendizagem dentro da escola, mas também ampliou o interesse dos estudantes pela ciência no cotidiano, consolidando a taxonomia como um tema significativo para sua formação. Dessa forma, os resultados obtidos evidenciam que as histórias em quadrinhos foram uma ferramenta didática eficaz na promoção do aprendizado, na retenção de conhecimento e no estímulo à curiosidade científica, especialmente entre estudantes neurodivergentes e com dificuldades cognitivas. O impacto positivo da estratégia reforça seu potencial como um recurso pedagógico inclusivo, capaz de tornar o ensino da biodiversidade mais acessível, cativante e significativo.

Discussão

A integração de histórias em quadrinhos (HQs) no ensino de Ciências, especialmente quando direcionada a estudantes público alvo de inclusão, representa uma abordagem pedagógica inovadora que combina elementos lúdicos e educativos. Este estudo desenvolveu 13 HQs utilizando personagens da cultura geek, como os do anime Pokémon e do jogo Mario, para ilustrar diferentes grupos taxonômicos, destacando-se como uma estratégia eficaz para facilitar a compreensão de conceitos complexos e promover a inclusão no ambiente educacional.

As histórias em quadrinhos (HQs), com sua linguagem próxima da vivência estudantil e seu apelo lúdico, têm se mostrado eficazes para captar a atenção dos alunos, promovendo motivação e engajamento no processo de aprendizagem. Sua aceitação entre os estudantes favorece a introdução de conteúdos científicos de maneira acessível, clara e envolvente. Essas características tornam as HQs um veículo de comunicação extremamente eficaz no ambiente educacional, sendo capazes de transmitir informações de maneira clara e envolvente (Leite et al., 2021). O pesquisador Martins (2012) destaca que as HQs não apenas possuem uma riqueza de conteúdos, mas também oferecem a possibilidade de explorar uma variedade de significados, o que contribui para a construção de um aprendizado mais profundo e significativo. Esta aceitação facilita a introdução de temas complexos, como os de Ciências, de forma mais acessível e envolvente, tornando o aprendizado desses conteúdos menos intimidador e mais atraente para os estudantes (da Silva & Rotta, 2021). No entanto, apesar das vantagens que as HQs apresentam como recurso didático, existe uma escassez de alternativas que utilizem esse formato para

o ensino de Ciências voltadas para estudantes que são público alvo de inclusão (Pereira & Silveira, 2022; dos Santos et al., 2021; Miotto, 2024). Cunha et al., (2019) ressaltam que existem poucas iniciativas que utilizam HQs para esse público específico, o que indica a necessidade de desenvolver materiais didáticos inclusivos que atendam às especificidades desses estudantes.

Essa lacuna representa uma oportunidade para educadores e desenvolvedores de materiais didáticos explorarem o potencial das HQs como uma ferramenta de ensino inclusiva. Ao desenvolver HQs que abordem temas de Ciências de maneira acessível e envolvente, é possível proporcionar a esses estudantes uma experiência de aprendizado mais rica e significativa, contribuindo para a sua inclusão e sucesso acadêmico.

A neurociência, como campo de estudo que se dedica à análise e compreensão do sistema nervoso, tem desempenhado um papel crucial na elucidação dos processos de aprendizagem (Júnior & Romeu, 2021). Esse papel é particularmente notável quando se trata de indivíduos com deficiência intelectual, cujas necessidades de aprendizagem podem ser significativamente diferentes das de outros estudantes (Veiga & Rodrigues, 2024). Em um estudo realizado por Santos e Maia em 2018, os pesquisadores exploraram a aplicação prática dos princípios da neurociência no ensino de estudantes com deficiência intelectual. A conclusão a que chegaram foi que as estratégias pedagógicas que levam em consideração o funcionamento do sistema nervoso, podem aprimorar de maneira significativa o processo de ensino-aprendizagem para esses estudantes. Isso ocorre porque essas estratégias são projetadas para trabalhar em harmonia com a maneira como o cérebro processa e assimila informações, ao invés de trabalhar contra ela.

Um exemplo de como isso pode ser implementado na prática é a aplicação de metodologias que estimulam diferentes áreas do cérebro. Valgas et al. (2021) destacaram o uso de recursos visuais e narrativos presentes na aplicação de Personagens da Cultura Geek, como uma maneira eficaz de facilitar a assimilação de conteúdos científicos por parte de estudantes. Essa abordagem multissensorial, que envolve a utilização de diversos sentidos na aprendizagem, é capaz de atender às diversas formas de aprendizagem que diferentes estudantes podem preferir ou achar mais eficazes (Nascimento & Araújo, 2021). Ao fazer isso, ela promove um ambiente educacional que é não apenas mais inclusivo para todos os estudantes, independentemente de suas habilidades ou deficiências, mas também mais eficaz em termos de facilitar a aprendizagem e a retenção de informações. Portanto, a neurociência,

ao informar e orientar as estratégias pedagógicas, pode desempenhar um papel vital na promoção de uma educação mais inclusiva e eficaz (Costa & Pereira, 2024).

A inclusão de indivíduos com deficiência no ambiente escolar é um desafio complexo que demanda a implementação de práticas pedagógicas diferenciadas, adaptadas às necessidades específicas desses estudantes, e o emprego de tecnologias assistivas, ferramentas que auxiliam na superação de barreiras físicas e cognitivas (Miranda, 2020; Bastos; Souza, 2020). Nesse contexto, a neurociência surge como uma área de conhecimento fundamental, fornecendo subsídios teóricos e práticos para a criação de estratégias educacionais inclusivas (dos Santos & Vilaronga, 2022). Através do estudo do sistema nervoso e do funcionamento cerebral, a neurociência possibilita uma compreensão mais aprofundada das dificuldades enfrentadas por estudantes com deficiência, permitindo o desenvolvimento de métodos de ensino que atendam às suas necessidades específicas e contribuam para seu desenvolvimento integral (da Silva, 2023).

Nosso estudo fortalece as HQs com uma das possíveis estratégias para promover a inclusão efetiva desses estudantes no processo de ensino-aprendizagem como recurso didático. As HQs, com sua combinação de texto e imagens, podem ser uma ferramenta poderosa para facilitar a compreensão de conceitos complexos e estimular o interesse pelo aprendizado (de Miranda et al., 2024). Além disso, as HQs podem ser adaptadas para atender a diferentes estilos de aprendizagem e níveis de habilidade, tornando-se uma forma de tecnologia assistiva que auxilia na superação de barreiras cognitivas (Vantroba et al., 2023). A inclusão de pessoas com deficiência no ambiente escolar é um desafio que requer uma abordagem multifacetada, envolvendo a adoção de práticas pedagógicas diferenciadas, o uso de tecnologias assistivas e a aplicação de conhecimentos neurocientíficos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza o desenvolvimento de competências que preparam os estudantes para os desafios contemporâneos. A utilização de HQs no ensino de Ciências contribui para diversas dessas competências, tais como:

- **Conhecimento:** ao explorar conceitos científicos de forma contextualizada e significativa.
- **Pensamento científico, crítico e criativo:** ao incentivar a análise e interpretação de informações apresentadas nas HQs.
- **Comunicação:** ao promover a leitura e compreensão de textos multimodais, integrando

linguagem verbal e visual.

- **Empatia e cooperação:** ao trabalhar em grupo na leitura e discussão das HQs, promovendo a interação e o respeito mútuo.

Essas competências são fundamentais para a formação de cidadãos críticos, criativos e preparados para a complexidade do mundo contemporâneo.

A integração de HQs no ensino de Ciências, especialmente direcionada a estudantes com necessidades especiais, mostrou-se uma estratégia eficaz para promover a inclusão, o engajamento e a aprendizagem significativa. Ao alinhar-se com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e incorporar insights da neurociência sobre os processos de aprendizagem, essa abordagem pedagógica contribui para a formação integral dos estudantes, preparando-os para os desafios do século XXI.

Conclusão

A implementação de histórias em quadrinhos como recurso pedagógico no ensino de Ciências provou ser uma estratégia efetiva para a promoção da inclusão, engajamento e aprendizado significativo, particularmente para estudantes que são o público-alvo de políticas de inclusão. A criação e aplicação de 13 histórias em quadrinhos, inspiradas em personagens da cultura geek, proporcionaram um ambiente de ensino mais inclusivo e atraente, despertando o interesse dos estudantes e promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos.

O impacto positivo dessa abordagem foi evidenciado não apenas pelo entusiasmo e pela compreensão e aquisição de conhecimento demonstrados nas aulas práticas, mas também pelo envolvimento das famílias, que relataram um aumento no interesse dos estudantes pelo tema fora do ambiente escolar. Este resultado é uma clara indicação do potencial das histórias em quadrinhos como ferramenta de ensino, capaz de transcender as barreiras da sala de aula e envolver os estudantes em um aprendizado contínuo.

Os resultados alcançados corroboram estudos anteriores que indicam a importância do uso de metodologias visuais e narrativas no processo de ensino-aprendizagem, especialmente para estudantes neurodivergentes (Martins, 2020; Camargo et al., 2017; Sousa et al., 2017). A neurociência reforça a necessidade de abordagens multissensoriais que estimulem diferentes áreas do cérebro, facilitando a assimilação do conhecimento e promovendo o desenvolvimento cognitivo.

Além disso, as diretrizes da Base Nacional Comum

Curricular (BNCC) reforçam a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras que favoreçam a inclusão, a autonomia e a formação integral dos estudantes, habilidades amplamente trabalhadas por meio do uso das histórias em quadrinhos. A pesquisa também aponta para a necessidade de mais investimentos na produção de materiais didáticos acessíveis e adaptáveis, garantindo que diferentes perfis de aprendizagem dos estudantes possam se beneficiar de abordagens inclusivas no ensino de Ciências.

Diante dos resultados obtidos, recomenda-se que educadores considerem o uso das histórias em quadrinhos como parte de suas estratégias pedagógicas, aliando o lúdico ao científico para tornar o aprendizado mais significativo e prazeroso. Dessa forma, a educação pode se tornar um espaço verdadeiramente inclusivo, onde todos os estudantes, independentemente de suas particularidades, tenham acesso ao conhecimento de maneira equitativa e estimulante. Em suma, as histórias em quadrinhos emergem como uma ferramenta pedagógica poderosa, capaz de transformar a experiência de aprendizado, tornando-a mais inclusiva, envolvente e eficaz.

Referências

- ANTUNES, R. F. S.; AOYAMA, E. M. 2021. História em quadrinhos como ferramenta pedagógica no ensino de ciências: uma perspectiva discente. In: *SEMANA DA PEDAGOGIA*, 6, 2021. Anais...
- BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC). Ministério da Educação, 2017. Disponível em: https://base-nacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 02 mar. 2025.
- BASTOS, E. R. O.; SOUZA, Z. F. J. 2020. A tecnologia assistiva e as possibilidades de intervenção pedagógica para alunos com deficiência. In: CASTRO, A. S. A.; BASTOS, E. R. O.; SOUZA, Z. F. J. (Orgs.). *Educação inclusiva: formação e experiências*. Feira de Santana: UEFS Editora, p. 189-208.
- CAMARGO, S. C.; RIVELINI-SILVA, A. C. 2017. Histórias em quadrinhos no ensino de ciências: um olhar sobre o que foi produzido nos últimos doze anos no ENEQ e ENPEC. *ACTIO: Docência em Ciências*, v. 2, n. 3: 133-150. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/322536016>. Acesso em: 02 mar. 2025.
- COSTA, P. S.; PEREIRA, W. F.; NASCIMENTO, J. W. S.; DA SILVA, I. L. G.; DO CARMO CUNHA, D. C.; XAVIER, M. C. R. S.; DA SILVA COSTA, J. F. 2024. A neurociência e as metodologias dinâmicas para alunos com déficit cognitivo. *Journal of Media Critiques*, v. 10, n. 26: e145-e145.
- CUNHA, J. A.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; ROCHA, A. S.; SOUSA, C. 2019. Histórias em quadrinhos no ensino de ciências: linguagem, saúde e química. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 5, n. 1 ESP: 74-89.
- DA SILVA, I. R. C.; DIAS, E. C. R.; DA CUNHA, A. G. F. R.; DE SENA, M. R.; DE SENA MARQUES, R. N. 2021. Ensino inclusivo ou ensino insersivo? Um relato de experiência com o ensino remoto e o paradigma inclusão x inserção. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 1: 8043-8053.
- DA SILVA JUNIOR, E. A.; CALUZI, J. J. 2024. Considerações sobre o uso de histórias em quadrinhos como estratégia no ensino de Ciências da Natureza. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 94, n. 1: 97-114.
- DA SILVA, I. G.; DE BRITTO, P. E.; ROTA, J. C. G. 2021. Astronomia e elaboração de história em quadrinhos: uma proposta para o ensino de Ciências. *Revista Práxis*, v. 13, n. 1sup (2021).
- DA SILVA FERREIRA, E. P. 2023. A inclusão escolar e neurociência em face de suas contribuições a alunos da educação básica. *Revista Tópicos*, v. 1, n. 3: 1-12.
- DE LIMA, F. S. C.; BOHN, D. M.; DE AZEVEDO RIBEIRO, D. D. C.; PASSOS, C. G. 2022. Educação inclusiva no ensino de ciências e de química-uma revisão da literatura sobre as propostas pedagógicas direcionadas a estudantes com desenvolvimento atípico. *Revista Ciência e Natura*, v. 44.
- DE MIRANDA SOUSA, J. R. B.; DAS MERCÊS, J. G. 2024. Histórias em quadrinho como facilitador da aprendizagem: uma vivência nas aulas de Biologia no Ensino Médio. In: SEMINÁRIO NACIONAL E SEMINÁRIO INTERNACIONAL POLÍTICAS PÚBLICAS, GESTÃO E PRÁXIS EDUCACIONAL. Anais [...].
- DOS SANTOS, T. C.; PEREIRA, E. G. C. 2013. Oficinas de Histórias em Quadrinhos como recurso pedagógico no ensino de Ciências. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Extra: 3200-3204.
- DOS SANTOS BONNER, I. C.; DE JESUS GONÇALVES, M.; DE VASCONCELOS SOUZA, P. V. 2021. Tecnologia e revistas em quadrinhos no trabalho da inclusão. *Humanidades & Inovação*, v. 8, n. 35: 229-239.
- DOS SANTOS, C. C. C.; VILARONGA, C. A. R. 2022. Revisão sistemática sobre estudos de neurociência cognitiva e desenho universal para aprendizagem (DUA). *Revista de Educação, Ciência e Tecnologia (RECeT)*, v. 3, n. 1.

- GRITTI, A.; OLIVEIRA, C. A. M.; GALLI, M. F. 2022. Metodologias ativas e inclusão. *Revista Educação em Foco*, v. 14: 135-149. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2022/08/METODOLOGIAS-ATIVAS-E-INCLUS%C3%83O-135-%C3%A0-149.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2025.
- JÚNIOR, J. A. D.; ROMEU, M. C. 2021. Interface entre neurociência e aprendizagem significativa: um estudo preliminar sobre as contribuições desta interlocução para o ensino de física e astronomia. *Revista Expressão Científica (REC)*, v. 6, n. 2: 48-60.
- LEITE, M. R. V.; GATTI, S. R. T.; CORTELA, B. S. C. 2021. Histórias em Quadrinhos para abordar temáticas históricas no ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 13, 2021. Anais [...].
- LEMOES, P. B.; JUCÁ, S. C. S.; SILVA, S.; CASTRO LIMA, A.; SILVA, J. F. 2021. A utilização de histórias em quadrinhos (HQs) no ensino remoto emergencial de Ciências da Natureza. *Enciclopédia Biosfera*, v. 18, n. 38.
- LEMOES, P. B. S.; DE CASTRO LIMA, A.; JUCÁ, S. C. S.; DA SILVA, S. A. 2023. A pesquisa na pós-graduação stricto sensu acerca do uso de HQs no ensino de ciências: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Práxis*, v. 15, n. 29.
- LIMA, A. A.; PROVENZA, M. M.; NUNES, M. A. S. 2022. Comics as a pedagogical tool for teaching. In: XVII LATIN AMERICAN CONFERENCE ON LEARNING TECHNOLOGIES (LACLO), 2022. Anais [...]. IEEE, p. 1-7.
- MARTINS, E. K. 2012. Histórias em quadrinhos no ensino de ciências. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.
- MIRANDA, M. C. G. 2020. Recursos tecnológicos e a inclusão do estudante surdo na Educação Superior. In: RIBEIRO, M. R.; MIRANDA, M. C. G. (Orgs.). *Políticas e práticas da educação inclusiva*. Feira de Santana: UEFS Editora, p. 215-232.
- MIOTO, J. A. 2024. Escola inclusiva para alunos com deficiência visual: utilizando história em quadrinhos no ensino de Química.
- NASCIMENTO, H. D. S. S.; ARAÚJO, F. R. D. 2024. Inclusão escolar e neurociência: adaptações para diferentes estilos de aprendizagem. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 5: 66-76.
- PEREIRA, L. F.; DA SILVEIRA, M. P. 2022. As tendências para a utilização de histórias em quadrinhos com abordagem de temas nas pesquisas em ensino de ciências: um estado do conhecimento. *ACTIO: Docência em Ciências*, v. 7, n. 3: 1-24.
- PETERLE, E. 2024. Metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem na educação inclusiva. *Revista Foco*, v. 17, n. 6: 1-20. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/381785399>. Acesso em: 02 mar. 2025.
- SANTOS, R. A.; MAIA, F. B. 2018. Neurociência e aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual: um estudo de caso. *Vértices*, v. 20, n. 1: 120-134.
- SILVA, A. D. S. 2021. Letramento científico em ensino de ciências: Contribuições para uma Sequência de Ensino Investigativo lançando mão de Histórias em Quadrinhos (HQs).
- SILVA, J. L. E. 2024. Inclusão e Ensino de Biologia: desafios e oportunidades na educação de estudantes com necessidades especiais. *Cognitionis Scientific Journal*, v. 7, n. 2. Disponível em: <https://revista.cognitioniss.org/index.php/cogn/article/view/461>. Acesso em: 02 mar. 2025.
- SOUZA, C.; SILVA, C. C. 2017. Histórias em quadrinhos no ensino de ciências. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 5, n. 2: 120-145. Disponível em: <https://journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/download/2305/482483195/482486953>. Acesso em: 02 mar. 2025.
- VALGAS, A. A. N.; GONÇALVES, T. A.; ROSA, A. F. P. DA. 2021. Calor ou temperatura? Uso de personagens da cultura geek para contextualização de fenômenos físicos/biológicos. *Caderno Marista de Educação*, v. 12, n. 1: e40776. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/2763-5929.2021.1.40776>. Acesso em: 02 mar. 2025.
- VANTROBA, E. L.; RODRIGUES, M. A. C.; LOPES, G. C. D.; DE SOUSA, N. E.; DA SILVEIRA, F. M.; BARBOSA, F. C.; OH, H. S. 2023. Neurociência e educação: propostas e contribuições para a aprendizagem contemporânea. *Revista de Gestão e Secretariado*, v. 14, n. 3: 4358-4367.
- VEIGA, A. M.; RODRIGUES, K. G. A. A neurociência no processo ensino-aprendizagem de matemática com uso do soroban: uma metodologia de inclusão. *Corpo Editorial*, v. 8, s/n.
- VELOZO, M. C. S.; FERRAZ, J. M. S.; TAVARES, M. J. F.; DE SOUZA, N. S.; DE FIGUEIRÊDO, A. M. T. A.; DA SILVA JÚNIOR, C. A. 2022. Ensino inclusivo de Química e Educação Ambiental: a utilização do lúdico para a inclusão de alunos surdos. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 17: e91111738626.