

UMA NOVA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE BIOQUÍMICA: A GRAMÁTICA DO DESIGN VISUAL E AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

UN NUEVO ENFOQUE PARA LA ENSEÑANZA DE BIOQUÍMICA: LA GRAMÁTICA DEL DISEÑO VISUAL Y LOS CÓMICS

Alzira Carla de Oliveira Dias

Universidade Federal Rural de Pernambuco – RENOEN/UFRPE
accarla_oliver@hotmail.com

Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
ana.aclao@ufrpe.br

Maria Teresa Lopes

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
teresa.lopes@ufpe.br

RESUMO

Esta pesquisa explora o uso de Histórias em Quadrinhos (HQs) no ensino de Bioquímica, ressaltando seu valor educativo. As HQs foram usadas como ferramentas para simplificar conceitos complexos, tornando-os mais atraentes e compreensíveis. A pesquisa foi realizada com licenciandos em Ciências Biológicas, que após participarem de uma oficina construíram HQs sobre metabolismo energético e regulação da glicemia. Essas HQs foram analisadas de acordo com a Gramática do Design Visual. Os resultados apontam o favorecimento da aprendizagem, o incentivo da criatividade e da comunicação, enriquecendo o ensino de Bioquímica.

Palavras-chave: Ensino de Bioquímica, histórias em quadrinhos, Gramática do Design Visual

Eixo temático: 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia

Modalidade: Pesquisa acadêmica

RESUMEN

Esta investigación explora el uso de Cómicos en la enseñanza de Bioquímica, destacando su valor educativo. Los cómicos se utilizaron como herramientas para simplificar conceptos complejos, haciéndolos más atractivos y comprensibles. La investigación se realizó con estudiantes de licenciatura en Ciencias Biológicas, quienes después de participar en un taller construyeron cómicos sobre metabolismo energético y regulación de la glucemia. Estos cómicos fueron analizados de acuerdo con la Gramática del Diseño

Visual. Los resultados indican el fomento del aprendizaje, el estímulo de la creatividad y la comunicación, enriqueciendo la enseñanza de Bioquímica.

Palabras clave: Enseñanza de Bioquímica, Cómics, Gramática del Diseño Visual

Eje temático: 2. Estrategias, materiales y recursos didácticos para la Enseñanza de Ciencias y Biología.

Modalidad: Investigación académica.

INTRODUÇÃO

Ensinar Bioquímica representa um marco desafiador, mas essencial, na jornada educacional. Professores de Biologia enfrentam a tarefa de desvendar conceitos que, por sua natureza abstrata e complexidade, muitas vezes se mostram como um enigma para os estudantes. É imperativo que estes educadores dediquem uma atenção diferenciada a essa disciplina, com o objetivo de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Isso pode ser alcançado por meio do fomento ao pensamento crítico e da adoção de uma abordagem interdisciplinar. Estudos de Silva e Caneiro-Leão (2019) apontam que os alunos frequentemente encontram barreiras na compreensão dos princípios bioquímicos e na construção de seus próprios entendimentos a partir desses conceitos.

A revitalização do ensino de Bioquímica na Biologia pode ser alcançada através da integração de Histórias em Quadrinhos (HQs), as quais servem como uma ponte entre o conhecimento científico e a realidade dos alunos. As HQs, ao mesclarem elementos científicos, históricos, sociais e culturais de maneira lúdica, não só capturam a imaginação dos estudantes, mas também fomentam habilidades críticas como leitura analítica e comunicação eficiente. Esta abordagem inovadora é particularmente efetiva no estudo de processos complexos como a regulação da glicemia, essencial para o entendimento do metabolismo e condições de saúde como o diabetes. Ao substituir métodos convencionais por narrativas que refletem o cotidiano dos alunos, as HQs promovem um aprendizado mais engajado e duradouro, evidenciando seu potencial como ferramenta pedagógica na formação de futuros educadores de Biologia.

Neste trabalho, exploramos o ensino de Bioquímica através de uma abordagem que integra narrativas visuais e textuais. Investigamos como educadores em desenvolvimento profissional constroem conhecimento bioquímico, considerando sua experiência prévia,

desafios enfrentados e abordagens pedagógicas. Centramo-nos na maneira como professores de Biologia em formação inicial utilizam quadrinhos como ferramenta pedagógica inovadora no ensino de regulação glicêmica. O estudo se baseia em teorias que valorizam as histórias em quadrinhos como um meio multimodal (referenciando Kress, G.; Van Leeuwen, 2006; Halliday, M. A. K, 2004), capaz de enriquecer o processo de aprendizagem, despertar curiosidade e fomentar a criatividade dos alunos.

A relevância desta pesquisa é amplificada pela escassez de literatura que aborde a interseção entre a formação docentes, a aplicação de histórias em quadrinhos e a didática de conceitos bioquímicos complexos como a regulação glicêmica. Assim, este estudo visa contribuir significativamente para o avanço do conhecimento neste campo e fornecer recursos valiosos para acadêmicos, educadores e formadores de opinião.

Para essa pesquisa temos como hipótese que as histórias em quadrinhos podem favorecer a aprendizagem dos conceitos e fatos científicos sobre esse tema, por meio de uma linguagem acessível e lúdica. A nossa questão de pesquisa é: Como as histórias em quadrinhos podem ser utilizadas por professores de Biologia em formação inicial, na construção de conceitos bioquímicos no ensino de regulação da glicemia? Para responder a essa questão, propomos uma oficina com Licenciando em Ciências Biológicas, que envolva o uso das HQ como instrumento pedagógico para o ensino de temas complexos como a regulação de glicemia.

Essa pesquisa tem como objetivo investigar como os professores de Biologia em formação inicial constroem e abordam conceitos bioquímicos relacionados a regulação da glicemia através da utilização e construção de histórias em quadrinhos. A partir do exposto delimitamos os objetivos específicos: analisar as características das histórias em quadrinhos como linguagem multimodal e sua relação com os conceitos bioquímicos; analisar a construção e percepção dos professores sobre os conceitos do tema regulação de glicemia através da construção de histórias em quadrinhos durante a realização de uma formação continuada; avaliar os impactos da oficina na prática docente dos professores participantes, considerando os aspectos cognitivos, afetivos e comportamentais.

O ENSINO DE BIOQUÍMICA E AS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

A Bioquímica, com sua intrincada teia de processos e conceitos, representa um desafio singular no panorama educacional. Professores desta disciplina enfrentam a tarefa hercúlea de se manterem atualizados e de identificarem métodos didáticos inovadores que descomplicam e enriquecem o aprendizado. A assimilação dos princípios bioquímicos envolve um elevado nível de abstração e é condicionada pelo entendimento anterior de química. Este último é igualmente influenciado pela habilidade de abstração dos alunos. Frequentemente, os alunos expressam um conhecimento limitado em química, o que inclui uma compreensão deficiente das estruturas moleculares em três dimensões, aumentando assim a complexidade da Bioquímica para os discentes, conforme apontado por Vargas (2001). As histórias em quadrinhos emergem como um recurso valioso nesse contexto, transformando a Bioquímica em uma aventura palpável e fascinante para os estudantes, ao mesmo tempo em que fomentam o desenvolvimento de competências vitais como criatividade, raciocínio analítico e expressão comunicativa.

Neste cenário educacional, os educadores enfrentam o desafio de escolher ferramentas de ensino que efetivamente apoiem o desenvolvimento dos estudantes. A Bioquímica, com sua vasta gama de reações enzimáticas interligadas e complexas cadeias de compostos e nutrientes, oferece um campo fértil para o aprendizado em múltiplas camadas. O estudo realizado por Scatigno e Torres (2016), aborda de maneira detalhada as complexidades encontradas para o ensino e aprendizagem, fornecendo uma análise aprofundada sobre o tema. A pesquisa contribui significativamente para o entendimento das barreiras enfrentadas nesse contexto específico. É crucial enfatizar que, mesmo diante da intrincada natureza desses processos, existem abordagens celulares padronizadas que resolvem problemas recorrentes.

No entanto, para que o aprendizado seja verdadeiramente eficaz, é imprescindível a adoção de novas ferramentas didáticas que tornem o ensino mais dinâmico e participativo. O propósito dessa dinâmica é incitar nos alunos o fascínio pela ciência e estimular sua curiosidade sobre temas científicos. Portanto, é essencial que os professores integrem estratégias de ensino inovadoras em substituição aos métodos convencionais, visando aprimorar a experiência educativa.

Koutníková (2017) destaca que a integração de quadrinhos no ensino científico não só desperta o interesse dos alunos como também oferece um leque diversificado de possibilidades pedagógicas. As histórias em quadrinhos, com suas estratégias didáticas inovadoras, enfrentam o desafio de apresentar conteúdos que exigem uma abordagem transdisciplinar, embora complexa, é extremamente enriquecedora. Já Vergueiro (1985) observa que, nas HQs, cada elemento visual é um signo que comunica informações explícitas e implícitas, desde a composição das cenas até as nuances das linhas e formas. Esses detalhes são essenciais para adicionar camadas de significado à história. Oliveira (2007) reforça que as HQs são poderosas na comunicação de temas intrincados, sendo uma ferramenta valiosa para cartunistas expressarem visões políticas de forma concisa e impactante. Uma simples charge pode revelar, quase que por magia, a essência de eventos globais para quem não está a par das últimas notícias, proporcionando uma compreensão instantânea e profunda.

METODOLOGIA

A abordagem qualitativa é adotada neste estudo por sua capacidade única de imersão nos significados e percepções individuais dentro de contextos sociais, permitindo uma análise que transcende a mera quantificação de dados. Este método, conforme discutido por Bogdan e Biklen (1994), e Lüdke e André (1986), é reconhecido por sua flexibilidade e criatividade na coleta e análise de dados, o que facilita uma compreensão mais rica e detalhada das experiências humanas. Através da participação ativa dos indivíduos, a pesquisa qualitativa honra suas vivências e perspectivas, tornando-se o método mais apropriado para alcançar uma compreensão profunda e respeitosa dos fenômenos estudados neste trabalho acadêmico.

O lócus dessa pesquisa é uma Universidade pública de Pernambuco, onde foram selecionados os participantes deste estudo, sendo eles, alunos da disciplina de Bioquímica Celular e Metabólica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que demonstraram um genuíno interesse em contribuir para a pesquisa. Eles concordaram voluntariamente em participar, conforme evidenciado pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Comprometemo-nos a honrar as diretrizes éticas estabelecidas pela Resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde, garantindo que os dados coletados

sejam usados unicamente para propósitos científicos. Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa/UFRPE, recebendo o parecer favorável número 6.195.058.

Com o compromisso firmado por meio do TCLE, os estudantes foram organizados em grupos e exploraram o metabolismo celular com a construção de histórias em quadrinhos através de uma oficina que foi estruturada em quatro aulas, sendo três deles dedicados ao desenvolvimento do conteúdo teórico sobre regulação da glicemia e metabolismo energético (glicólise, ciclo de Krebs e fosforilação oxidativa) e um deles à orientação sobre como deveria ser realizada a construção dos quadrinhos. Posteriormente, em uma sessão prática, os alunos aplicaram seus conhecimentos recém-adquiridos, trabalhando em grupos para produzir suas próprias HQs, que foram compartilhadas e discutidas coletivamente. Para análise nesse estudo foram escolhidas apenas duas histórias (Bia no mundo da Bioquímica, que será chamada de HQ1, contendo 6 páginas e 29 quadros e O Gato Fantástico: o caso de respiração celular, será chamada de HQ2, contendo 3 páginas e 44 quadros).

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Nossa investigação metodológica revelou que a bioquímica pode ser eficazmente ensinada através das histórias em quadrinhos, que enfrentam o desafio de representar movimento estático por meio de recursos semióticos como linhas de ação, onomatopeias e balões. Este método não só captura a essência estática de uma cena, mas também envolve os alunos na interpretação dinâmica do movimento, essencial para o ritmo narrativo das HQs.

Dividimos essa pesquisa em duas etapas, na primeira etapa os estudantes tiveram três aulas onde foi abordado de forma teórica conteúdos sobre a regulação da glicemia e o metabolismo energético, nesse momento utilizamos alguns quadrinhos para promover uma aprendizagem mais lúdica. Na segunda etapa foi realizada uma oficina sobre a produção e história das HQs, uma sondagem revelando, inicialmente, que os estudantes tinham pouco conhecimento sobre HQs, mas após a exploração de palavras-chave e discussões sobre a linguagem, produção e contexto histórico das HQs, houve um aumento significativo na compreensão e apreciação dos quadrinhos, destacando sua presença ao longo da história e contribuindo para uma abordagem pedagógica mais rica e envolvente.

Antes de começar a produção dos textos das HQ, a turma recebeu as orientações da pesquisadora, que já havia feito as aulas teóricas sobre os conteúdos abordados. Essas orientações são importantes, pois, como afirma Vygotsky (2001), o papel do orientador é fundamental para que as pessoas menos experientes possam internalizar os conteúdos trabalhados e, a partir deles, realizar as atividades ou tarefas com mais autonomia, sem depender da ajuda do docente. É nesse processo que as funções psicológicas superiores se desenvolvem e tornam o indivíduo mais completo, rico e efetivo.

Na aplicação da Gramática do Design Visual (GDV) em histórias em quadrinhos, conduzimos uma análise preliminar para assegurar a adequação das metafunções aos objetivos analíticos. Confirmamos a GDV como um método relevante, selecionando categorias específicas para análise. Posteriormente, investigamos os elementos semióticos nas criações dos participantes, focando em categorias como elementos visuais, metafunção representacional, interativa e composicional.

Antes da produção textual, os estudantes receberam orientações teóricas essenciais para o desenvolvimento de tarefas autônomas, conforme os princípios de Vygotsky (2001), promovendo o enriquecimento das funções psicológicas avançadas. A importância dessas orientações reside no fato de que, de acordo Vygotsky (2001), a figura do orientador é crucial para que os aprendizes possam assimilar os conhecimentos e, com isso, executar tarefas de maneira independente, sem depender constantemente do professor.

Figura 1: Trecho da HQ1 – Gato fantástico: o caso da respiração celular

Fonte: Participantes da pesquisa



Analisando os elementos visuais presente na (fig. 1), salientamos o uso de uma paleta de cores pastéis e vibrantes empregados que infunde cada página com uma atmosfera leve e alegre, insinuando uma aventura repleta de diversão e descontração. Essa escolha cromática não apenas enriquece a narrativa, mas também desempenha um papel crucial na distinção visual entre os diversos personagens e ambientes, proporcionando um contraste marcante que captura o olhar. Além disso, a representação distintiva dos personagens, com suas vestimentas diferentes que permite identificar o personagem principal dos personagens secundários dá dinamicidade a história e oferece ao leitor uma identificação imediata e intuitiva de cada figura na trama, conforme evidenciado pelos painéis ilustrativos.

A (fig.2) é um espetáculo visual, onde o uso intencional de cores vivas e saturadas não apenas captura a atenção, mas também simboliza uma transformação significativa no protagonista. Essa paleta de cores é um prelúdio para a reviravolta narrativa que se segue, introduzindo um ambiente novo e distinto, e marcando a chegada de um personagem secundário crucial. Este novo personagem traz consigo uma dinâmica que é vital para o

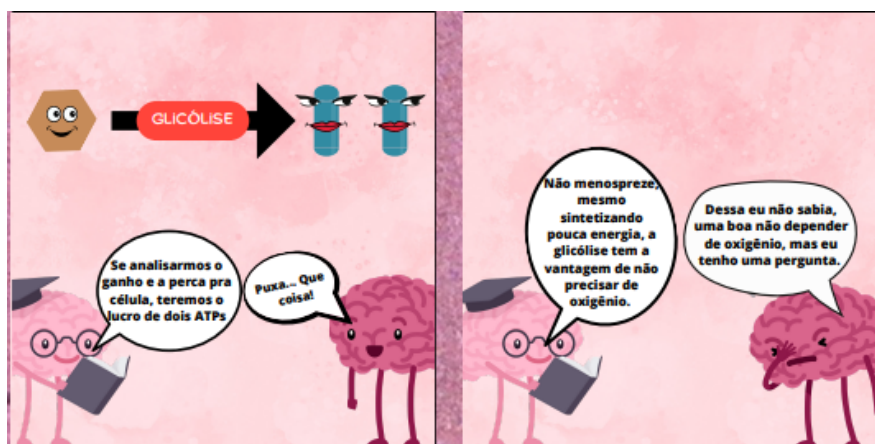
avanço e a complexidade da trama, prometendo enriquecer a história com novas camadas de significado e interação.

Figura 2 – Trecho da HQ1 – Gato fantástico: o caso da respiração celular



Fonte: Participantes da Pesquisa

Figura 3 – Trecho da HQ2 – Bia no mundo da Bioquímica



Fonte: Participantes da Pesquisa

A (fig.3) é um bom exemplo de como a GDV pode ser aplicada para criar materiais educativos envolventes e eficazes. Utilizando uma paleta de cores suaves, como o rosa claro, e formas estilizadas, como círculos e linhas onduladas, a imagem cria uma atmosfera convidativa que facilita a aprendizagem. Os personagens adicionam um toque humano ao conteúdo, tornando o complexo processo de glicólise mais compreensível através de um diálogo claro e balões de fala. Informações detalhadas são apresentadas em caixas de texto, abordando tópicos como glicólise, insulina. A estrutura da composição é cuidadosamente dividida em seções que guiam o espectador através das etapas do processo, com ícones e gráficos que ilustram os conceitos científicos de forma visualmente atraente. Todos esses elementos são sintetizados para formar uma ferramenta de aprendizado que é ao mesmo tempo informativa e facilmente acessível.

A implementação de recursos visuais nos trabalhos dos estudantes transcende a simples narração, evidenciando um engajamento superior ao exigido em uma composição escrita convencional. Eles habilmente utilizaram as ferramentas visuais para tecer significados complexos e multifacetados. A avaliação da eficácia desses elementos será realizada através da aplicação das estruturas gramaticais visuais propostas por Kress e Van Leeuwen (2006), permitindo uma classificação criteriosa e detalhada dos quadrinhos.

Segundo a classificação estabelecida pela GDV, as representações gráficas que exibem personagens em diálogo (fig.4), quer seja mútuo ou direcionado ao espectador, qualificam-se como estruturas narrativas representacionais. Tais estruturas não apenas delineiam os elementos comunicativos, mas também contextualizam a interação dentro de um ambiente específico e os participantes ativos nos diálogos das narrativas. Esta abordagem permite uma compreensão mais profunda dos mecanismos visuais que regem a troca de informações nas histórias visuais.

Figura 4 – Trecho da HQ1 - Gato fantástico: o caso da respiração celular



Fonte: Participantes da Pesquisa

A interpretação (fig.4) sob a ótica das metafunções da GDV revela uma rica tapeçaria de significados e intenções. Na dimensão representacional, a cena captura um diálogo instrutivo entre um ser humano e um felino antropomorfizado de coloração púrpura, ambos imersos em uma discussão sobre estruturas moleculares e a bioenergética do ATP, sugerindo um ambiente de erudição e investigação científica. No que tange à metafunção composicional, a disposição dos elementos visuais, como os balões de diálogo, guia o olhar do observador através da narrativa visual, enquanto o texto complementar fornece um contexto enriquecedor. O pano de fundo urbano, delineado por edificações contra um céu cerúleo, adiciona profundidade e contexto à composição. Por fim, na metafunção interacional, a presença de personagens engajados em uma troca de ideias promove a conexão com o espectador, facilitando a digestão do conteúdo apresentado. A cordialidade do gato e a postura descompromissada do homem sentado são indicativos de uma interação harmoniosa. Conjuntamente, esses elementos sinergizam para forjar uma obra que transcende a mera representação visual, dialogando com o espectador de forma efetiva e visualmente cativante.

Figura 5 – Trecho da HQ2 – Bia no mundo da Bioquímica



Fonte: Participantes da Pesquisa

A (fig.5) apresenta uma abordagem para a compreensão do ciclo de Krebs. De acordo com Kress e Van Leeuwen (2006) na figura analisamos a metafunção representacional, ela utiliza um diagrama detalhado com personagens que simbolizam células ou moléculas para ilustrar esse processo bioquímico essencial. Na metafunção composicional, a disposição dos elementos visuais e textuais direciona o olhar de forma linear, com um personagem central que guia a atenção para os pontos chave do diagrama, promovendo uma leitura fluida e intuitiva. Já na interacional, os personagens animados, ao expressarem emoções como confusão e esclarecimento, estabelecem uma conexão com o espectador, tornando o aprendizado mais dinâmico. Essa combinação de elementos cria uma ferramenta educacional interativa que não apenas informa, mas também engaja o espectador no processo de aprendizado do ciclo de Krebs.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação desta abordagem proporcionou aos estudantes uma imersão em um processo educacional que é ao mesmo tempo reflexivo e colaborativo, essencial para a assimilação da Bioquímica. Esta experiência fomentou o desenvolvimento de habilidades críticas como a reflexão analítica, o discernimento crítico, a organização eficaz e a sinergia em trabalho de equipe. As avaliações realizadas pelos grupos evidenciaram uma ampliação significativa no entendimento e na capacidade de reflexão contínua sobre o assunto.

Ao examinar as diversas facetas desta atividade pedagógica e seus resultados, é possível afirmar que ela possui um potencial robusto para cultivar as competências e habilidades que são fundamentais para o estudo efetivo de diversas áreas científicas, incluindo a Bioquímica. A análise do nível de argumentação e das problemáticas levantadas pelos estudantes demonstrou um avanço notável na complexidade do pensamento e na integração dos conceitos teóricos, o que está intrinsecamente ligado à realização desta atividade.

Este material didático revela-se extremamente promissor, com perspectivas de alcançar patamares ainda mais elevados de aprendizado mediante a participação de um número maior de docentes. Tal envolvimento propiciaria um incremento nas oportunidades de debate acerca dos tópicos bioquímicos, enriquecendo assim o desenvolvimento do projeto por todos os grupos envolvidos. Isso, por sua vez, contribuiria para o aprimoramento do raciocínio crítico e da capacidade argumentativa dos alunos. Ademais, a adoção de uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, com a colaboração de professores de outras especialidades, poderia enriquecer ainda mais o processo de ensino e aprendizagem, tornando-o uma experiência holística e integrada.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In: BOGDAN, R.; BIKLEN. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

KRESS, G. **Multimodality: a social semiotic approach to contemporary communication**. New York: Routledge, 2010. _____. What is mode? In: JEWITT, C. (org.). *The routledge handbook of multimodal analysis*. London; New York: Routledge, 2009, p54-67.

KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading images: the grammar of visual design**. 2ed. London: Routledge,

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

SILVA, R. N. M; CARNEIRO-LEÃO A. M. A.; expressão de conceitos e significados bioquímicos à luz da Gramática do Design Visual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências**. Vol. 19, p.423-447, 2019.

VYGOTSKY, L. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Ridendo Castigat Mores, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. Porto Alegre Bookman, 2005