



AÇÃO E REFLEXÃO SOBRE A AÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS "IN SITU: UMA AVENTURA VISCERAL"

Action and reflection on action in the development of the comic "In situ: a visceral adventure"

Acción y reflexión sobre la acción en el desarrollo del cómic "In situ: una aventura visceral"

Resumo: Este artigo consiste em uma reflexão da experiência de discentes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas na construção e desenvolvimento da HQ "In Situ: Uma Aventura Visceral", bem como suas possíveis aplicações no processo de ensino e aprendizagem. A elaboração do artefato envolveu três fases: levantamento e análise de dados, criação e documentação e desenvolvimento. Posteriormente, o produto foi submetido a um processo de validação por licenciandos do curso de Ciências Biológicas e profissionais da educação das áreas de Ciências e Biologia, e as respostas foram analisadas quanto aos seus significados e subjetividades por meio da Análise de Conteúdo. A HQ apresentada possui treze personagens, duzentos e três quadrinhos, distribuídos em cinquenta e oito páginas ilustradas e coloridas digitalmente. Quanto à validação, este artefato revelou-se um excelente recurso para a aplicação de metodologias alternativas que operam ativamente no ensino de Ciências e Biologia.

Palavras-Chave: HQs; Graphic Novel; Ferramentas didáticas; Ciências Biológicas; Design.

Abstract: This article consists of a reflection on the experience of undergraduate students in Biological Sciences in the construction and development of the comic book "In Situ: A Visceral Adventure", as well as its possible applications in the teaching and learning process. The artifact's development involved three phases: data collection and analysis, creation and documentation, and development. Subsequently, the product was submitted to a validation process by undergraduate students in Biological Sciences and education professionals in the fields of Science and Biology, and the responses were analyzed for their meanings and subjectivities through Content Analysis. The presented comic book features thirteen characters, two hundred and three comic panels, distributed across fifty-eight digitally illustrated and colored pages. In terms of validation, this artifact proved to be an excellent resource for the application of alternative methodologies that actively operate in the teaching of Science and Biology.

Keywords: Graphic novels; Educational tools; Biological Sciences; Design.

Resumen: Este artículo consiste en una reflexión sobre la experiencia de los estudiantes universitarios de Ciencias Biológicas en la construcción y desarrollo del cómic "In Situ: Una Aventura Visceral", así como sus posibles aplicaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El desarrollo del artefacto involucró tres fases: recolección y análisis de datos, creación y documentación y desarrollo. Posteriormente, el producto fue sometido a un proceso de validación por estudiantes universitarios de Ciencias Biológicas y profesionales de la educación en los campos de Ciencias y Biología, y las respuestas fueron analizadas por sus significados y subjetividades a través del Análisis de Contenido. El cómic presentado cuenta con trece personajes, doscientos tres cuadros, distribuidos en cincuenta y ocho páginas ilustradas y coloreadas digitalmente. En términos de validación, este artefacto resultó ser un excelente recurso para la aplicación de metodologías alternativas que operan activamente en la enseñanza de Ciencias y Biología.

Palabras clave: Novelas gráficas; Herramientas educativas; Ciencias biológicas; Diseño.

LUCAS EVANGELISTA DOS SANTOS

Universidade Federal do Espírito Santo
(UFES)

 0000-0001-9899-2930

ARTHUR DE ARAÚJO

Universidade Federal do Espírito Santo
(UFES)

 0009-0007-4796-5431

HENRIQUE BALDO CARLOS

Universidade Federal do Espírito Santo
(UFES)

 0009-0005-1328-7439

LARISSA DE FREITAS ALMEIDA

Universidade Federal do Espírito Santo
(UFES)

 0009-0007-6197-2945

MARIA DO CARMO PIMENTEL

BATITUCCI

Universidade Federal do Espírito Santo
(UFES)

 0000-0002-3485-4448



SANTOS, L. E. et al. Ação e reflexão sobre a ação no desenvolvimento da história em quadrinhos "in situ: uma aventura visceral". Revista Eletrônica Ludus Scientiae, Foz do Iguaçu, v. 7, p. 135-151, jan./dez., 2023.



INTRODUÇÃO

As aulas de Biologia são habitualmente repletas de indagações por parte dos alunos e dos professores ao discutirem temas complexos e abstratos. Tais questionamentos são de suma importância nos processos de aprendizagem e no desenvolvimento de uma visão holística sobre os fenômenos que compõem nossa existência. Nessa perspectiva, práticas pedagógicas fundamentadas no processo de Alfabetização Científica propiciam um ambiente no qual o aluno possa desenvolver habilidades e competências que o permitam analisar temas e cenários envolvendo as ciências à luz das práticas e princípios científicos, de tal modo que os conteúdos de fato ganhem significados e aplicabilidade na resolução de problemas (SASSERON, 2015).

Através da construção de uma base sólida a respeito dos conhecimentos científicos, torna-se proveitoso trabalhar conceitos básicos de Biologia com os alunos. Por conseguinte, entendendo que a sala de aula é um ambiente múltiplo onde cada aluno possui seu próprio ritmo e particularidades na assimilação dos conteúdos, Krasilchik descreveu quatro níveis para o aprendizado de conceitos biológicos, processo denominado de *alfabetização biológica* ou *bioalfabetização*, sendo:

1° - *Nominal* - quando o estudante reconhece os termos, mas não sabe seu significado biológico. 2° - *Funcional* - quando os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam seu significado. 3° - *Estrutural* - quando os estudantes são capazes de explicar adequadamente, em suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais, os conceitos biológicos. 4° - *Multidimensional* - quando os estudantes aplicam o conhecimento e habilidades adquiridas, relacionando-as com o conhecimento de outras áreas, para resolver problemas reais (KRASILCHIK, 2005, p. 12, grifo nosso).

Nesse sentido, as Histórias em Quadrinhos (HQs) aparecem como um recurso alternativo para superar obstáculos e alcançar os últimos níveis de alfabetização biológica (Estrutural e Multidimensional), abordando assuntos abstratos e complexos de forma lúdica e adequada, promovendo uma relação dos conceitos com os saberes prévios do indivíduo, tal qual propôs Vygotsky (2000, p. 269) em seu livro “*A construção do Pensamento e da Linguagem*” refletindo sobre a assimilação dos conceitos científicos, onde “a assimilação do sistema de conhecimentos científicos também não é possível senão através dessa relação imediata com o mundo dos objetos, senão através de outros conceitos anteriormente elaborados”.

O uso das HQs como uma ferramenta pedagógica teve sua matriz nos Estados Unidos em 1940, com a divulgação de trabalhos sobre grandes personalidades da época, obras literárias e eventos históricos adaptados. Os benefícios dessa ferramenta foram rapidamente disseminados por todo o mundo, unindo artistas e pedagogos a fim de aproveitar ao máximo as possibilidades técnicas e narrativas dos quadrinhos na divulgação eficaz do conhecimento (SANTOS, 2001; VERGUEIRO, 2014).

No Brasil, a inserção das HQs no meio educacional começou por volta de 1970, após inúmeras controvérsias sobre seu real valor pedagógico. Mendonça (2002) compilou esse percurso em quatro momentos: *Leitura clandestina*; *Leitura tolerada*; *Leitura recomendada* e *Leitura ensinada/didatizada*. Os dois primeiros momentos são marcados por várias discussões entre psicólogos, pais e pedagogos após a publicação de HQs acusadas de incitar a violência, comportamento homossexual e preguiça mental. Com a crescente dos movimentos anti-HQs, surgiram proibições desses materiais no ambiente escolar, resultando em leituras clandestinas e manifestações pró-quadrinhos. Ademais, apesar do caos envolvendo esses materiais, algumas situações eram passíveis de tolerância, como nos momentos de discussões sobre livros preferidos e temáticas avaliativas (FEIJÓ, 1997).

Para Mendonça, os dois últimos momentos listados marcaram o protagonismo das HQs nos processos educacionais, após a diminuição da resistência e preconceito quanto ao uso desse recurso linguístico nas salas de aula. No entanto, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.324/96 houve um direcionamento aos educadores com os devidos princípios, tais como a garantia de padrão de qualidade, a vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais, e a valorização da experiência extraescolar, dentre outros (BRASIL, 1996). Em sua pesquisa “Elaboração e aplicação de histórias em quadrinhos no ensino de Ciências”, Ianesko et al. (2017) destacam a importância da percepção social do educador para com os alunos no momento da escolha do material didático, como uma forma de valorizar suas vivências.

Os autores acima também enfatizam a contribuição das HQs nos processos criativos e sociais dos indivíduos, por intermédio de suas diversas formas de linguagem. A valorização das concepções prévias dos estudantes é amplamente discutida por Scarpa e Campos (2018), que defendem que o ensino deve ser alicerçado em três pilares: o contato entre os indivíduos e objeto do conhecimento, a importância das relações interpessoais na construção dos saberes e a valorização das concepções prévias dos estudantes. A tríade defendida pelos autores é fundamental para o processo de alfabetização científica e a formação de agentes questionadores e transformadores da sociedade, não apenas conhecedores de termos científicos.

Outros documentos norteadores, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997, incentivam os professores a trabalharem materiais pedagógicos inovadores, instigando conhecimentos e competências acerca da leitura de formas visuais em diversos meios de comunicação da imagem. Enquanto o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) destaca a importância do conhecimento prévio sobre HQs para a construção de suas próprias narrativas (BRASIL, 1998). Devido à versatilidade das histórias em quadrinhos e seus diferentes públicos-alvo (crianças, adolescentes, jovens e adultos), a escolha do material deve ser feita de forma minuciosa, principalmente para as narrativas que não foram criadas com o objetivo de informar ou discutir conceitos científicos. Desta forma, o fator

limitante para um uso adequado desse material é a criatividade e o bom senso dos professores na busca por atingir seus objetivos em suas sequências didáticas.

Apesar do potencial das HQs no aprendizado de conhecimentos científicos, outras formas de saberes também podem e devem ser trabalhadas. Tavares Júnior (2015) enfatiza a força dos quadrinhos em fomentar discussões que vão além do entretenimento, com reflexões críticas sobre temáticas como política, diferenças sociais e identitárias, saúde, etc. Justamente por serem criadas por pessoas e para pessoas, cada narrativa é bastante específica e relata um contexto social, seja na construção dos personagens, cenários, cores ou nos diálogos estabelecidos com ou sem o uso de qualquer escrita. Dessa forma, um exemplo da utilização dessa ferramenta por minorias privilegiadas foram as HQs produzidas por mulheres como veículo para dar visibilidade ao atentado político contra a vereadora e militante de esquerda Marielle Franco, na cidade do Rio de Janeiro (GOMES, 2020). Outras produções deste mesmo grupo evidenciaram temas como o silenciamento de corpos negros e a violência e exclusão das mulheres na política.

Certamente, os elementos Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) abordados nas narrativas das HQs contribuíram para o reconhecimento dessas ferramentas como importantes protagonistas nos processos formativos. Isso é evidenciado em uma das competências presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que prevê, no Ensino das Ciências da Natureza, o uso de linguagens e distintas formas de tecnologias de informação para a comunicação, acesso às informações, produção de conhecimentos e solução de problemas que as Ciências podem apresentar. Vários autores defendem que o uso desse tipo de material no ensino de Biologia é capaz de estimular a criatividade e o senso crítico dos alunos, potencializar o hábito de leitura e o enriquecimento do vocabulário científico, além de aguçar a curiosidade pelos processos biológicos (ARAUJO; GONÇALVES; DUTRA, 2019; GONÇALVES, 2021). Face ao exposto, propomos elucidar nesse texto as potencialidades da aplicação de histórias em quadrinhos no ensino e no cotidiano escolar, mostrando seu percurso até a chegada em provas importantes como vestibulares, concursos, Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), utilização para fins pedagógicos por professores/pesquisadores assim como forma de resistência e visibilidade social.

Portanto, é possível perceber a relevância de pesquisas que explorem o potencial pedagógico das histórias em quadrinhos no ensino de temas complexos e conceitos biológicos. Visto isso, buscamos trazer uma reflexão sobre todo o processo criativo do primeiro volume da HQ *In situ*: uma aventura visceral e seu potencial para atividades no ensino de Ciências e Biologia. Além disso, investigamos a opinião de professores de Ciências/Biologia em formação sobre as possíveis aplicações do produto em sala de aula.

METODOLOGIA

Antes de iniciar o projeto, buscamos investigar quais as áreas mais complexas a serem ensinadas em Ciências/Biologia e quais conteúdos os alunos sentem maior dificuldade em assimilar. Como resultado, destacamos os conteúdos de Genética como a área de maior dificuldade a ser trabalhada, seguida da Citologia. Tal fato pode ser explicado pela aplicação de cálculos matemáticos em Genética e pela diversidade de termos novos em Citologia (FIALHO, 2013; FELIX; SILVA; GLÉRIA, 2019). Deste modo, conseguimos direcionar nosso foco a partir da metodologia de *checklists*, comumente utilizada no design gráfico (MOTTA, 2012), uma ferramenta de questionamentos e expectativas que fomentam o levantamento de alguns parâmetros para dar início ao projeto, conforme apresentado na Quadro 1.

Quadro 1: Checklist do projeto

Questões	Expectativa
Qual a função da HQ?	Possibilitar um aprendizado em perspectiva lúdica e contribuir para o ensino de Genética, Citologia e Histologia.
Qual o público-alvo?	Alunos do Ensino Fundamental e Médio.
Qual o gênero da história?	Aventura, Fantasia, Educativo.
Como será distribuída?	Impresso e Digital.

Fonte: Elaborado pelos autores.

ETAPAS PARA A ELABORAÇÃO DO ARTEFATO

Através da caracterização inicial do projeto e coleta de informações, conseguimos tomar algumas decisões e obter ideias com maior rapidez, contribuindo para o delineamento dos próximos passos. Dividimos o processo de criação da HQ em três fases: *levantamento e análise de dados*, *criação e documentação*, e *desenvolvimento* - cada fase com suas respectivas etapas e descrições (conforme apresentado na Quadro 2).

Quadro 2: Processo de desenvolvimento da HQ "In situ: uma aventura visceral"

Fases	Etapas	Descrições
Levantamento e análise de dados	Metodologia para criação de quadrinhos	Pesquisas sobre o processo de criação de histórias em quadrinhos.
	Busca de referências	Busca de produtos similares ao material a ser desenvolvido, como: <i>Osmes Jones</i> e <i>Cells at Work</i> .
	Objetivos, definição de requisitos e parâmetros	Definição dos objetivos, requisitos e parâmetros do projeto com base em produtos similares.
	Revisão bibliográfica	Busca na literatura para a construção da história (Livros didáticos de Ensino Fundamental e Médio, livros acadêmicos e artigos científicos).
Criação e documentação	Ideia	Partiu de um conceito pré-estabelecido, um universo ficcional dentro do corpo humano.
	Enredo	Desenvolveu-se um enredo com base em uma estratégia estabelecida para narrar histórias - " <i>Jornada do Herói</i> ".
	Roteiro	Documentação com especificações de quadros e diálogos.
	Storyboard	Rascunho da HQ como pré-definição do material final.

	Arte gráfica	Desenhos desenvolvidos e colorizados no programa Adobe PhotoShop CS6, com auxílio de uma mesa digitalizadora.
Desenvolvimento	Personagens e cenários	Conceito dos personagens e cenários com base na revisão bibliográfica.
	Vetores	Personagens e cenários desenhados em camadas.
	Letras	Escolha da fonte, inserção dos balões e onomatopeias.
	Diagramação	Numeração e organização dos elementos nas páginas.
	Iteração	Alteração de elementos de acordo com o surgimento de novas ideias.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para cumprir cada passo do projeto, optamos por utilizar a metodologia proposta por Vasconcelos (2010), estruturando as etapas em um modelo cíclico com flexibilização descontínua, apresentando *feedbacks* em todas as fases do projeto (Figura 1). O modelo adotado possibilitou que o fluxo das etapas fosse interrompido a qualquer momento, com retornos e avanços flexíveis ou processos simultâneos, permitindo-nos fazer alterações de acordo com o surgimento de novas demandas.

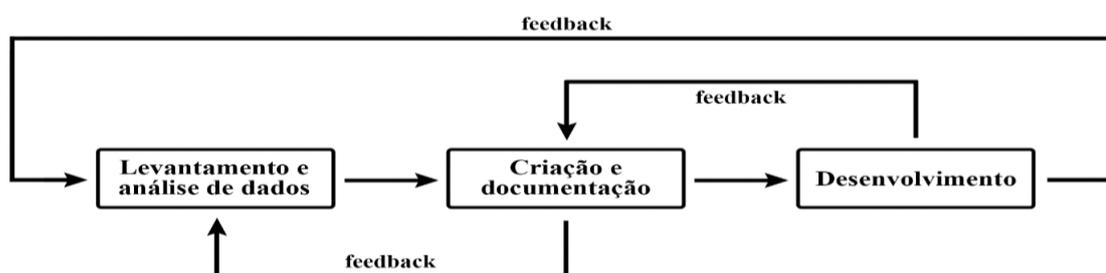


Figura 1: Esquematisação da metodologia cíclica aplicada no projeto

Fonte: Adaptado do modelo de Vasconcelos (2010).

CONSTRUÇÃO DO FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO

Com o primeiro volume da HQ concluído, buscamos apresentá-lo a alunos finalistas do curso de licenciatura em Ciências Biológicas e a profissionais da Educação nas áreas de Ciências e Biologia. Para validar o material, coletamos informações por meio de questionário, disponibilizado *online* e estruturado na plataforma do *Google Forms*, o qual foi compartilhado juntamente com a HQ. Através dessa abordagem, foi possível realizar uma análise qualitativa, apurando o perfil dos avaliadores e suas reflexões sobre o potencial pedagógico do artefato. As perguntas foram divididas em dois grupos: objetivas e dissertativas. As questões objetivas para a análise do perfil dos avaliadores consistiam em saber o grau de formação e a familiaridade com histórias em quadrinhos. Quanto aos critérios pedagógicos, cada questão objetiva continha dez opções de seleção em escala linear. Nesta escala, o número 1 (um) indicava que a HQ precisava de muitas melhorias, e o número 10 (dez) indicava que o material estava muito bom e não necessitava de ajustes no quesito proposto.

Os aspectos avaliados foram: 1) Esta HQ seria útil para ensinar conceitos relacionados à Citologia, Genética e/ou Histologia? 2) Qual é a sua opinião sobre a HQ, em relação à abordagem do conteúdo, clareza das informações e estrutura didática da história? 3) A HQ motiva o leitor a aplicar os conteúdos aprendidos em sala de aula? Ao ler, você quer saber mais sobre o conteúdo apresentado? 4) Esta HQ possui linguagem apropriada ao público-alvo (anos finais do Ensino Fundamental e Ensino médio)? 5) A HQ está em conformidade e coerência com os conteúdos apresentados? 6) A HQ prende a atenção? É possível ficar concentrado lendo o material? A próxima etapa do questionário foi composta por três perguntas dissertativas: 7) Quais as vantagens de incluir histórias em quadrinhos no processo de ensino e aprendizagem? 8) De que maneira um professor pode abordar esta HQ na sala de aula? 9) Por fim, dê seu *feedback* sobre o material apresentado. Você tem sugestões para a melhoria da HQ?

ANÁLISE DOS DADOS

As respostas obtidas com essa pesquisa foram analisadas minuciosamente quanto aos seus significados e subjetividades por meio da Análise de Conteúdo desenvolvida por Laurence Bardin (2011). Este é um modelo investigativo que visa descrever e sistematizar as informações coletadas, obedecendo três fases: 1) Pré-análise; 2) Exploração do material, categorização/codificação; 3) Tratamento dos resultados, inferências e interpretação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

DESCRIÇÃO DA HISTÓRIA EM QUADRINHOS

A HQ intitulada “In situ: uma aventura visceral” foi produzida no formato de orientação retrato e tamanho A4 (Figura 2). O primeiro volume contém treze personagens e duzentos e três quadrinhos que estão distribuídos em cinquenta e oito páginas ilustradas e coloridas.



Figura 2: Capa da HQ, evidenciando a personagem Villus com *E.coli* no topo de sua cabeça, junto com seus amigos Mio à esquerda e Néó à direita.

Fonte: Dados da pesquisa.

Inspirada na Jornada do Herói Mitológico, roteiro proposto por Campbell (2007) em seu livro “O Herói de Mil Facetas”, a HQ apresenta a protagonista Villus, uma célula do epitélio intestinal (enterócito), e seus amigos, *E. coli* (bactéria), Mio (miócito) e Néó (neurônio). Seguindo a premissa da Jornada do Herói, apresentamos o universo ficcional onde a história se desenvolve, com destaque na vida monótona de Villus e na natureza da personagem, tornando suas qualidades, defeitos, forças e fraquezas perceptíveis. Segundo Campbell (2007), essa estratégia favorece a aproximação do leitor ao personagem, criando pontos de identificação.

A jornada de Villus se inicia quando ela se depara com uma situação problema: um misterioso decréscimo de nutrientes no intestino delgado, e a oportunidade de realizar um desejo próprio: encontrar Macro (macrófago) na ‘Grande Vilosidade do Sul’ e fazer parte da sua equipe de células de defesa. Ao longo da aventura pelas vilosidades do intestino delgado, conhecemos uma diversidade de células e suas funções, estruturas anatômicas, esquemas e conceitos biológicos (Figura 3). A passagem por dois ambientes, a cripta de Lieberkühn e o capilar sanguíneo, reforçam o não pertencimento do tipo celular de *E. coli* nestes locais, trazendo um perigo iminente ao personagem e para o organismo, explicitado através de uma relação entre a estrutura e função dos tecidos.

da HQ.



Figura 3: Ferramentas visuais utilizadas para a abordagem de conteúdos científicos/biológicos ao longo. **a.** Explicação dos diferentes tipos celulares e suas funções nas criptas intestinais. **b.** Detalhe das estruturas anatômicas do intestino delgado. **c.** Esquemática do ciclo celular, e dos processos de divisão e diferenciação celular.

Fonte: Dados da pesquisa.

Concluindo o primeiro volume da história, Villus e seus amigos escapam da cripta de Lieberkühn pulando em um capilar sanguíneo. Após serem carregados por hemácias, chegam ao seu destino, a Grande Vilosidade do Sul, com o objetivo de encontrar Macro e ajudá-lo a solucionar o déficit de nutrientes.

Deste modo, um dos pilares desta história, além de contribuir para a alfabetização científica e biológica, é o intuito de levar o leitor a um local de reflexão, compreendendo a importância dos saberes no processo de valorização dos fenômenos que fazem parte da nossa existência. Compreendendo que a própria realidade pode ser revogada, transformada, e que a educação tem um papel fundamental neste processo, obtendo um caráter libertador, tal qual explanado por Paulo Freire (2015).

O CONCEITO POR TRÁS DA HQ

As etapas cumpridas nas fases de levantamento de dados, criação e documentação foram essenciais para o estabelecimento de conceitos. Para Motta (2012), uma das técnicas mais utilizadas na produção de artefatos artísticos é a aplicação de conceitos, etapa fundamental para a elaboração de inúmeros aspectos envolvendo o material, como cores, imagens, sons, formato, entre outros. (MELO, 2003).

As ilustrações que compõem a HQ destacam as características e particularidades de cada estrutura do universo celular, tendo como base informações obtidas através de livros didáticos, acadêmicos e artigos científicos. Certamente, recorreremos à licença poética para compartilhar com o leitor nossa visão particular sobre esse universo imagético, tentando não exagerar nos conceitos antropomórficos do mundo real, como apresentado na HQ *'Cells at Work!'*, escrita por Akane Shimizu (2015). Dentre os materiais disponíveis, a referência que mais se aproximou do nosso objetivo foi o filme *"Osmosis Jones: Uma aventura radical pelo corpo humano"*, lançado em 2001, que trouxe as especializações de cada tipo celular como base na composição física dos personagens. Desta maneira, optamos por priorizar e destacar tais características e estruturas morfológicas, utilizando a literatura científica para compor nossos ambientes e as características físicas de cada personagem, assim como na escolha de seus nomes.

AMBIENTES E PERSONAGENS

O que vem primeiro, os personagens e cenários, ou a história? Para responder a essa pergunta, Comparato (2000) defende a importância da construção da narrativa em primeira instância, servindo como base para o desenvolvimento de personagens e ambientes que devem ser pensados adequando-se à trama. Em contraponto às ideias de Comparato, Syd Field (2001) aposta na construção de narrativas guiadas a partir das experiências dos personagens. Para o autor, mesmo que a trama a ser contada não revele o passado dos personagens, ter essas ideias pré-estabelecidas ajuda a dar naturalidade à história. Seguindo as ideias de Syd Field, todo o universo microscópico que compõe a HQ desenvolvida neste trabalho emergiu a partir do esboço de personagens inspirados em células. Aos poucos, eles foram ganhando vida através de devaneios proporcionados por uma aula de fisiologia humana durante o curso de graduação. A partir destes personagens, uma narrativa começou a ser elaborada, assim como possíveis

cenários para compor a trama, onde durante o processo, notamos uma sinergia entre as ideias dos dois autores citados anteriormente. Isso ocorreu porque tanto a história quanto os personagens estavam crescendo e se modificando simultaneamente, de tal modo que uma era tão rica e cheia de camadas quanto a outra permitia.

Para a criação da HQ, utilizamos livros acadêmicos de fisiologia humana e biologia molecular da célula para aprendermos sobre o intestino delgado e sua diversidade celular. Após a pesquisa, decidimos que a personagem principal se chamaria Villus, em alusão a uma célula epitelial intestinal com microvilosidades. As microvilosidades são uma especialização de membrana comum aos enterócitos, sendo fundamental no aumento da superfície de absorção do intestino em cerca de seiscentas vezes e possibilitando a área do cilindro mucoso do intestino delgado sair de 3.300 cm² para 2 milhões de cm² (GUYTON, 2017). Exploramos a microvilosidade na composição da personagem por ser uma característica fundamental na função e identificação do seu tipo celular.

Quanto ao tecido epitelial do intestino delgado, destacamos uma de suas principais características, a intensa taxa de renovação celular, criando a ‘cerimônia de renovação’, comemorada na Vila dos Enterócitos a cada cinco dias. Este evento pode ser observado na Figura 4-a, através das placas de tecido descamando e seguindo em direção ao lúmen.



Figura 4: Ambientações apresentadas ao longo da HQ. **a.** Vila dos Enterócitos e a renovação celular. **b.** Cripta de Lieberkühn. **c.** Detalhe da característica pegajosa da Cripta. **d.** Caracterização dos componentes do tecido sanguíneo.

Fonte: Dados da pesquisa.

Buscando contemplar outros tecidos presentes no intestino, criamos personagens secundários para acompanhar Villus em sua jornada: Mio, Néó e *E. coli*. Mio é uma fibra muscular lisa proveniente da

camada muscular da mucosa, caracterizada por membros longos e afilados. A célula nervosa Néó, como já descrito anteriormente, foi pensado antes da trama ganhar forma. Entretanto, sua função na história passou por inúmeras mudanças, tornando-se um personagem inteligente e rápido, estereótipo que comumente é associado a personagens baseados em neurônios. Quanto ao único procarionto da HQ, podemos dizer que *E. coli* é o grande amigo de Villus, responsável por fazer um contraponto entre as células eucarióticas e procariontes, relacionando seu tamanho, forma e estrutura interna.

A cripta de Lieberkühn é um ambiente importante para o desdobramento da história. Neste local, conhecemos novos conceitos e células. O conceito utilizado neste cenário pode ser observado na Figura 4-b, com inspiração no gênero faroeste. Por se tratar de uma glândula com muitas células secretoras e ser apresentada como “berçário” para as células-tronco, decidimos deixar a cripta com um aspecto úmido e pegajoso (Figura 4-c). A célula de Paneth é representada como o Xerife da região, justamente por estar associada ao combate contra patógenos no trato intestinal e ser dotada de atividade antibacteriana de amplo espectro, além de atuar também contra fungos, parasitas e vírus (ORÍÁ, 2016).

O eixo e a base das vilosidades intestinais apresentam grandes quantidades de capilares fenestrados, com funções no recolhimento de aminoácidos e sacarídeos liberados pelos enterócitos após todo o processamento enzimático (ORÍÁ, 2016). Os vasos sanguíneos são essenciais para completar o ciclo de absorção e nutrição do organismo. Desta maneira, escolhemos trabalhar com este ambiente por nos possibilitar apresentar a diversidade celular presente no tecido sanguíneo. Os personagens explorados foram as hemácias e os leucócitos, apresentados de forma militarizada e diferenciados pelo formato nuclear (Figura 4-d).

AVALIAÇÃO DO ARTEFATO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA

Para validar o nosso material como um produto didático, enviamos um questionário para quatro alunos finalistas do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, identificados como *L1*, *L2*, *L3* e *L4*, e quatro professores de Ciências/Biologia, identificados como *P1*, *P2*, *P3* e *P4*. A escolha destes dois grupos permitiu abranger a pesquisa quanto às potencialidades e versatilidade do uso da HQ, levando em consideração as vivências dos sujeitos nas práticas pedagógicas. No questionário, algumas perguntas visavam caracterizar o perfil dos avaliadores em relação à sua formação (licenciandos em Ciências Biológicas ou profissionais da educação) e ao hábito de ler HQs.

Após compilar as notas dos avaliadores em relação aos critérios pedagógicos da HQ e realizar uma leitura flutuante nas respostas dissertativas, foi possível consolidar a posteriori três categorias, sendo elas: *vantagens das HQs nos processos educacionais*, *aplicabilidades metodológicas da HQ avaliada* e *valores atribuídos a HQ avaliada* (ver Tabela 1, Quadros 3 e 4), cada uma com suas unidades de registro e unidades de contexto. A seguir, apresentaremos o perfil dos avaliadores e as notas atribuídas por eles em

relação aos critérios pedagógicos propostos para o artefato desenvolvido e discutiremos cada categoria elencada.

Tabela 1: Perguntas realizadas sobre a HQ e notas atribuídas aos critérios pedagógicos pelos licenciandos e profissionais da educação

Perfil do Avaliador	Licenciandos (C. Biológicas)				Profissionais da educação			
	L1	L2	L3	L4	P1	P2	P3	P4
Você costuma ler histórias em quadrinhos (HQs)?	S/N	N	N	N	S/N	S	N	S/N
<i>Critérios Pedagógicos</i>	<i>Notas</i>							
1. Esta HQ seria útil para ensinar conceitos relacionados à Citologia, Genética e/ou Histologia?	10	10	8	10	10	10	10	9
2. Qual é a sua opinião sobre a HQ, em relação à abordagem do conteúdo, clareza das informações e estrutura didática da história?	8	9	7	8	10	8	10	10
3. A HQ motiva o leitor a aplicar os conteúdos aprendidos em sala de aula? Ao ler, você quer saber mais sobre o conteúdo apresentado?	10	10	10	10	10	10	10	9
4. Esta HQ possui linguagem apropriada ao público-alvo (anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio)?	10	6	8	5	9	10	9	7
5. A HQ está em conformidade e coerência com os conteúdos apresentados?	10	10	9	10	10	10	10	10
6. A HQ prende a atenção? É possível ficar concentrado lendo o material?	10	10	10	8	10	10	10	10

S: Sim; N: Não; S/N: Às vezes. **Fonte:** Dados da pesquisa.

O perfil dos avaliadores em relação ao hábito de leitura de histórias em quadrinhos mostrou que 50% deles não costumam ler esse tipo de material, enquanto 37,5% leem às vezes e apenas 12,5% fazem leitura contínua. Com isso, conseguimos inferir a influência das HQs no cotidiano dos avaliadores e, conseqüentemente, a probabilidade de inserirem essa abordagem metodológica em suas sequências didáticas. Apesar da maioria dos avaliadores não terem o hábito de leituras de HQs, ambos demonstraram empatia acerca das vantagens da utilização dessa ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, conforme apresentado na categoria descrita no Quadro 3.

Quadro 3: Categoria: Vantagens das HQs nos processos educacionais, Unidade de registro e Unidade de contexto com base nas respostas dos licenciandos e profissionais da educação

Vantagens das HQs nos processos educacionais	
Unidade de registro	Unidade de contexto
Trabalha conceitos abstratos no ensino de Ciências/Biologia; Contribui para a assimilação de informações; Melhora a abordagem do conteúdo; Atua como mediadora no processo de ensino e aprendizagem; Aumenta o interesse pelo conteúdo.	L1: “[...]utilizar as histórias em quadrinho como mediadora no processo de ensino e aprendizagem tem vantagens desde a cativação pela abordagem diferenciada e pela materialização - ainda que artísticas, mas realísticas - de conceitos abstratos do ensino de biologia.” L3: “Estimula o interesse, e apresenta o conteúdo de forma leve.” P3: “[...]despertar maior interesse e motivação do aluno pelo conteúdo do que a metodologia de ensino tradicional[...].”

P4: “[...]auxilia bastante na fixação da informação abordada na história.”

Fonte: Dados da pesquisa.

Nesta categoria, analisando as respostas dos licenciandos e professores, foi possível registrar as unidades que apareceram com maior frequência no discurso dos avaliadores. Uma das vantagens listadas foi relacionada à facilidade da abordagem do conteúdo e ao aumento do interesse dos alunos pelos assuntos abordados. Estas respostas corroboram com as notas aplicadas para a HQ desenvolvida neste trabalho. No Quadro 3, torna-se evidente o potencial do material avaliado quanto ao ensino de conceitos biológicos, com notas variando entre 8 e 10. Quanto à motivação dos leitores e o aumento do interesse pelo conteúdo apresentado, as notas dos avaliadores variaram entre 9 e 10.

Para Santos (2001), o interesse dos alunos pelas HQs tem relação com a valorização das experiências extraescolares, aceitando melhor este recurso justamente por estarem familiarizados com esse material. Dito isso, assim como Prado, Sousa e Pires (2017), acreditamos que a influência positiva das HQs nos processos de ensino e aprendizagem se deve à sua linguagem de fácil acesso e também pela capacidade de criar uma conexão entre o leitor e as páginas ilustradas, auxiliando na compreensão de temas complexos. A diagramação das páginas e a estrutura sequencial dos desenhos, permitem ao leitor ter uma visão panorâmica do passado, presente e futuro, ao mesmo tempo que foca em um único quadro. Essa dinâmica própria das HQs faz com que os alunos assimilem melhor os conteúdos em comparação com a fragmentação do recurso texto-imagem, além de demandar dos leitores um raciocínio dedutivo no que se refere às transições e linearidade dos quadros, para um melhor aproveitamento da história (MCCLLOUD, 2005).

Na literatura, Andraus (2010) defende essa característica das HQs como fator estimulante da atividade cerebral, haja vista que as imagens desenhadas são compreendidas pelo hemisfério direito do cérebro, e o texto e a linearidade da leitura contribuem para o desenvolvimento do hemisfério esquerdo, mantendo a mente ativa e equilibrada, atributo fundamental para a assimilação de informações. O produto que deu origem a este manuscrito foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar e preencher lacunas nas práticas do ensino de Ciências/Biologia no ensino fundamental e médio. Sendo assim, apresentaremos a seguir (Quadro 4) possíveis aplicações da HQ “In situ: uma aventura visceral” nas práticas pedagógicas, segundo nossos avaliadores.

Quadro 4: Categoria: Aplicabilidade metodológica da HQ avaliada, Unidade de registro e Unidade de contexto com base nas respostas dos licenciandos e profissionais da educação

Aplicabilidade metodológica da HQ avaliada

Unidade de registro	Unidade de contexto
Trabalhos e projetos; Leitura interativa; Leitura individual e monitorada; Utilização como material introdutório; Ferramenta de revisão e fixação de conteúdo.	L2: “Apresentaria em forma de slides, em um projetor, criando uma dinâmica dos personagens com os alunos (cada discente se apresentaria como um personagem, lendo suas respectivas falas). Dessa forma, colocaria o estudante ainda mais centralizado no processo de ensino.”

L3: “Aplicaria como leitura individual em sala, mas acompanhando de perto para esclarecer as dúvidas e apontar informações indiretas da HQ aos alunos.”

P3: “Eu aplicaria a HQ antes e depois de trabalhar o conteúdo sobre intestino delgado.”

P4: “Outra forma também, seria criar um trabalho ou projeto envolvendo a história para que os alunos dessem continuidade ou escolhessem trechos citados na HQ para eles abordarem mais profundamente em sala de aula.”

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir das unidades de contexto, separamos algumas possíveis aplicabilidades metodológicas da HQ sugeridas pelos licenciandos e professores. Com a análise das respostas, foi possível inferir o potencial pedagógico do material, compilando essas ideias na unidade de registro apresentada na tabela acima. Dentre as ideias, destaca-se a utilização deste recurso como um material útil para a elaboração de projetos, na introdução e revisão de conteúdo, e na prática da leitura. Nunes, Mendes e Oliveira (2018), ao tratarem sobre o uso de HQs na introdução de conteúdo, argumentam sobre os benefícios de tal recurso, colaborando com práticas investigativas ao promover a imersão dos discentes na narrativa e possibilitando uma abordagem natural dos temas, despertando inúmeros questionamentos ao longo da leitura.

A sistematização dos conceitos por intermédio das HQs, além de motivar os alunos, também contribui com a decodificação de informações e internalização do conhecimento. Nesse sentido, Araújo, Gonçalves e Dutra (2019) elucidam vários outros motivos para a utilização das HQs em sala de aula, como, por exemplo, o enriquecimento do vocabulário dos alunos e o desenvolvimento do pensamento lógico. Assim como os avaliadores, todos os autores citados nesta categoria defendem a aplicação das HQs na introdução e revisão de conteúdo e reconhecem sua contribuição nas práticas envolvendo a leitura.

Entende-se que, para as HQs alcançarem seu objetivo como recurso didático, é necessário que, além de sua estrutura característica, o material apresente imagens e textos em consonância com os conteúdos abordados e que desperte no leitor a vontade de continuar consumindo o material. Quanto a esses aspectos, a HQ avaliada mostrou-se em conformidade e coerência com os conteúdos propostos, viabilizando uma conexão entre o leitor e a história, com uma abordagem que permita-o ficar conectado e concentrado ao longo da leitura, facilitando a construção de uma aprendizagem significativa. Essas inferências foram realizadas considerando os valores atribuídos à HQ (Quadro 5), e as notas entre 9 e 10 da questão 5 e entre 8 e 10 da questão 6 (Tabela 1).

Quadro 5: Categoria: Valores atribuídos a HQ avaliada, Unidade de registro e Unidade de contexto com base nas respostas dos licenciandos e profissionais da educação.

Valores atribuídos a HQ avaliada	
Unidade de registro	Unidade de contexto
Material prático e educativo; Excelente roteiro e ilustrações; Explicações adequadas à narrativa.	L1: “[...]Eu fiquei vidrado, emocionado e torcendo do início ao fim. O formato, o design e os diálogos estão muito bons também e até

as partes explicativas não soam forçadas, estão encaixadas de forma adequada na história.”

L2: “[...]material extremamente rico, prático e educativo.”

P1: “A HQ está maravilhosa, muito bem escrita e desenhada. Coisa de alto nível. Parabéns!”

P3: “Eu estou impressionada com a qualidade do material, do roteiro e de como a HQ pode ser muito útil no processo de ensino e aprendizagem.”

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, para esta última categoria, propomos compilar as respostas dos avaliadores em relação aos valores associados à HQ apresentada. Através da unidade de contexto, é possível perceber a satisfação dos leitores quanto ao roteiro e *design* da HQ, incluindo as explicações dos conceitos durante a narrativa. O relato do avaliador L2 resume bem a maioria dos *feedbacks* recebidos, se referindo à HQ como um “[...] material extremamente rico, prático e educativo”. Buscamos construir um bom entrosamento entre os elementos verbais e visuais, pois entendemos que esses aspectos despertam o interesse e curiosidade dos alunos pelo material apresentado, proporcionando uma melhor assimilação do conteúdo e interação com a sequência didática.

As críticas e sugestões ao material concentram-se no nível da linguagem verbal e na especificidade das informações para o público-alvo escolhido, tornando o docente um personagem essencial para a compreensão da narrativa. As questões 2 e 4 da Tabela 1 elucidam numericamente a percepção dos avaliadores quanto a esses critérios pedagógicos, com notas variando entre 5 e 10. Consequentemente, estes dados mostram que o material carece de alguns ajustes na adequação da linguagem ao público-alvo, ajustes que serão levados em consideração na versão final deste material.

CONCLUSÃO

A avaliação do perfil dos avaliadores e suas perspectivas sobre o uso de HQs revela percepções valiosas sobre a potencial aplicação desse recurso no ensino de Ciências e Biologia. Apesar de metade dos avaliadores não ter o hábito regular de leitura de HQs, a maioria reconheceu as vantagens de inserir essa abordagem metodológica em suas práticas de ensino. Os dados coletados, destacam as vantagens apontadas pelos licenciandos e professores, incluindo a capacidade das HQs de tornar os conceitos abstratos mais acessíveis, estimular o interesse dos alunos e facilitar a assimilação e a internalização do conhecimento. Além disso, a análise da aplicabilidade metodológica da HQ "In situ: uma aventura visceral" revela seu potencial como ferramenta versátil para projetos, leituras interativas, introdução e revisão de conteúdos, evidenciando sua relevância prática e educacional no contexto escolar.

Os comentários dos avaliadores ressaltam a qualidade do material, elogiando o roteiro bem elaborado, as ilustrações e as explicações adequadas à narrativa. Quanto as observações críticas relacionadas à linguagem e à adequação das informações ao público-alvo, identificaram áreas que

necessitam de aprimoramento, reconhecendo o papel fundamental do docente na mediação e compreensão da narrativa.

Por fim, concluir este estudo juntamente com o primeiro volume da HQ nos enche de satisfação. Além disso, graças ao *feedback* dos nossos avaliadores, consideramos que o material apresentado tem um grande potencial para servir como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, reforçamos a importância de levar em consideração as preferências e experiências dos alunos ao planejar estratégias de ensino, bem como a necessidade contínua de adaptar os materiais didáticos às demandas específicas dos alunos, incentivando a autonomia dos alunos e contribuindo para a construção de uma compreensão sinérgica dos processos biológicos.

REFERÊNCIAS

- ANDRAUS, G. Atualizando a educação: as histórias em quadrinhos e a importância das imagens para um equilíbrio sistêmico dos hemisférios direito e esquerdo do cérebro. **Educação & Linguagem**, v. 13, n. 22, p. 169-191, 2010.
- ARAUJO, C. S. O.; GONÇALVES, C. B.; DUTRA, L. B. As histórias em quadrinhos (HQs) como ferramentas que possibilitam mobilizar as diversas áreas do STEAM. **Latin American Journal of Science Education**, v. 6, n. 1, p. 12026, 2019.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições, v. 70, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: MEC/SEF, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Leis/L9394.htm> Acesso em: 13 fev. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CAMPBELL, J. **O Herói de Mil Faces**. São Paulo: Cultrix/Pensamento, 2007.
- COMPARATO, D. **Da criação ao roteiro**. 5 ed. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.
- DOS SANTOS, R. E. Aplicações da história em quadrinhos. **Comunicação & Educação**, São Paulo, n. 22, p. 46-51, 2001.
- FEIJÓ, M. **Quadrinhos em ação: um século de história**. São Paulo: Moderna, 1997.
- FIALHO, W. C. G. As dificuldades de aprendizagem encontradas por alunos no ensino de biologia. **Praxia-Revista on-line de Educação Física da UEG**, v. 1, n. 1, p. 53-70, 2013.
- FIELD, S. **Manual do roteiro: os fundamentos do texto cinematográfico**. 14 ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2015.
- GOMES, I. L. Histórias em quadrinhos: Um balanço bibliográfico desde a América Latina. **Latin American Research Review**, v. 55, n. 1, p. 192-198, 2020.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.
- IANESKO, F. et al. Elaboração e aplicação de histórias em quadrinhos no ensino de Ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 5, p. 105-125, 2017.
- KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4 ed., São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.
- MCCLOUD, S.; CARVALHO, H. (trad.). **Desvendando os quadrinhos: história, criação, desenho, animação, roteiro**. São Paulo: M. Books, 2005.
- MELO, J. G. **Dicionário multimídia: jornalismo, publicidade e informática**. São Paulo: Arte & Ciência, 2003.

- MOTTA, R. L. **Metodologia de Design aplicada à concepção de Histórias em Quadrinhos Digitais**. 2012. 159 p. Dissertação (Mestrado em design) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11595>> Acesso em: 15 fev. 2022.
- NUNES, J. M. V.; MENDES, S. F. M.; OLIVEIRA, E. P. Histórias em quadrinhos: recurso motivador de aprendizagem significativa em matemática. **Revista Desafios**, v. 5, n. 1, p. 72-92, 2018.
- ORIÁ, R. B.; BRITO, G. A. C. Sistema Digestório: Integração Básico-Clínica. **Editora Edgard Blucher Ltda**. 2016.
- PRADO, C. C.; SOUSA JUNIOR, C. E.; PIRES, M. L. Histórias em quadrinhos: uma ferramenta para a educação e promoção da saúde. **RECIIS - Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em saúde**, v. 11, n. 2, p. 1-12, 2017.
- SANTOS, R. E. Aplicações da história em quadrinhos. São Paulo: **Comunicação e educação**, v. 8, n. 22, p. 46-51, 2001.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, p. 49-67, 2015.
- SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do Ensino de Biologia por Investigação. **Estudos avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.
- TAVARES JÚNIOR, M. As histórias em quadrinhos (HQ 's) na formação dos professores de Ciências e Biologia. **Educação**, v. 40, n. 2, p. 439-450, 2015.
- VASCONCELOS, L. A. L. Um Modelo de classificação para Metodologias de Design. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa & Desenvolvimento em Design, 9 ed., **Anais**. São Paulo, 2010.
- VERGUEIRO, W. Uso das HQs no Ensino. In: RAMA, A.; VERGUEIRO, W. **Como usar as Histórias em Quadrinhos na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Contexto, p. 7-30, 2014.
- VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

LUCAS EVANGELISTA DOS SANTOS: Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (PPGBV) pela UFES – Colaborador no Laboratório de Genética Vegetal e Toxicológica e Pós-graduando em Educação e Divulgação em Ciências pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES).

✉ Luucas.evangelista@gmail.com

ARTHUR DE ARAÚJO: Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

✉ Arthur.araujo.de@gmail.com

HENRIQUE BALDO CARLOS: Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Pós-graduando em Educação e Divulgação em Ciências pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES).

✉ Henriquebaldocarlos@gmail.com

LARISSA DE FREITAS ALMEIDA: Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Atualmente é aluna de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (PPGBV), integrante do Laboratório de Genética e Toxicologia Vegetal (LGVT).

✉ Larissafreitas@gmail.com

MARIA DO CARMO PIMENTEL BATITUCCI: Professora Titular na Universidade Federal do Espírito Santo desde 1993. Atua na área de Genética, com trabalhos em Avaliação de Mutagenicidade e Antimutagenicidade de Plantas Medicinais, Mutagênese Ocupacional e Biologia Molecular de Plantas e na área de Ensino de Ciências e Biologia, com participação em projetos institucionais (PIBID, PIIC/UFES e outros) e orientações em trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses.

✉ Docarmo_batitucci@yahoo.com.br