

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MIKAEL CLAUDIO DE MELO

**HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O ENSINO DE FOTOSSÍNTESE NO
ENSINO MÉDIO**

RECIFE

2026

HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O ENSINO DE FOTOSSÍNTESE NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Cláudia Ulisses de Carvalho
Silva

RECIFE

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Auxiliadora Cunha – CRB-4 1134

M528h Melo, Mikael Claudio de.
Histórias em quadrinhos para o ensino de fotossíntese
no ensino médio / Mikael Claudio de Melo. - Recife, 2026.
28 f.; il.

Orientador(a): Cláudia Ulisses de Carvalho Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura
em Ciências Biológicas, Recife, BR-PE, 2026.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Paradidático. 2. Biologia - Estudo e ensino. 3.
Mediação. 4. Didática (Ensino médio) 5. Cognição. I. Silva,
Cláudia Ulisses de Carvalho, orient. II. Título

CDD 574

HISTÓRIAS EM QUADRINHOS PARA O ENSINO DE FOTOSSÍNTESE NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Licenciatura em
Ciências Biológicas da Universidade Federal
Rural de Pernambuco, como requisito parcial
para obtenção do título de Licenciado em
Ciências Biológicas.

Aprovado em: 12/02/2026

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Cláudia Ulisses de Carvalho Silva (Orientadora)

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dra. Flávia Carolina Lins da Silva (Examinador Interno)

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dra. Larisse Bianca Soares Pereira Nunes (Examinador Externo)

Universidade Federal Rural de Pernambuco

HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO DE ENSINO DE FOTOSSÍNTESE NO ENSINO MÉDIO.

Comic Stories for Teaching Photosynthesis in High School

Mikael Claudio de Melo¹; Cláudia Ulisses²

¹Discente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFRPE

²Docente da disciplina Fisiologia vegetal – Área Botânica – Deptº. de Biologia - UFRPE

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi elaborar uma história em quadrinhos (HQ) para promover e/ou facilitar a compreensão do conteúdo sobre Fotossíntese, que para muitos alunos do ensino médio apresentam dificuldade em compreender os processos fotoquímicos e bioquímicos da Fotossíntese. Para elaborar, é necessário validar pedagogicamente a história em quadrinhos como recurso didático para facilitar a compreensão do fenômeno que permite a presença de outros seres vivos na terra, que é a Fotossíntese. Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, de natureza aplicada, caracterizado como pesquisa e desenvolvimento, uma vez que envolve a criação de um produto educacional e sua avaliação para validação pedagógica. A HQ foi elaborada pelo primeiro autor desse trabalho, passando pelas etapas de construção do roteiro, definição dos diálogos, organização da sequência narrativa e produção das ilustrações em ambiente digital, com auxílio de computador, mesa digitalizadora e software de ilustração. O material foi organizado em páginas sequenciais, buscando apresentar os conceitos de maneira progressiva, com linguagem acessível e adequada ao público-alvo. Para a validação pedagógica, 5 (cinco) professores atuantes no Ensino Médio receberam a HQ juntamente com um formulário de avaliação composto por questões relacionadas à clareza da linguagem, correção conceitual, potencial pedagógico, atratividade e possibilidade de uso em sala de aula. As respostas foram analisadas por meio da frequência de concordância e da interpretação descritiva das sugestões apresentadas. Os resultados da validação

pedagógica indicaram elevada aceitação da história em quadrinhos pelos especialistas participantes. Todos os itens avaliados apresentaram 100% de concordância nas categorias “concordo parcialmente” e “concordo totalmente”, com médias variando entre 4,6 e 5,0 na escala Likert, evidenciando avaliação altamente positiva quanto aos objetivos, à organização dos conteúdos, à clareza da linguagem, ao equilíbrio entre texto e imagem, à correção dos conceitos científicos e à relevância pedagógica do material. Os avaliadores consideraram que a HQ contribui significativamente para a compreensão das etapas da fotossíntese, favorece o interesse dos estudantes e pode ser utilizada como recurso didático em sala de aula, bem como para revisão do conteúdo. Dessa forma, os achados permitem concluir que a história em quadrinhos desenvolvida apresenta adequação pedagógica e potencial para atuar como recurso auxiliar no ensino da fotossíntese no Ensino Médio.

Palavras-chave: Paradidático, biologia, mediação, didática, cognição, ludicidade.

ABSTRACT

The objective of this work was to create a comic strip to promote and/or facilitate the understanding of the content on Photosynthesis, which many high school teachers and students find difficult to comprehend regarding the photochemical and biochemical processes of Photosynthesis. To this end, it is necessary to pedagogically validate the comic strip as a didactic resource to facilitate the understanding of the phenomenon that allows the presence of other living beings on Earth, which is Photosynthesis. This is a qualitative, applied study, characterized as research and development, since it involves the creation of an educational product and its evaluation for pedagogical validation. The comic strip was created by the first author of this work, going through the stages of scriptwriting, dialogue definition, organization of the narrative sequence, and production of illustrations in a digital environment, with the aid of a computer, graphics tablet, and illustration software. The material was organized into sequential pages, seeking to present the concepts progressively, with accessible language appropriate to the target audience. For pedagogical validation, 5 (five) teachers working in secondary education received the comic book along with an evaluation form composed of questions related to clarity of language, conceptual accuracy, pedagogical potential, attractiveness, and suitability for classroom use. The responses were analyzed through the frequency of agreement and descriptive interpretation of the suggestions presented. The results of the pedagogical validation indicated high acceptance of the comic book by the participating specialists. All evaluated items showed 100% agreement in the categories "partially agree" and "strongly agree," with

averages ranging from 4.6 to 5.0 on the Likert scale, evidencing a highly positive evaluation regarding the objectives, organization of content, clarity of language, balance between text and image, accuracy of scientific concepts, and pedagogical relevance of the material. The reviewers considered that the comic strip significantly contributes to the understanding of the stages of photosynthesis, fosters student interest, and can be used as a teaching resource in the classroom, as well as for content review. Therefore, the findings allow us to conclude that the developed comic strip presents pedagogical suitability and potential to act as an auxiliary resource in the teaching of photosynthesis in high school.

Keywords: Paradidactic, biology, mediation, didactics, cognition, ludicity.

1 INTRODUÇÃO

A Fotossíntese é um dos processos biológicos mais importantes para a manutenção da vida no planeta, pois possibilita a conversão da energia luminosa em energia química, onde esta última é importante para manutenção da vida dos demais organismos vivos (JANČAŘÍKOVÁ, 2022). Por meio desse processo, ocorre a produção de matéria orgânica que sustenta direta ou indiretamente a maioria das cadeias alimentares (APRIANTI et al., 2025). Além disso, a fotossíntese desempenha papel essencial na regulação da composição atmosférica, especialmente pela liberação de oxigênio (AL DAHMER; WIRZBICKI, 2023). No contexto educacional, esse conteúdo é considerado estruturante no ensino de Biologia, uma vez que articula conhecimentos de citologia, bioquímica, fisiologia vegetal e ecologia. (BRASIL, 2018).

No Ensino Médio, espera-se que os estudantes compreendam a fotossíntese como um processo metabólico complexo, composto por etapas interdependentes e reguladas (JANČAŘÍKOVÁ, 2022). Entretanto, pesquisas indicam que esse conteúdo é frequentemente percebido como difícil pelos discentes (YULIASARI et al., 2023). Essa dificuldade está associada, em grande parte, ao caráter abstrato das reações bioquímicas envolvidas (APRIANTI et al., 2025). Soma-se a isso, a necessidade de

compreender fenômenos que ocorrem em nível microscópico, o que amplia os desafios de aprendizagem (AL DAHMER; WIRZBICKI, 2023).

Diversos estudos apontam que muitos estudantes desenvolvem concepções fragmentadas acerca da fotossíntese (YULIASARI et al., 2023). Com frequência, o processo é reduzido à memorização de uma equação química, sem compreensão de seus mecanismos e etapas (MACHADO, 2016). Esse tipo de abordagem favorece aprendizagem mecânica e pouco duradoura (COSTA, 2018). Como consequência, os alunos apresentam dificuldades em relacionar a fotossíntese ao funcionamento dos organismos vegetais e à dinâmica dos ecossistemas (FIGUEIREDO, 2019).

No campo da Biologia Vegetal, tais dificuldades são intensificadas por um problema amplamente discutido na literatura: a impercepção botânica (URSI; SALATINO, 2022). Esse conceito está associado à tendência que os estudantes têm mais interesse em valorizar os animais do que as plantas (FIGUEIREDO, 2019). Tal cenário compromete o reconhecimento da importância ecológica, econômica e social dos vegetais. Além disso, contribui para a desvalorização de conteúdos relacionados à Botânica no contexto escolar. (SILVA, SOUSA e RAMOS, 2024).

Outro aspecto que influencia esse panorama, diz respeito às metodologias de ensino adotadas (INOCENTE, WÜST e CASTAMAN, 2016). Práticas centradas exclusivamente na exposição oral, tendem a limitar a participação ativa dos estudantes (RICHTER, SOUZA e LIMA, 2016). A ausência de recursos didáticos diversificados, reduz as possibilidades de mediação do conhecimento (TEIXEIRA; TEODORO, 2022). Dessa forma, torna-se necessário repensar estratégias pedagógicas para o ensino de conteúdos considerados relativamente mais complexos quanto a sua compreensão (OLIVEIRA et al., 2022).

A literatura educacional destaca que os recursos didáticos exercem papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem (INOCENTE; WÜST; CASTAMAN, 2016). Esses recursos auxiliam na organização das informações e na construção de significados (RICHTER, SOUZA e LIMA, 2016). Além disso, favorecem o desenvolvimento cognitivo e a motivação dos estudantes (ROSA e SOUZA, 2023). Quando utilizados de forma planejada, contribuem para tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas (KAWAMOTO e CAMPOS, 2014).

Entre os diferentes recursos disponíveis, as histórias em quadrinhos (HQs) têm se destacado no contexto educacional (SETUBAL e REBOUÇAS, 2015). As HQs caracterizam-se pela integração entre linguagem verbal e visual (PRESSER e SCHLÖGL, 2013). Essa articulação possibilita a apresentação sequencial e contextualizada de informações (AMARAL et al., 2025). Além disso, constituem uma linguagem culturalmente familiar aos estudantes (RAMOS, 2015). No contexto brasileiro, pesquisadores como Paiva (2020) têm contribuído para a consolidação do uso pedagógico das histórias em quadrinhos, destacando seu potencial como ferramenta educativa em diferentes áreas do conhecimento.

Pesquisas indicam que o uso de HQs no ensino de Ciências, favorece o engajamento discente (SANTANA e ARROIO, 2010). Esse recurso também contribui para tornar os conteúdos mais atrativos (MACHADO, SANTOS e SILVA, 2024). Estudos mostram que as HQs auxiliam na compreensão de conceitos científicos. (KAWAMOTO e CAMPOS, 2014). Dessa forma, configuram-se como instrumentos de mediação pedagógica (SETUBAL; REBOUÇAS, 2015).

O potencial pedagógico das HQs pode ser explicado, em parte, pela combinação entre códigos verbais e visuais (PAIVIO, 2010). Segundo a Teoria do Duplo Código, informações verbais e não verbais são processadas por sistemas distintos (PAIVIO, 2010). Essa característica favorece a retenção e a compreensão. (PAIVIO, 2010). Assim, recursos que integram imagem e texto ampliam as possibilidades de aprendizagem (RICHTER, SOUZA e LIMA, 2016).

No ensino da Fotossíntese, as HQs possibilitam representar estruturas celulares, etapas metabólicas e fluxos energéticos (MACHADO, SANTOS e SILVA, 2024). Essas representações contribuem para reduzir o nível de abstração do conteúdo (OLIVEIRA et al., 2022). Além disso, a organização narrativa favorece a progressão conceitual (SANTANA e ARROIO, 2010). Quando bem planejadas, as HQs mantêm rigor científico e clareza conceitual (KAWAMOTO e CAMPOS, 2014).

Na etapa final da educação básica, os estudantes encontram-se em fase de consolidação de conceitos científicos fundamentais (BRASIL, 2018). Nesse contexto, recursos que favoreçam visualização, organização e contextualização tornam-se particularmente relevantes (PAIVIO, 2010). As HQs podem atender a essa demanda

(SETUBAL e REBOUÇAS, 2015). Além disso, constituem apoio ao trabalho docente (RAMOS, 2015).

Assim, o presente trabalho propõe o desenvolvimento e a validação pedagógica de uma História em Quadrinhos como recurso didático para favorecer o ensino e a aprendizagem no Ensino Médio sobre Fotossíntese. A proposta fundamenta-se na integração entre linguagem visual e textual como estratégia para potencializar a compreensão de conceitos científicos. (PAIVIO 2010; PRESSER e SCHLÖGL, 2013). Ao articular narrativa, imagens e conteúdo conceitual, busca-se oferecer ao professor um material complementar que amplie as possibilidades metodológicas em sala de aula (KAWAMOTO e CAMPOS, 2014; ROSA e SOUZA, 2023).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Recursos didáticos e o processo de ensino-aprendizagem em Ciências

Os recursos didáticos constituem elementos mediadores fundamentais no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que auxiliam na organização, apresentação e construção dos conhecimentos escolares (INOCENTE, WÜST e CASTAMAN, 2016). A utilização de recursos didáticos variados, amplia as possibilidades de abordagem dos conteúdos e favorece a diversificação metodológica, afastando-se de práticas exclusivamente expositivas (RICHTER, SOUZA e LIMA, 2016). No contexto do ensino de Ciências, a presença de recursos didáticos adequados, contribui para tornar os conteúdos mais acessíveis, compreensíveis e próximos da realidade dos estudantes (KAWAMOTO e CAMPOS, 2014). Além disso, a escolha consciente de recursos didáticos, pode estimular o interesse, a participação e a reflexão crítica dos alunos (ROSA e SOUZA, 2023).

Estudos indicam que metodologias apoiadas em materiais didáticos inovadores, tendem a favorecer um ensino mais dinâmico, especialmente em áreas tradicionalmente consideradas abstratas (OLIVEIRA et al., 2022). Nesse sentido, a utilização de diferentes recursos, promove oportunidades de aprendizagem mais significativas, ao permitir múltiplas formas de representação do conhecimento (RICHTER, SOUZA e LIMA, 2016). Dessa forma, a adoção de recursos didáticos não

deve ser compreendida como um complemento opcional, mas como parte integrante da prática pedagógica (INOCENTE, WÜST e CASTAMAN, 2016). O professor, ao selecionar e produzir materiais, assume papel central na mediação entre o conteúdo científico e o estudante (ROSA e SOUZA, 2023).

2.2 Histórias em quadrinhos: linguagem, características e potencial educativo.

As histórias em quadrinhos, constituem uma linguagem específica que articula elementos visuais e verbais de maneira integrada (PRESSER e SCHLÖGL, 2013). Essa articulação permite a construção de narrativas que combinam imagens, textos e sequências temporais (AMARAL et al., 2025). As HQs configuram-se como meio de comunicação de ampla inserção social, possuindo grande alcance entre diferentes faixas etárias (SETUBAL e REBOUÇAS, 2015). Essa característica contribui para sua inclusão no contexto educacional como linguagem familiar aos estudantes (RAMOS, 2015).

A estrutura narrativa das histórias em quadrinhos favorece a organização sequencial de ideias e conceitos (PRESSER e SCHLÖGL, 2013). Além disso, a presença de personagens e enredos, possibilita a contextualização dos conteúdos científicos (SETUBAL e REBOUÇAS, 2015). Do ponto de vista pedagógico, as HQs apresentam potencial para aproximar os conteúdos escolares da realidade dos alunos, contribuindo para reduzir a distância entre o conhecimento científico e o cotidiano (RAMOS, 2015; (AMARAL et al., 2025). Assim, as histórias em quadrinhos podem ser compreendidas como uma linguagem híbrida, capaz de integrar informação, narrativa e expressão visual, sustentando sua utilização como recurso didático (PRESSER e SCHLÖGL, 2013; SETUBAL e REBOUÇAS, 2015).

2.3 Histórias em quadrinhos como recurso didático no ensino de Ciências e Biologia.

Pesquisas apontam que as histórias em quadrinhos (HQs) podem atuar como recurso didático complementar no ensino de Ciências. A utilização de HQs mostrou-se válida para favorecer a compreensão de conteúdos relacionados ao corpo humano e seus sistemas (KAWAMOTO; CAMPOS, 2014). No ensino de Biologia, as HQs permitem abordar temas científicos de forma contextualizada e atrativa. Esses

materiais despertam interesse por apresentarem linguagem acessível e imagens que auxiliam na interpretação (MACHADO, SANTOS e SILVA, 2024).

Além disso, as histórias em quadrinhos favorecem o desenvolvimento da leitura e da interpretação de textos, ampliando sua contribuição para além do conteúdo específico (SANTANA e ARROIO, 2010). A inserção de HQs no ensino, também se relaciona à formação docente, uma vez que professores que compreendem as potencialidades dessa linguagem, tendem a explorar novas possibilidades pedagógicas (SANTANA e ARROIO, 2010; RAMOS, 2015). Portanto, as HQs configuram-se como recurso didático capaz de articular linguagem científica, narrativa e visualidade, favorecendo práticas pedagógicas mais diversificadas (MACHADO, SANTOS e SILVA, 2024; KAWAMOTO e CAMPOS, 2014).

2.4 Ensino-aprendizagem, multimodalidade e integração entre imagens e palavras.

O processo de aprendizagem envolve diferentes formas de representação da informação (PAIVIO, 2010). A teoria do duplo processamento, postula que informações verbais e não verbais são processadas por sistemas distintos, favorecendo a construção de múltiplas rotas cognitivas (PAIVIO, 2010). Materiais que combinam imagens e palavras tendem a favorecer a compreensão, uma vez que possibilitam diferentes caminhos de acesso à informação (PAIVIO, 2010; RICHTER; SOUZA e LIMA, 2016).

O uso de imagens no ensino, contribui para estimular reflexão, interpretação e elaboração de estratégias pedagógicas, ampliando as possibilidades de aprendizagem (RICHTER, SOUZA e LIMA, 2016). Nesse contexto, as histórias em quadrinhos configuram-se como material multimodal, pois integram linguagem verbal, visual e narrativa (PRESSER e SCHLÖGL, 2013; SETUBAL e REBOUÇAS, 2015). A integração desses elementos favorece a construção de significados e sustenta o uso de HQs como recurso que potencializa a aprendizagem (PAIVIO, 2010; MACHADO, SANTOS e SILVA, 2024).

Dessa forma, a utilização de histórias em quadrinhos, articula perspectivas contemporâneas de ensino, que valorizam diferentes formas de aprender,

promovendo maior envolvimento do estudante com o conteúdo (ROSA e SOUZA, 2023; KAWAMOTO e CAMPOS, 2014).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho caracterizou-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa-quantitativa, de natureza aplicada, com delineamento do tipo pesquisa e desenvolvimento (P&D), uma vez que envolveu a criação de um produto educacional e sua posterior validação pedagógica. Esse tipo de delineamento foi adotado por possibilitar a elaboração de materiais educativos associados à investigação de sua qualidade e potencial de aplicação no contexto educacional. O produto educacional desenvolvido consistiu em uma história em quadrinhos (HQ) voltada ao ensino da fotossíntese para alunos do Ensino Médio, abordando as fases fotoquímica e bioquímica do processo fotossintético.

3.1 Desenvolvimento da história em quadrinhos e caracterização do produto educacional

A história em quadrinhos foi elaborada e ilustrada pelo primeiro autor deste trabalho, Mikael Cláudio de Melo, junto com as orientações da Pr^a. Dr^a Cláudia Ulisses de Carvalho Silva, contemplando as etapas de criação do roteiro, definição dos diálogos, organização da sequência narrativa e produção das ilustrações. O desenvolvimento da HQ priorizou a utilização de linguagem clara, acessível e adequada ao público-alvo, buscando integrar conceitos científicos da fotossíntese a uma narrativa didática mediada por elementos visuais.

O roteiro foi estruturado de modo a apresentar os conteúdos de forma progressiva, iniciando com a contextualização do tema, seguida da explicação das duas etapas da fotossíntese, de modo a favorecer a compreensão gradual dos conceitos. Os diálogos foram elaborados com o objetivo de aproximar o conteúdo científico da realidade dos estudantes, evitando excesso de termos técnicos sem prejuízo da precisão conceitual.

A produção das ilustrações foi realizada em ambiente digital, utilizando computador, mesa digitalizadora Wacom, modelo Intuos CTL 4100, e o software de ilustração digital Clip Studio Paint. Esses recursos possibilitaram maior precisão nos traços, facilidade na organização das páginas, inserção de balões de diálogo e ajustes constantes durante o processo de construção do material. O uso de tecnologias digitais na elaboração do produto educacional favoreceu a edição contínua e a reorganização dos elementos visuais e textuais, contribuindo para a qualidade estética e didática do material.

A HQ foi estruturada em páginas sequenciais, nas quais os conceitos foram apresentados de maneira gradual, respeitando a progressão conceitual e a coerência entre texto e imagem. Buscou-se equilibrar a quantidade de informações textuais e visuais em cada página, evitando sobrecarga cognitiva e priorizando a clareza conceitual.

3.2 Validação pedagógica do produto educacional

A validação pedagógica teve como objetivo verificar a adequação da HQ quanto à clareza da linguagem, correção conceitual, organização dos conteúdos, potencial pedagógico, atratividade e possibilidade de uso em sala de aula. A validação foi realizada por cinco professores atuantes no Ensino Médio, da área de Biologia ou Ciências da Natureza.

Cada avaliador recebeu a versão digital da história em quadrinhos juntamente com um questionário eletrônico, utilizado como instrumento de avaliação (Tabela 1). O questionário foi organizado em eixos que contemplaram os objetivos do material, sua estrutura e organização, linguagem e clareza, conteúdo científico, potencial pedagógico e relevância para o Ensino Médio.

As questões do instrumento foram estruturadas em escala do tipo Likert (2018), permitindo ao avaliador indicar seu grau de concordância em relação a cada afirmação apresentada. A utilização da escala Likert, conforme recomenda Gil (2019), em processos de validação de conteúdo educativo é amplamente empregada em estudos metodológicos, por possibilitar mensuração da concordância dos especialistas quanto à pertinência e adequação dos itens avaliados (LEITE et al., 2018).

O instrumento de validação utilizado foi baseado em modelos empregados em estudos de construção e validação de materiais educativos, adaptados ao contexto educacional e ao ensino de Biologia.

3.3 Análise dos dados

Os dados quantitativos provenientes das questões em escala Likert foram organizados em planilha eletrônica, possibilitando o cálculo das frequências de resposta, médias e percentuais de concordância para cada item avaliado. Considerou-se como indicativo de adequação pedagógica a predominância de respostas positivas, especialmente aquelas correspondentes às categorias “concordo parcialmente” e “concordo totalmente”. Essa organização permitiu uma análise descritiva dos resultados, visando identificar o nível de concordância dos especialistas em relação aos critérios estabelecidos no instrumento de validação.

Os resultados obtidos foram sistematizados e apresentados em forma de tabelas, organizadas tanto por item quanto por domínio avaliativo, de modo a favorecer uma visualização clara do desempenho da história em quadrinhos nos diferentes aspectos analisados. A organização por domínios permitiu agrupar itens relacionados a objetivos, estrutura/apresentação e relevância pedagógica, possibilitando uma interpretação mais abrangente da qualidade do material didático. Além disso, essa sistematização contribuiu para identificar possíveis padrões de avaliação, evidenciar convergências entre as respostas dos especialistas e facilitar a comparação entre os diferentes critérios analisados, fortalecendo a consistência da interpretação dos resultados.

Considerou-se que a história em quadrinhos apresentou adequação pedagógica quando os itens avaliados atingiram aprovação no percentual de concordância, especialmente nas categorias “concordo parcialmente” e “concordo totalmente”, conforme critério adotado em estudos de validação de conteúdo educativo (LEITE et al., 2018; ROCHA et al., 2024).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados da validação pedagógica da história em quadrinhos

Participaram da validação pedagógica da história em quadrinhos cinco professores do Ensino Médio, que avaliaram o material por meio de questionário estruturado em escala Likert de cinco pontos, contemplando critérios relacionados aos objetivos, estrutura/apresentação e relevância pedagógica da HQ (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados da validação pedagógica da História em Quadrinhos segundo os itens avaliados pelos profissionais de educação do Ensino Médio (n = 5).

Item	Critério avaliado	Média	DP	% nota 5	Concordância (%)
Q1	A HQ apresenta objetivos claros em relação ao ensino da fotossíntese	4,8	0,45	80%	100%
Q2	O conteúdo está adequado ao nível do Ensino Médio	4,6	0,55	60%	100%
Q3	A HQ contribui para a compreensão das etapas da fotossíntese	5,0	0,00	100%	100%
Q4	A sequência dos conteúdos é lógica e bem organizada	4,8	0,45	80%	100%
Q5	A divisão das informações ao longo das páginas facilita a compreensão	4,8	0,45	80%	100%
Q6	O equilíbrio entre texto e imagem é adequado	5,0	0,00	100%	100%
Q7	A linguagem utilizada é clara e de fácil compreensão	5,0	0,00	100%	100%
Q8	As reações da fotossíntese são apresentadas adequadamente ao público-alvo	4,6	0,55	60%	100%
Q9	Os diálogos do personagem auxiliam na compreensão dos conceitos	5,0	0,00	100%	100%
Q10	Os conceitos científicos apresentados estão corretos	5,0	0,00	100%	100%
Q11	A HQ representa adequadamente as etapas da fotossíntese	5,0	0,00	100%	100%
Q12	A HQ pode ser utilizada como recurso didático em sala de aula	5,0	0,00	100%	100%
Q13	A HQ favorece o interesse dos estudantes pelo conteúdo	5,0	0,00	100%	100%
Q14	A HQ pode auxiliar na revisão do conteúdo	5,0	0,00	100%	100%
Q15	A HQ é relevante para o ensino de Biologia no Ensino Médio	4,8	0,45	80%	100%

Tabela 2.1 Índice de Validação do Conteúdo (IVC)

Item avaliado	IVC
1. Objetivo claro sobre fotossíntese	1.0
2. Conteúdo adequado ao Ensino Médio	0.9
3. Contribui para a compreensão das etapas da fotossíntese	1.0
4. Sequência lógica e organizada	1.0
5. Divisão das informações facilita compreensão	1.0
6. Equilíbrio entre imagem e texto	1.0
7. Linguagem clara e fácil de entender	1.0
8. Reações da fotossíntese adequadas ao público-alvo	0.8
9. Diálogos do personagem	1.0
10. Conceitos científicos corretos	1.0
11. Representação adequada das etapas da fotossíntese	1.0
12. Utilização adequada das etapas da fotossíntese	1.0
13. Favorece o interesse dos estudantes	1.0
14. Auxilia na revisão do conteúdo	1.0
15. Relevante para o ensino de Biologia no Ensino Médio	0.9

Conforme apresentado na Tabela 2, todos os quinze itens avaliados alcançaram 100% de concordância nas categorias “concordo parcialmente” e “concordo totalmente”, atendendo plenamente ao critério mínimo de 80% de concordância frequentemente adotado em estudos de validação de conteúdo educativo. As médias dos itens variaram entre 4,6 e 5,0, evidenciando avaliação altamente positiva do material.

No domínio relacionado aos objetivos, os itens que avaliam a clareza dos propósitos da HQ, a adequação ao nível do Ensino Médio e a contribuição para a compreensão das etapas da fotossíntese apresentaram médias elevadas, com destaque para o item referente à contribuição da HQ para a compreensão das etapas do processo fotossintético, que obteve média máxima (5,0). Esses resultados indicam alinhamento entre os objetivos propostos e o conteúdo desenvolvido.

Quanto à estrutura e apresentação, os itens relacionados à sequência lógica dos conteúdos, divisão das informações ao longo das páginas, equilíbrio entre texto e imagem, clareza da linguagem e contribuição dos diálogos do personagem Graninho como mediador para a compreensão dos conceitos apresentaram médias entre 4,6 e 5,0, demonstrando consistência na organização didática e na narrativa da HQ.

No que se refere à relevância pedagógica, os itens que avaliam a possibilidade de utilização da HQ em sala de aula, o favorecimento do interesse dos estudantes, o auxílio na revisão do conteúdo e a relevância para o ensino de Biologia no Ensino Médio apresentaram médias elevadas, próximas ao valor máximo da escala.

Observa-se que os três domínios avaliados apresentaram médias elevadas: objetivos (4,8), estrutura/apresentação (4,9) e relevância pedagógica (4,95), todos com 100% de concordância, indicando que a HQ atende de forma satisfatória aos principais critérios de qualidade esperados para materiais educativos (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados da validação pedagógica por domínios.

Domínio	Itens	Média do domínio	Concordância
Objetivos	Q1, Q2, Q3	4,8	100%
Estrutura/Apresentação	Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11	4,9	100%
Relevância pedagógica	Q12, Q13, Q14, Q15	4,95	100%

4.2 DISCUSSÃO

A concordância de 100% em todos os itens e domínios avaliados indica que a história em quadrinhos apresenta elevada relevância pedagógica enquanto recurso didático para o ensino da fotossíntese. Esse resultado dialoga diretamente com Machado et al. (2024), que destacam que histórias em quadrinhos, quando planejadas com intencionalidade pedagógica, favorecem a organização conceitual dos conteúdos e ampliam a compreensão dos estudantes sobre fenômenos biológicos. Assim, os altos escores observados reforçam que a HQ desenvolvida atende aos critérios fundamentais de clareza, organização e pertinência didática esperados para materiais educativos.

Os resultados positivos no domínio **Objetivos**, especialmente nos itens relacionados à clareza dos propósitos e à contribuição para a compreensão das etapas da fotossíntese, estão em consonância com Ianesko et al. (2018), que apontam que recursos didáticos precisam apresentar objetivos explícitos e alinhados ao conteúdo para favorecer a aprendizagem significativa. Segundo esses autores, materiais com finalidades bem definidas tendem a orientar melhor o estudante durante o processo de construção do conhecimento, o que se reflete na elevada média obtida pelo item que avalia a compreensão das etapas da fotossíntese.

No domínio **Estrutura/Apresentação**, os elevados escores atribuídos ao equilíbrio entre texto e imagem e à clareza da linguagem podem ser interpretados à luz da Teoria da Dupla Codificação, proposta por Paivio (2010). De acordo com esse autor, a aprendizagem é potencializada quando a informação é apresentada simultaneamente em sistemas verbal e não verbal, favorecendo a criação de múltiplas representações mentais. Dessa forma, a associação entre ilustrações e diálogos presente na HQ contribui para a compreensão de conceitos abstratos, como as etapas fotoquímica e química da fotossíntese.

O alto escore atribuído aos diálogos do personagem Graninho como facilitadores da compreensão conceitual também encontra respaldo em estudos que analisam histórias em quadrinhos como recurso didático no ensino de Ciências e Biologia, os quais indicam que a presença de personagens mediadores favorece a contextualização dos conteúdos e aproxima o estudante do conhecimento científico

(Machado et al., 2024). Além disso, pesquisas sobre HQs aplicadas ao ensino do corpo humano e a outras áreas da Biologia evidenciam que a narrativa contribui para tornar os conteúdos mais acessíveis e menos abstratos, promovendo maior engajamento discente.

No domínio **Relevância Pedagógica**, os altos escores relacionados ao interesse dos estudantes, à possibilidade de uso em sala de aula e ao auxílio na revisão do conteúdo corroboram a perspectiva de que recursos didáticos diversificados desempenham papel central no processo de ensino-aprendizagem (lanesko et al., 2018). Esses autores ressaltam que metodologias que incorporam diferentes linguagens favorecem a motivação, a participação ativa e a consolidação dos conhecimentos. Assim, os resultados obtidos sustentam que a HQ desenvolvida constitui um recurso pedagógico válido e promissor para o ensino da fotossíntese no Ensino Médio.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e validar pedagogicamente uma história em quadrinhos como recurso didático para o ensino da fotossíntese no Ensino Médio. A partir dos resultados obtidos, foi possível constatar que a HQ apresenta elevado nível de aceitação por parte dos especialistas, evidenciado pela concordância máxima nos itens avaliados, o que indica sua adequação quanto aos objetivos, à estrutura/apresentação e à relevância pedagógica.

A validação pedagógica realizada confirma que a história em quadrinhos constitui um material potencialmente eficaz para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem da fotossíntese, uma vez que integra linguagem verbal e visual, favorece a organização conceitual dos conteúdos e apresenta narrativa acessível ao público-alvo. Esses aspectos reforçam a possibilidade de utilização da HQ como recurso complementar às metodologias tradicionais, contribuindo para tornar o ensino mais dinâmico e significativo.

Além disso, o estudo evidencia a importância do planejamento e da fundamentação teórica na produção de recursos didáticos, demonstrando que

materiais educativos, quando desenvolvidos com intencionalidade pedagógica e submetidos a processos de validação, tendem a apresentar maior qualidade e confiabilidade para uso em contexto escolar.

Como perspectivas futuras, destaca-se a aplicação da HQ em turmas do Ensino Médio, possibilitando a investigação de seus impactos diretos na aprendizagem dos estudantes, bem como o desenvolvimento de novas histórias em quadrinhos abordando outros conteúdos da Biologia, ampliando o repertório de recursos didáticos baseados nessa linguagem. Dessa forma, espera-se que este trabalho contribua para o incentivo ao uso de histórias em quadrinhos no ensino de Biologia e para a reflexão sobre o potencial de recursos didáticos inovadores como estratégias pedagógicas capazes de favorecer a compreensão de conceitos científicos e o interesse dos estudantes pela área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL DAHMER, Sarah; WIRZBICKI, Stefan. Students' understanding of photosynthesis and cellular respiration: analysis of learning difficulties. *European Journal of Biology Education*, v. 14, n. 1, p. 1–15, 2023.

AMARAL, Luana Gonçalves; ROSA, Marcelo Martins da; JONER, Guilherme; CICUTO, Camila Aparecida Tolentino. Uso de histórias em quadrinhos no ensino de ciências: limites e possibilidades. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 17, n. 8, p. 1–17, 2025.

APRIANTI, Dian et al. Analysis of students' misconceptions about photosynthesis concepts. *Journal of Biology Education Research*, v. 6, n. 1, p. 45–55, 2025.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

FIGUEIREDO, João Batista. Ensino de botânica e aprendizagem significativa. *Revista de Ensino de Biologia*, v. 12, n. 2, p. 55–69, 2019.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. Ed. São Paulo:Atlas, 2019.

IANESKO, Camila; PAGOTTO, Marco Antônio; FREITAS, Patrícia. Uso de histórias em quadrinhos no ensino de Ciências: possibilidades e desafios. *Revista Educação em Ciências*, v. 12, n. 3, p. 45–60, 2018.

INOCENTE, Luciane; WÜST, Caroline; CASTAMAN, Ana Sara. A importância das estratégias de ensino-aprendizagem a partir do uso de novas tecnologias. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 8, n. 14, p. 1–12, 2016.

JANČAŘÍKOVÁ, Katarína. Photosynthesis in biology education: conceptual challenges and teaching strategies. *Journal of Biological Education*, v. 56, n. 4, p. 412–420, 2022.

KAWAMOTO, Elisa Mári; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais. *Ciência & Educação*, v. 20, n. 1, p. 147–158, 2014.

LEITE, Sarah de Sá et al. Construction and validation of an Educational Content Validation Instrument in Health. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 71, supl. 4, p. 1635–1641, 2018.

MACHADO, Caroline de Lima; SANTOS, Fernando Santiago dos; SILVA, José Luiz da. O uso das histórias em quadrinhos para o ensino de Ciências Biológicas. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências*, v. 17, n. 2, p. 1–15, 2024.

MACHADO, José Carlos. Metodologias no ensino de Biologia. São Paulo: Cortez, 2016.

OLIVEIRA, Auta Paulina da Silva et al. Principais desafios no ensino-aprendizagem de botânica na visão de professores da educação básica. *Revista Brasileira de Ensino de Botânica*, v. 5, n. 1, p. 22–35, 2022.

PAIVIO, Allan. Dual coding theory and education. *Cognitive Science*, v. 34, n. 2, p. 1–16, 2010.

PAIVA, F. S. Histórias em Quadrinhos na Educação. Salvador: Quadro a Quadro, 2017.

PRESSER, Alexandra Teixeira de Rosso; SCHLÖGL, Larissa. Histórias em quadrinhos enquanto meio de comunicação eficaz. *Revista Comunicação & Educação*, v. 18, n. 1, p. 67–78, 2013.

RAMOS, Paulo. Histórias em quadrinhos na formação de professores: uma discussão necessária. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE LITERACIA, MEDIA E CIDADANIA, 2015, Braga. *Anais...* Braga: Universidade do Minho, 2015.

RICHTER, Luciana; SOUZA, Vanessa Martins de; LIMA, Valdevez Marina do Rosário. O uso de imagens como possibilidade de reflexão para licenciandos sobre a prática docente. *Revista Educação & Linguagem*, v. 19, n. 1, p. 87–102, 2016.

RIBEIRO, Zilda Maria T.; SPADELLA, Maria Angélica. Validação de conteúdo de material educativo sobre alimentação saudável para crianças menores de dois anos. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 36, n. 2, p. 155–163, 2018.

ROCHA, Sarah Lais et al. Validação de produtos educacionais em ensino em saúde. Belém: Editora Neurus, 2024.

ROSA, Maria Fabiana Sousa; SOUZA, Ronilson Freitas de. Processo de construção e validação de um produto educacional para o ensino de Ciências utilizando aprendizagem baseada em projetos. *Revista Ensino de Ciências*, v. 8, n. 2, p. 1–15, 2023.

SANTANA, Edson Rodrigues; ARROIO, Agnaldo. Histórias em quadrinhos e ensino de Ciências: a formação de professores. *Revista Ciência & Educação*, v. 16, n. 3, p. 567–579, 2010.

SETUBAL, Flávia Meneguelli Ribeiro; REBOUÇAS, Moema Lúcia Martins. Quadrinhos e educação: uma relação complexa. *Revista Educação em Questão*, v. 52, n. 38, p. 91–110, 2015.

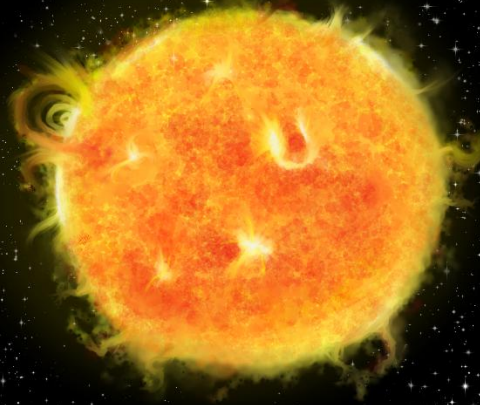
SILVA, Natália Maria da; SOUSA, Thiago Braz Barbosa de; RAMOS, Marcelo Alves. A prática docente e o diálogo entre saberes no ensino de botânica. *Revista Brasileira de Ensino de Biologia*, v. 17, n. 1, p. 45–60, 2024.

URSI, Suzana; SALATINO, Antonio. É tempo de superar termos capacitistas no ensino de biologia: “impercepção botânica” como alternativa para “cegueira botânica”. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v. 39, p. 1–4, 2022.

YULIASARI, Lusi et al. Students' misconceptions on photosynthesis and respiration. *Journal of Science Education*, v. 7, n. 2, p. 101–112, 2023.

APÊNDICE A – HISTÓRIA EM QUADRINHO. TÍTULO: GRANINHO E A FOTOSÍNTESE: UMA VIAGEM DA LUZ À GLICOSE

O sol...

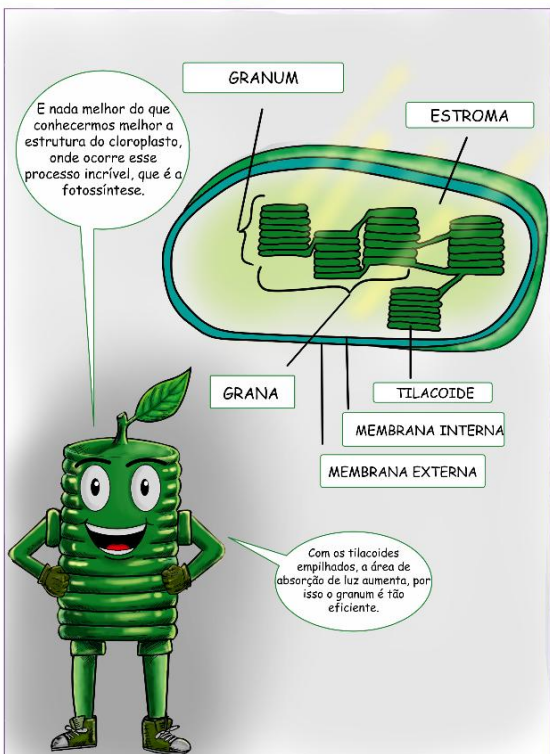
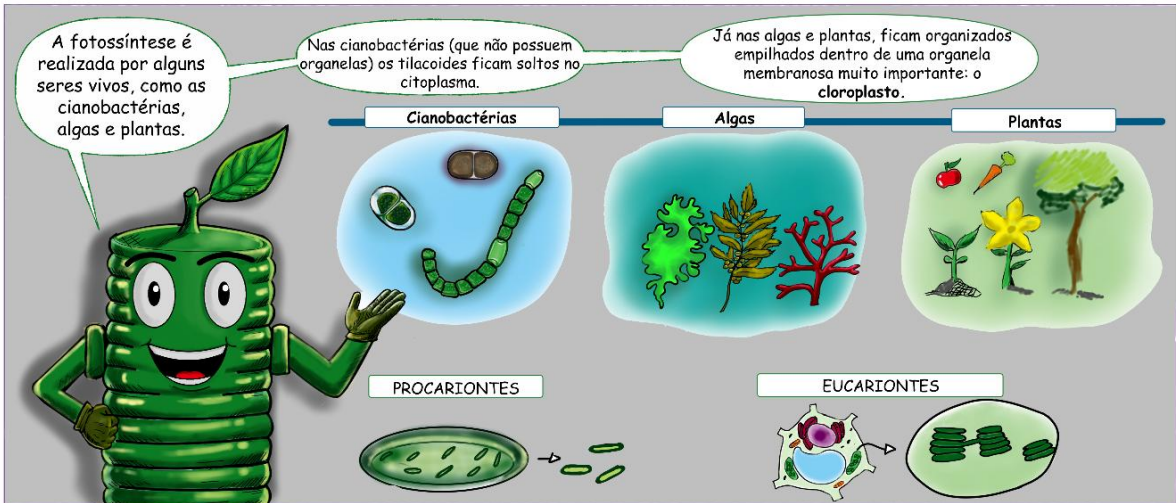


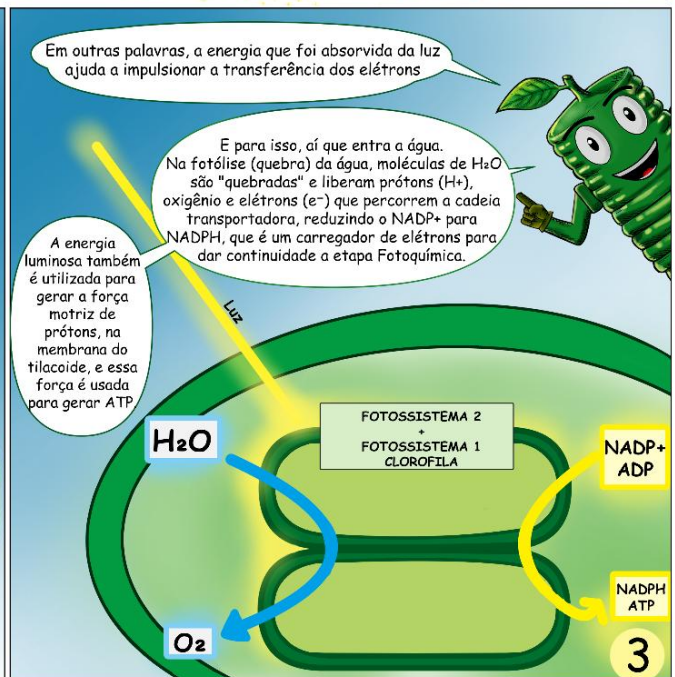
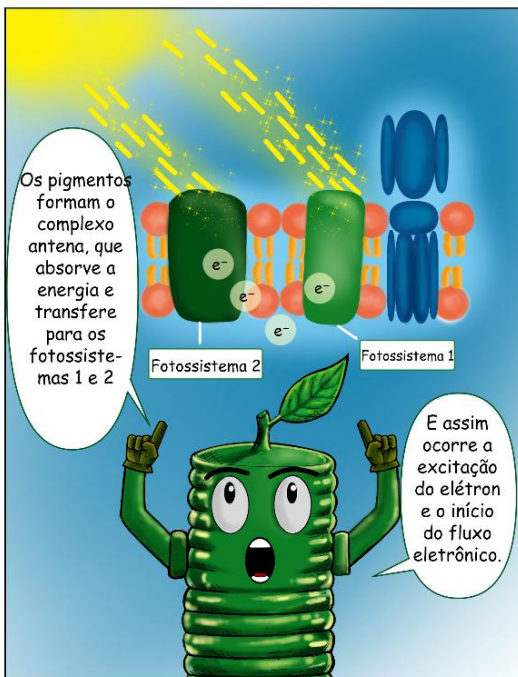
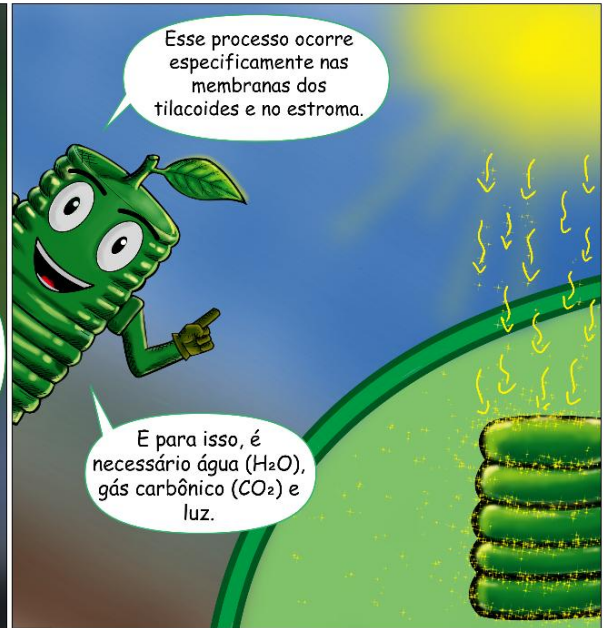
Estrela localizada no centro do nosso sistema solar. Pequena para o universo, gigante e vital para nós.

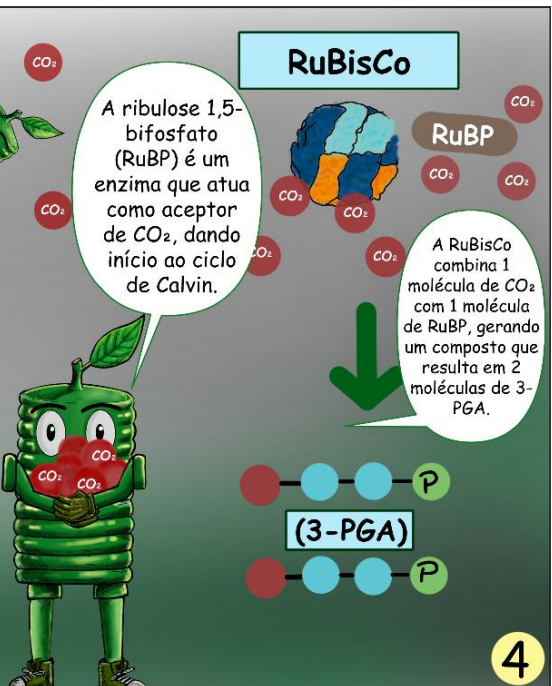
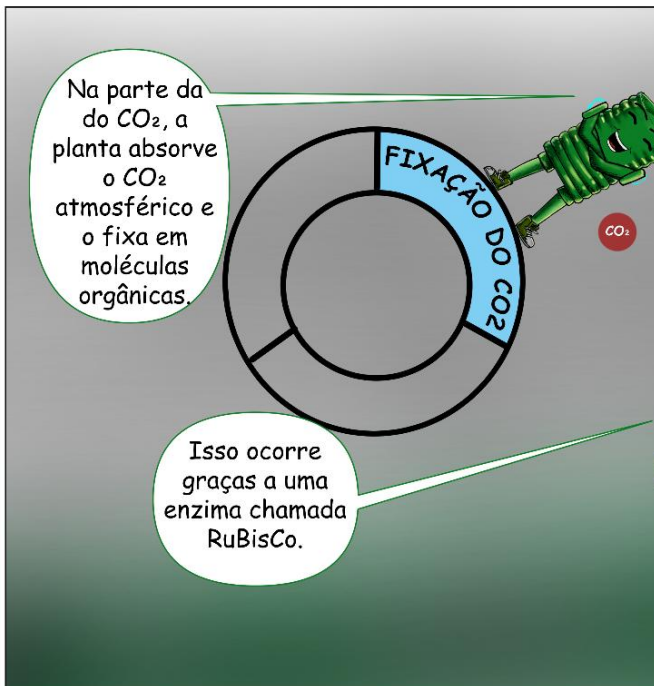
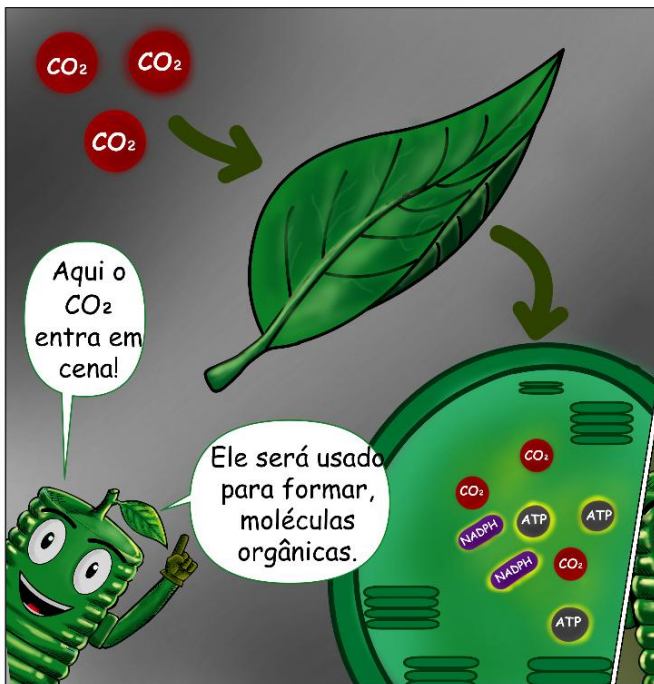
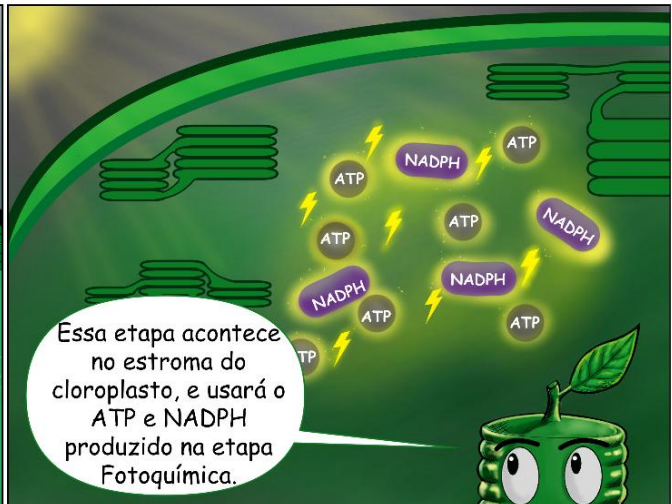
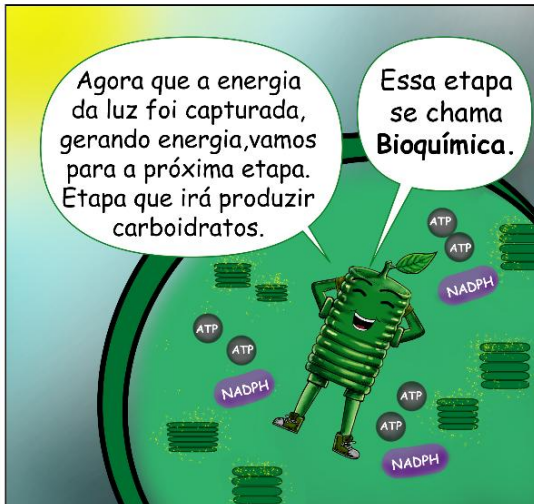
É dela que vem a energia que aquece a terra e torna a vida possível.

E adivinha quem aproveita essa energia melhor do que qualquer outro ser vivo? As plantas, isso mesmo!

Elas transformam energia luminosa em energia química.







Com a energia capturada da luz solar (que veio da etapa Fotoquímica)...

...essas moléculas de CO_2 fixadas são reduzidas, formando açúcares simples, como a glicose.

Thuu

Na regeneração, a principal molécula que é regenerada, é a RuBP.

Isso permite que ciclo continue funcionando.

Com a RuBP regenerada, o Ciclo de Calvin completa sua missão! O G3P excedente agora é puro potencial: ele será transformado em glicose, sacarose ou frutose — o combustível essencial para a planta crescer e se desenvolver.

E aqui encerramos as duas etapas da maravilha que é a fotossíntese.

Antes de finalizarmos, olha só como ficou melhor para entender a fórmula da fotossíntese.

Viu como não é tão difícil assim?

Missão cumprida!

Sol, água e CO_2 ... Descanso garantido.

Até breve para mais ciência desenhada.

$$6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{LUZ}} 6\text{O}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O}$$