



**Curso Superior de Licenciatura em Biologia**

DINALDO CAMARGO ZELAYA

**ÁGUAS JUNTADAS:** educação ambiental por meio de história em quadrinhos

Planaltina - DF  
2025

DINALDO CAMARGO ZELAYA

**ÁGUAS JUNTADAS:** educação ambiental por meio de história em  
quadrinhos

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso Superior de  
Licenciatura em Biologia do *Campus*  
Planaltina do Instituto Federal de Brasília  
como requisito parcial para obtenção de  
título de Licenciado em Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Samira Rezende  
Duarte

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, aos meus pais e minhas irmãs por todo o apoio, amor e acolhimento durante todos esses anos de graduação, o que me permitiu chegar até aqui.

Agradeço à espiritualidade, que me deu forças para continuar estudando mesmo nos momentos mais difíceis.

Aos meus amigos que fiz nesse curso, pela companhia ao longo da jornada, o que tornou a experiência bem mais divertida.

Agradeço a professora Samira pela orientação, pelos ensinamentos, pela paciência e pelo profissionalismo durante as aulas e principalmente durante o TCC.

Aos meus professores, que me ensinaram conteúdos fantásticos sobre a biologia e sobre a vida.

Agradeço a professora Juliana por toda a ajuda e por todos os ensinamentos durante os estágios.

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste curso e deste trabalho. Encontrei pessoas gentis, com grandes corações, que auxiliaram tanto a minha formação acadêmica quanto a minha formação pessoal. Obrigado, todos vocês mudaram a minha vida.

## RESUMO

Devido aos grandes impactos ambientais causados no Cerrado por ações antrópicas, ações de Educação Ambiental se tornam cruciais para formar cidadãos críticos sobre as problemáticas socioambientais que os rodeiam. Nesse sentido, esta pesquisa visa elaborar uma sequência didática com uma história em quadrinhos para promover a Educação Ambiental sobre a Estação Ecológica de Águas Emendadas, uma das unidades de conservação do Cerrado. A sequência didática foi aplicada em uma turma do 2º do Ensino Médio do Centro de Ensino Médio 01 de Planaltina (Centrão), com 18 estudantes, e contou com a realização de três etapas, sendo elas: aplicação do pré-questionário com uma situação-problema; leitura da história em quadrinhos em grupo com a turma, e por fim, a realização de uma roda de conversa e a aplicação do pós-questionário com a mesma situação-problema. Como resultado, constatou-se que as histórias em quadrinhos são muito presentes na vida dos estudantes de Ensino Médio, e que muitos professores não utilizam esse tipo de literatura em suas aulas. Além disso, evidenciou-se que as histórias em quadrinhos são ferramentas eficazes para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, e podem ser utilizadas nas diversas áreas das Ciências da Natureza, uma vez que promoveram a educação científica.

**Palavras-chave:** Cerrado; Educação Ambiental; história em quadrinhos; educação científica.

## **ABSTRACT**

Due to the significant environmental impacts caused in the Cerrado by human activities, Environmental Education initiatives have become crucial for shaping citizens who are critical of the socio-environmental issues around them. In this context, this research aims to develop a didactic sequence using a comic book to promote Environmental Education about the Águas Emendadas Ecological Station, one of the conservation units of the Cerrado. The didactic sequence was implemented with a 2nd-year high school class at the Centro de Ensino Médio 01 de Planaltina (Centrão), with 18 students, and consisted of three stages: administration of a pre-questionnaire with a problem-based scenario; group reading of the comic book with the class; and finally, a discussion circle and a post-questionnaire using the same scenario. As a result, it was found that comic books are highly present in the lives of high school students and that many teachers do not incorporate this type of literature into their classes. Furthermore, it was evident that comic books are effective tools to support the teaching and learning process and can be used across various areas of Natural Sciences, as they promoted scientific education.

**Keywords:** Cerrado; Environmental Education; comic book; scientific education.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>10</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Histórias em quadrinhos na educação.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 Conhecimentos sobre o Cerrado.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Resultados da situação-problema .....</b>	<b>17</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>20</b>
<b>5 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>21</b>
<b>APÊNDICE A — SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....</b>	<b>25</b>
<b>APÊNDICE B — HISTÓRIA EM QUADRINHOS ÁGUAS JUNTADAS .....</b>	<b>28</b>
<b>APÊNDICE C — QUESTIONÁRIOS PRÉ-APLICAÇÃO E PÓS-APLICAÇÃO.....</b>	<b>34</b>
<b>APÊNDICE D — SLIDES DA RODA DE CONVERSA.....</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é a savana tropical com a maior biodiversidade do mundo, possuindo uma grande biota endêmica, que está altamente ameaçada (Azevedo; Valdujo; Nogueira, 2016). Esse bioma abriga cerca de 320.000 (trezentos e vinte mil) espécies em sua fauna, mais de 6.000 (seis mil) espécies de plantas nativas e cobre aproximadamente 23,9% do território nacional com uma área de 2,036.448km<sup>2</sup>, abrangendo os estados de Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Tocantins, Bahia, Maranhão e Piauí (ICMBio, 2021).

De acordo com Souza et. al. (2019), a região desse bioma abriga as nascentes de seis bacias hidrográficas, como, por exemplo, as da bacia Amazônica, da bacia do Tocantins, do São Francisco e a bacia dos rio Paraná. Essas bacias alimentam grandes rios, como o rio Xingu (bacia Amazônica), rio Tocantins e Araguaia (bacia do Tocantins), o rio São Francisco (bacia do São Francisco) e os rios Paraná e Paraguai (bacia do Paraná). Assim, devido ao seu potencial hídrico, o Cerrado é conhecido como o “berço das águas” do Brasil (Souza et. al., 2019).

Apesar de sua grande importância ecológica, O Cerrado é um dos biomas brasileiros mais afetados negativamente pelas ações antrópicas e, atualmente, cerca de 50% de sua área original foi desmatada para ser utilizada para outros fins (Bolson, 2018). A agropecuária expansionista é uma das atividades mais prejudiciais ao bioma, pois o desmatamento, juntamente com o uso indiscriminado de agrotóxicos, provoca a contaminação do solo, a redução da biodiversidade e a contaminação de aquíferos que distribuem água por todo o país (Dutra e Silva; Barbosa, 2020).

Conforme Siqueira e Radic (2021), em comparação a outros biomas brasileiros, foram realizadas menos pesquisas e programas de valorização da biodiversidade no Cerrado. Isso fez a região se tornar o espaço ideal para a expansão do agronegócio, uma vez que haveria poucos obstáculos ambientais. Mesmo com tamanho dano ambiental sofrido, o Cerrado ainda é bastante negligenciado pela sociedade.

Atualmente, cerca de 8,6% da área total do Cerrado está protegida legalmente em unidades de conservação, sendo que 3,1% dessa área é protegida em unidades de conservação de proteção integral, e 5,5% por unidades de conservação de uso sustentável (Bolson, 2018). A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o

Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), prevê que o objetivo das Unidades de Proteção Integral é proteger a natureza, e a utilização dos recursos naturais dessas áreas é proibido. As Unidades de Uso Sustentável visam a conservação da natureza, mas seus recursos naturais podem ser explorados com o devido planejamento e sustentabilidade (Brasil, 2000).

Uma dessas unidades de conservação do Cerrado é a Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE), localizada na área nordeste do Distrito Federal, próxima à Região Administrativa de Planaltina, a cerca de 38 km do centro de Brasília, com uma área de 10.547 hectares (Lacerda; Barbosa, 2012). A ESECAE possui uma vereda de 6 km de extensão, onde nascem dois córregos que correm para direções opostas, sendo eles o Brejinho, que corre para o sul e contribui para formar o Rio Paraná, e o Vereda Grande, que corre para o norte e contribui para formar o Rio Tocantins (Fonseca, 2008). Águas Emendadas é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral e, portanto, são proibidas a ocupação humana e a extração de recursos naturais, sendo permitidas somente pesquisas científicas e atividades de Educação Ambiental (Distrito Federal, 2004).

Segundo Alves e Rotta (2019), o ensino de ciências que promove a Educação Ambiental (EA) pode proporcionar uma formação cidadã que permita a leitura crítica da realidade, de forma que favoreça a compreensão de problemas sociais e ambientais. Assim, os docentes precisam fazer uso de uma ação didática que estimule uma reflexão crítica sobre como cada indivíduo pode contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade democrática que visa a sustentabilidade e responsabilidade ambiental (Alves; Rotta, 2019).

A Educação Ambiental é prevista pela Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Segundo o seu artigo 1º:

“Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente” (Brasil, 1999).

Além disso, a Lei nº 9.795/1999 estabelece, em seu artigo 2º, que a EA deve obrigatoriamente estar presente em todos os níveis de ensino, seja o ensino formal ou informal (Brasil, 1999). Apesar de ser obrigatória, há certa ausência da educação

ambiental nas práticas pedagógicas dos docentes, o que resulta em alguns problemas, como as aulas trabalharem a EA com temas mais básicos, como, por exemplo, a economia de água, de energia elétrica e lixo e reciclagem (Diniz; Ahlert, 2021).

Entretanto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de caráter normativo que define os conteúdos que devem ser desenvolvidos nas escolas de educação básica, promove um ocultamento da EA e não cita o termo Educação Ambiental em suas habilidades propostas (Oliveira; Royer, 2020). Sobre isso, Behrend, Cousin e Galiazzi (2018) afirmam que a BNCC apresenta o tema de forma reduzida e fragmentada, sem interdisciplinaridade, além de propor discussões socioambientais apenas na perspectiva ecológica, sem promover o lado político da Educação Ambiental, que problematiza as relações de poder na sociedade.

Dessa forma, o ensino dos biomas brasileiros na educação básica enfrenta muitos desafios que comprometem a qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Dentre esses desafios, pode-se citar a falta de recursos financeiros e pedagógicos nas escolas, falta de programas para a formação continuada de docentes e a superficialidade na qual os livros didáticos trabalham os biomas do país (Souza et al., 2022).

Nesse sentido, a Educação Ambiental pode ser potencializada quando trabalhada por meio de metodologias ativas, uma vez que se apresentam como uma abordagem inovadora e eficaz para estimular a mudança de comportamentos em relação ao meio ambiente ao provocar a conscientização sobre questões ambientais, promovendo, assim, uma sociedade mais sustentável (Laubenstein; Sari Júnior; Silva, 2024). Metodologias ativas são centradas nos estudantes, e os docentes atuam como facilitadores, oferecendo suporte e recursos, enquanto estimulam a autonomia dos discentes, de forma que cada indivíduo consiga construir seus aprendizados conforme o seu ritmo de aprendizagem (Noffs; Santos, 2019).

Uma das metodologias ativas que podem ser utilizadas para trabalhar a Educação Ambiental é a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Conforme Souza e Andrade (2022), utilizar a ABP para abordar a EA pode ser uma maneira eficiente de promover a intervenção dos estudantes nos problemas que os cercam, de maneira mais autônoma e consciente. Na Aprendizagem Baseada em Problemas,

uma situação-problema é apresentada aos estudantes, de modo que eles precisam estudar sobre o tema para encontrar possíveis soluções. Assim, ao final da metodologia, os discentes apresentam suas propostas de resoluções ao problema e podem realizar uma reflexão sobre os seus resultados e os de seus colegas (Noffs; Santos, 2019).

Além disso, os materiais didáticos são importantes ferramentas para o ensino da EA, uma vez que podem facilitar a compreensão de conteúdos mais abstratos, tornando a aula mais interessante e participativa, além de estimular a reflexão crítica e favorecer a construção de conhecimentos de forma coletiva (Oliveira Gomes; Freitas; Figueiredo, 2024). Materiais didáticos podem ser definidos como quaisquer recursos utilizados pelos docentes como facilitadores do processo de ensino e aprendizagem (Nascimento; Melo; Penha, 2018), como, por exemplo, as histórias em quadrinhos (HQs) (Silva Junior; Caluzi, 2024).

As histórias em quadrinhos podem ser um material didático bastante efetivo para abordar a Educação Ambiental, tendo em vista que, nesse âmbito, pode proporcionar um processo de ensino e aprendizagem lúdico e mais interessante aos alunos, além de permitir trabalhar os conteúdos de forma mais prática, estimulando, assim, a conscientização socioambiental aos discentes (Almeida et al., 2012). As HQs se comunicam com os estudantes por meio de manifestações artísticas compostas por imagens conectadas entre si, com ou sem textos, sendo que os textos apresentam linguagem de fácil compreensão, o que as tornam bastante atrativas para o público mais jovem (Caruso; Silveira, 2009).

É importante que as HQs sejam utilizadas por meio de sequências didáticas, pois ao inserir esse recurso em uma sequência metodológica bem planejada, o docente consegue problematizar o conteúdo, estimulando a realização de debates na turma, além de conseguir acompanhar o processo de aprendizagem dos discentes e intervir quando for necessário (Santana et al., 2021). Sequências didáticas podem ser definidas como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (Zabala, 2014, p. 24).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo elaborar uma sequência didática com uma história em quadrinhos para trabalhar a Educação Ambiental sobre

a Estação Ecológica de Águas Emendas no Ensino Médio e avaliar a sua eficácia para o processo de ensino e aprendizagem.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Este projeto de pesquisa pode ser classificado como uma pesquisa de método qualitativo. Conforme Creswell (2007), a pesquisa qualitativa é baseada em dados de texto (ou palavras) ou imagens, e a partir da análise desses dados, o pesquisador pode identificar categorias ou temas, o que permite elaborar interpretações ou tirar conclusões sobre o significado desses dados.

A história em quadrinhos foi elaborada através da plataforma Canva, um software de design gratuito que pode ser utilizado para a confecção de diversos materiais, dentre eles as HQs (Oliveira, 2021). Foram utilizados os modelos de personagens e cenários disponíveis na plataforma, cabendo ao elaborador realizar a composição das cenas e inserir os diálogos, com os balões de fala também disponibilizados no software.

Essa história em quadrinhos foi baseada na Unidade de Conservação Estação Ecológica de Águas Emendadas, e aborda informações científicas da UC, como as espécies vegetais e animais que habitam a região, características hidrológicas, e também problemáticas que ameaçam a ESECAE. Assim, em homenagem a essa unidade de conservação, a história em quadrinhos foi denominada Águas Juntadas. O material foi elaborado com base no livro Águas Emendadas, de 2008, construído pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente do Distrito Federal (Fonseca, 2008), e também na cartilha Águas Emendadas: o paraíso do Cerrado, elaborada pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal (Distrito Federal, 2004).

A sequência didática (apêndice A) foi aplicada em uma turma do 2º ano do Ensino Médio por meio de três etapas, sendo cada etapa realizada em aulas e dias distintos. A primeira etapa trata da aplicação da situação-problema da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas. Esse problema foi elaborado com base nos temas abordados pela HQ e também por causas reais que impactam a ESECAE. Nesse momento, os alunos foram divididos em duplas e as carteiras foram organizadas em forma de círculo. Foi disponibilizado cerca de 40 minutos para as duplas elaborarem propostas de resoluções para o problema apresentado. Foi

solicitado que as duplas escrevessem as suas respectivas soluções em um papel, recolhido pelo docente após o tempo estipulado.

Em seguida, foi realizada a segunda etapa, que trata da aplicação da história em quadrinhos, disponível no apêndice B. O material foi entregue impresso para as duplas, sendo disponibilizado cerca de 10 minutos para que realizassem a leitura da HQ. Após a leitura pelas duplas, com a turma ainda disposta em círculo, iniciou-se uma roda de conversa sobre o conteúdo presente na HQ. A roda de conversa permite aos estudantes um diálogo sobre a temática da aula, levando a reflexões sobre as falas de seus colegas, permitindo, assim, a construção de novos conhecimentos baseados nessas trocas (Silva; Bertoldo; Wartha, 2021). Foram disponibilizados cerca de 30 minutos para a realização da roda de conversa, guiada pelo docente com o auxílio de questões orientadoras, elaboradas a partir de páginas da HQ.

Na terceira e última etapa, o problema inicial foi novamente apresentado aos discentes, e as mesmas duplas da primeira etapa precisaram elaborar novas soluções para a questão, mas agora tendo os conhecimentos adquiridos com a história em quadrinhos e com a roda de conversa. Foram disponibilizados 20 minutos para a pesquisa e elaboração das propostas de resolução, e também foi solicitado que as duplas anotassem suas propostas de resolução em um papel, recolhido pelo docente.

Para finalizar a sequência didática, foi realizado uma nova roda de conversa, após o período da elaboração das propostas, as duplas apresentaram suas novas ideias de soluções para o problema, com o docente explicando os benefícios e malefícios das propostas da turma. Além disso, foram apresentadas outras ideias de resolução, com o auxílio de *slides* (apêndice D), para estimular que os estudantes desenvolvessem uma reflexão crítica sobre a temática.

A fim de avaliar a importância da sequência didática, foi aplicado um pré-questionário e, posteriormente a aplicação da HQ, a um pós-questionário, ambos disponíveis no apêndice C. O pré-questionário contém três questões e a situação-problema, sendo que a questão 2 e a questão 3 buscam mensurar se os estudantes leem HQs e se utilizam ou já utilizaram esse tipo de material na escola. O pós-questionário contém apenas a questão 1 do pré-questionário e a situação-problema, para que os resultados obtidos antes e após a aplicação da sequência didática possam ser comparados.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência didática foi aplicada no Centro de Ensino Médio 01 de Planaltina, em uma turma de 2º ano, durante as aulas da disciplina de biologia. A professora regente da disciplina disponibilizou duas semanas para a aplicação da sequência didática, e as turmas de biologia possuem três aulas de 45 minutos por semana. Durante a pré-aplicação, estavam presentes 18 estudantes na turma. Entretanto, alguns estudantes não responderam a todas as questões e, portanto, algumas questões contabilizaram menos de 18 respostas.

#### 3.1 Histórias em quadrinhos na educação

Sobre a leitura de histórias em quadrinhos, 55,6% dos estudantes, isto é, 10 alunos, relataram não possuir o hábito de ler HQs, enquanto 44,4% (8 alunos) relataram possuir o hábito de ler esse tipo de literatura (figura 1A), o que demonstra algum desinteresse pela leitura por estudantes do Ensino Médio. Essa situação também foi descrita por Fioravanti et al. (2019), ao apontarem que grande parte dos estudantes do ensino médio apresenta desinteresse pela leitura, o que é fato problemático, tendo em vista que a leitura é muito importante para a formação cidadã e também para a carreira acadêmica dos estudantes.

Embora somente 8 estudantes tenham relatado possuir o hábito de ler histórias em quadrinhos, outros 3 alunos relataram que leem HQs raramente. Todos esses 11 estudantes que têm contato com esse material descreveram o tipo de HQ que mais gostam (figura 1B). Destes, 7 estudantes relataram que gostam de ler mangás. Conforme Mendes (2006), mangá é o nome atribuído às histórias em quadrinhos japonesas, e no Japão, é utilizado para diversos outros fins além do entretenimento, como, por exemplo, para transmitir informações e também como material paradidático. Diversos mangás foram citados pelos estudantes, como, por exemplo, *Demon Slayer*, *Jujutsu Kaisen*, *Bloom Into You* e *Oyasumi Punpun*. Além disso, 4 alunos preferiam HQs ocidentais, como o Homem-Aranha e *Deadpool*, por exemplo. Isso demonstra que os mangás representam uma forma de literatura bastante popular entre os estudantes de Ensino Médio.

As histórias em quadrinhos foram recursos pouco utilizados pelos professores nesse contexto escolar, uma vez que 61,1% dos estudantes (11 alunos) relataram que

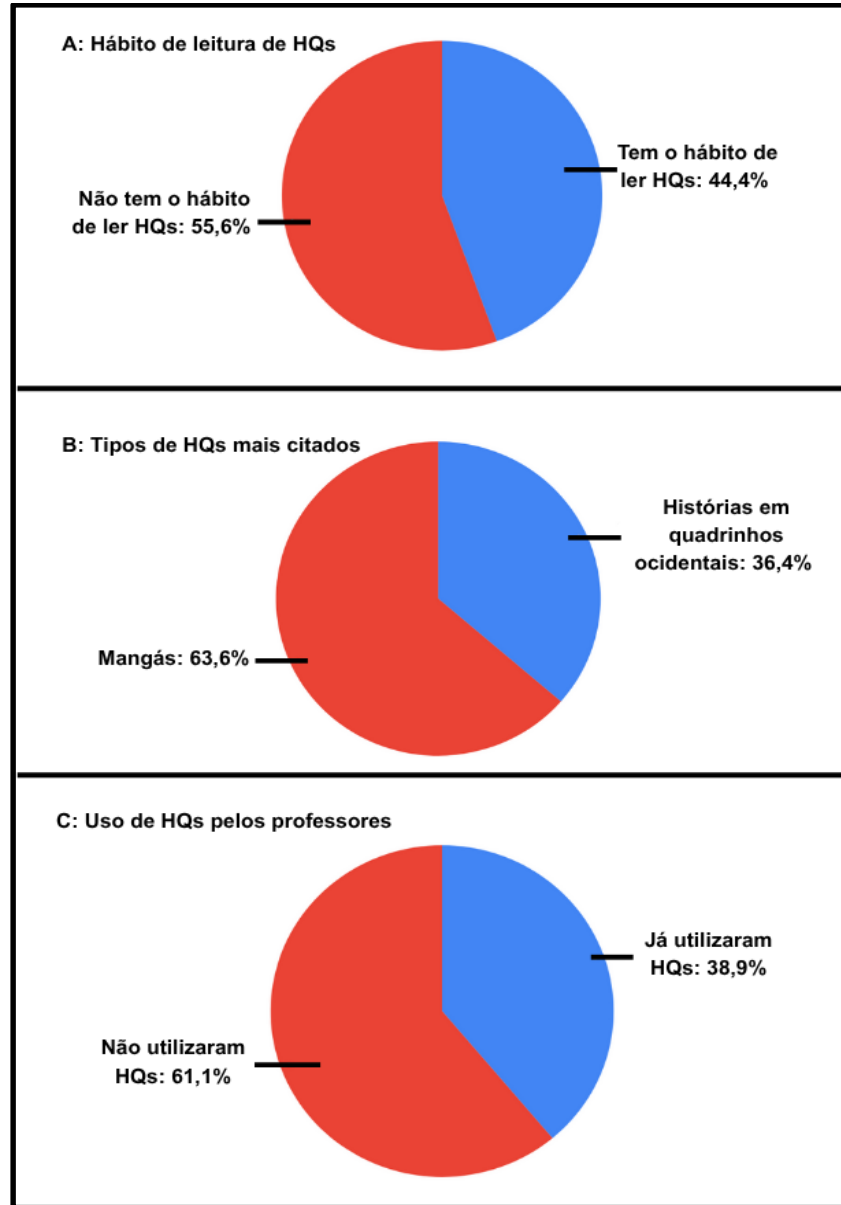
seus professores não fazem uso de HQs em aulas, enquanto 38,9% (7 alunos) afirmaram que já tiveram aulas com o auxílio desse tipo de material (figura 1C).

Essa pouca utilização de HQs em aulas de Ciências da Natureza no Ensino Médio também foi descrita por Santos, Silva e Acioli (2012). Segundo os autores, isso pode ocorrer por diversos motivos, dentre eles a ideia de que histórias em quadrinhos devem ser utilizadas somente durante a alfabetização na educação infantil. Além disso, também foi relatado a falta de HQs criadas com um viés educacional, uma vez que esse tipo de publicação tem origem do meio de mídia de massa, onde o foco principal é somente o entretenimento.

Dos 7 estudantes que responderam que já tiveram aulas com histórias em quadrinhos, nenhum relatou que a HQ utilizada foi de autoria de seus professores. Outros 3 estudantes relataram que seus professores utilizaram obras comerciais, como Turma da Mônica, de Mauricio de Sousa, O Menino Maluquinho, de Ziraldo Alves Pinto e Mafalda, de Joaquim Salvador Lavado Tejón, conhecido como Quino.

Segundo Silva Junior e Caluzi (2024), o uso de histórias em quadrinhos comerciais pode ser benéfico ao ensino, uma vez que podem promover conexões entre os temas científicos e o cotidiano dos estudantes, o que pode melhorar a compreensão dos conteúdos de Ciências da Natureza. Além disso, Sorte e Reis (2022) concluíram que as histórias em quadrinhos da Turma da Mônica são uma excelente ferramenta pedagógica, estimulando o aprendizado e a reflexão sobre temas sociais importantes, além de servir como uma forma de avaliação dos estudantes.

Figura 1 – gráficos sobre o uso de histórias em quadrinhos na educação. Gráfico A: A: hábito de leitura de HQs. Gráfico B: tipos de HQs mais citados. Gráfico C: uso de HQs pelos professores.



Fonte: dados da pesquisa.

### 3.2 Conhecimentos sobre o Cerrado

Quanto ao conhecimento prévio acerca da biodiversidade do Cerrado, foi observado pouca riqueza de espécies citadas pelos estudantes (tabela 1). Em relação às espécies vegetais, foram citadas duas espécies, sendo elas o pequi (*Caryocar brasiliense*) e os ipês (sem espécies definidas). Sobre a fauna, apenas o Lobo-Guará foi citado, apesar de ter sido referenciado diversas vezes.

Após a aplicação, foi observado o aumento no número de espécies vegetais endêmicas citadas, entretanto, sobre as espécies animais endêmicas, apenas o Lobo-Guará foi citado. Em relação à flora, foram citadas 5 espécies, sendo elas o buriti, o pequi, ipê, ipê-amarelo e a Caliandra. Com exceção do pequi, todos os outros personagens estão presentes na história em quadrinhos.

Isso demonstra o potencial da sequência didática para combater a impercepção botânica. A impercepção botânica pode ser definida como a dificuldade que as pessoas apresentam em perceber a grande diversidade de plantas no ambiente, o que leva ao não reconhecimento da importância ecológica delas para os ecossistemas e também para a vida humana (Ursi; Salatino, 2022). Nesse sentido, Paz e Marques-de-Souza (2016) também concordam que as histórias em quadrinhos são ferramentas eficazes para o ensino de botânica, promovendo um processo de aprendizado mais interessante aos estudantes.

Quadro 1 – Espécies endêmicas do Cerrado citadas nos questionários da pré-aplicação e da pós-aplicação.

<b>Espécies endêmicas do Cerrado citadas</b>			
<b>Espécies animais</b>			
<b>Nome popular</b>	<b>Espécie</b>	<b>Citada na pré-aplicação / Vezes citadas</b>	<b>Citada na pós-aplicação / Vezes citadas</b>
Lobo-Guará	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Sim / 9	Sim/ 11
<b>Espécies vegetais</b>			
<b>Nome popular</b>	<b>Espécie</b>	<b>Citada na pré-aplicação / Vezes citadas</b>	<b>Citada na pós-aplicação / Vezes citadas</b>
Ipê	Gêneros <i>Tabebuia</i> e <i>Handroanthus</i> .	Sim/ 4	Sim/ 4
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	Sim/ 8	Sim/ 2
Buriti	<i>Mauritia Flexuosa</i>	Não	Sim/ 8
Caliandra	<i>Calliandra</i> sp	Não	Sim/ 1

<b>Nome popular</b>	<b>Espécie</b>	<b>Citada na pré-aplicação / Vezes citadas</b>	<b>Citada na pós-aplicação / Vezes citadas</b>
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	Não	Sim/ 4

Fonte: dados da pesquisa.

Além disso, muitos estudantes responderam a essa questão com animais não endêmicos do Cerrado, mas que podem ser encontrados nesse bioma (tabela 2). Na pré-aplicação, foram citados a onça-pintada, o cachorro-do-mato e o tatu-canastra. Após a aplicação, foram citados diversos animais não endêmicos que estavam presentes na história em quadrinhos, como, por exemplo, a capivara, arara, o anu-branco e o tamanduá-bandeira.

Isso evidencia a efetividade da HQ em apresentar novas informações para os leitores, pois como Pereira e Fontoura (2016) afirmam, esse tipo de leitura permite que os estudantes construam e reconstruam seus conhecimentos ao promover um processo de ensino reflexivo, questionador e crítico. Dias e Oliveira (2020) também concordam que as histórias em quadrinhos potencializam a assimilação dos conteúdos e afirmam que esse tipo de material promove a formação científica dos leitores.

Quadro 2 – Espécies animais não endêmicas do Cerrado citadas nos questionários pré-aplicação e pós-aplicação.

<b>Espécies animais não endêmicas do Cerrado citadas</b>			
<b>Nome popular</b>	<b>Espécie</b>	<b>Citada na pré-aplicação / Vezes citadas</b>	<b>Citada na pós-aplicação / Vezes citadas</b>
Onça-pintada	<i>Panthera onca</i>	Sim/ 1	Não
Cachorro-do-mato	<i>Cerdocyon thous</i>	Sim/ 1	Não
Tatu-canastra	<i>Priodontes maximus</i>	Sim/ 1	Não
Suçuarana	<i>Puma concolor</i>	Não	Sim/ 1
Anu-branco	<i>Guira guira</i>	Não	Sim/ 2
Arara-canindé	<i>Ara ararauna</i>	Não	Sim/ 2
Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Não	Sim/ 5

Nome popular	Espécie	Citada na pré-aplicação / Vezes citadas	Citada na pós-aplicação / Vezes citadas
Perdiz	<i>Rhynchotus rufescens</i>	Não	Sim/ 1
Tamanduá-mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Não	Sim/ 1

Fonte: dados da pesquisa.

### 3.3 Resultados da situação-problema

A turma foi dividida em grupos, que possuíam de 3 a 5 integrantes, o que gerou 6 respostas ao estudo de caso, tendo em vista que a resposta ao problema foi formulada em conjunto pelos integrantes dos grupos. Como a sequência didática levou dois dias para ser aplicada, alguns estudantes que estavam presentes na pré-aplicação não estavam presentes na pós-aplicação, bem como alguns estudantes participaram somente do segundo dia. Assim, as respostas da pré-aplicação e da pós-aplicação não necessariamente são dos mesmos grupos. As respostas dissertativas foram transcritas no quadro 1 exatamente como foram escritas pelos integrantes, para que as ideias originais não fossem perdidas.

As faltas esporádicas dificultam a aplicação de pré e pós-questionários, tendo em vista que isso impossibilita a avaliação dos dados obtidos, ao gerar incongruências nos resultados devido à disparidade no número de respostas obtidas nos momentos pré-aplicação e pós-aplicação. Nesse caso, três estudantes que faltaram durante a pré-aplicação estavam presentes durante a pós-aplicação. Dessa forma, eles responderam somente ao pós-questionário, mas para não gerar incoerências nos dados, as suas respostas para a questão 1 foram desconsideradas na análise, apesar de todos responderem de forma satisfatória, com respostas semelhantes às do restante da turma.

Esses alunos foram incluídos nos grupos anteriormente formados, e assim, puderam responder à situação-problema em conjunto com seus colegas. É importante incluir os alunos faltosos nas atividades, pois conforme Vasconcelos e Queiroz Neto (2021), a realização de projetos pedagógicos que estimulem a participação ativa dos estudantes pode contribuir para a diminuição no número de faltas, ao melhorar a motivação e o interesse dos alunos pela escola. Esse benefício dos projetos pedagógicos também foi evidenciado por Silva (2013), ao constatar que, após a

aplicação de projetos na escola a longo prazo, foi registrado uma diminuição no número de faltas esporádicas e os abandonos esporádicos pararam de ocorrer.

Quadro 3: Respostas dos estudantes para o estudo de caso na pré-aplicação e pós-aplicação.

<b>Respostas ao estudo de caso</b>	
<b>Pré-aplicação</b>	<b>Pós-aplicação</b>
Colocar uma grade dividindo a rodovia da Estação Ecológica e colocar uma placa de aviso sobre a travessia de animais ou diminuindo a velocidade dos veículos.	Colocar cercas ao redor, construir pista em outros locais com menos movimento de animais, colocar câmeras por segurança para conseguir fazer a fiscalização. Construir rodovias suspensas.
Aumenta a rodovia, com o aumento da rodovia é necessário um aumento de placas de sinalização de travessia de animais, a diminuição de velocidade da via e orientação/observação do IBAMA.	Aumentar a fiscalização nas rodovias, fazer passagens somente para os animais.
Duplicar as vias e colocar mais sinalização como: pardal, para diminuir a velocidade dos carros; luz; placas, etc.	Usos de estradas alternativas, sinalização além das passagens subterrâneas.
Faria a rodovia passando por cima.	Fiscalização de trânsito, colocar mais placas de aviso dos animais, diminuir a velocidade da via, aumento da fiscalização do IBAMA.
Criação de túneis subterrâneos para a travessia animal, checar a floresta para que os animais não passem para a estrada, aumentar a via para o lado contrário da estação, para que o tráfego diminua e assim evite acidentes e colocar barreiras para limitar a velocidade.	Sinalizações para avisar os motoristas, vias iluminadas, diminuir a velocidade das vias e também para os animais, criar vias alternativas.
Seria melhor se construirmos avenidas elevadas como se fosse viadutos para que os carros passem por cima e os animais passem por baixo.	Cercar a área e fazer passagem subterrânea para os animais.

Fonte: dados da pesquisa.

Na situação-problema, os estudantes deveriam propor medidas para diminuir o número de acidentes e evitar atropelamento de animais silvestres nas rodovias adjacentes à Estação Ecológica de Águas Emendadas, sem causar danos ambientais

na reserva. Na pré-aplicação, percebeu-se que três grupos propuseram melhorias na sinalização de trânsito das rodovias, medidas simples, mas que podem atender aos requisitos da problemática, mesmo que temporariamente. Um grupo propôs cercar as pistas, o que poderia evitar o atropelamento dos animais, mas causaria um impacto ambiental, tendo em vista que isso impediria o trânsito de animais entre os ecossistemas divididos pela estrada, além da escassez de recursos orçamentários que impede a implementação dessa medida.

Conforme Fonseca (2008, p. 414), a ESECAE apresenta uma quantidade limitada de recursos naturais, e devido a isso, a fauna precisa realizar com frequência deslocamentos terrestres entre o interior e o exterior da unidade em busca desses recursos necessários. Dessa forma, impedir o deslocamento de animais causaria danos à biodiversidade de Águas Emendadas.

Outros três grupos propuseram a construção de passagens de fauna por baixo das rodovias, seja por túneis subterrâneos ou elevando a rodovia com viadutos. Segundo Gonçalves et al. (2021), essas estruturas são bastante eficientes para proteger a fauna de atropelamentos, bem como garantir a segurança das pessoas que utilizam a rodovia e sua construção causa pouquíssimo impacto ambiental. A colocação de túneis subterrâneos para a travessia de fauna poderia ser uma ótima solução para o problema do estudo de caso. Entretanto, a implementação desse tipo de túnel precisa ser planejada ainda na fase de projeto da estrada, mas a maioria das rodovias que circundam a ESECAE estão em situação irregular e não previram a construção desse tipo de estrutura, o que dificulta bastante a realização de obras com esse fim (Fonseca, 2008, p. 416).

Nas respostas da pós-aplicação, percebe-se que três grupos propuseram melhorar a sinalização de trânsito nas rodovias, melhorar a iluminação pública e diminuir a velocidade das vias. Dois deles citaram especificamente a colocação de placas avisando sobre a travessia de animais silvestres. Outros quatro grupos propuseram a criação de passagens exclusivas de fauna, para os animais poderem se deslocar com segurança. Um grupo propôs o cercamento das rodovias e a construção de passagens subterrâneas, de modo que a cerca conduzisse os animais para os túneis.

Destaca-se que três grupos propuseram aumentar a fiscalização das rodovias por órgãos ambientais, como o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), para prevenir a ocorrência de crimes ambientais. Nas respostas da pré-aplicação, nenhum grupo propôs melhorar a fiscalização por órgãos públicos, demonstrando a capacidade da história em quadrinhos inserida em uma sequência didática em estimular a construção de novos conhecimentos pelos estudantes.

Como afirmam Antunes e Aoyama (2022), as HQs possuem grande potencial enquanto ferramentas pedagógicas, estimulando a troca de conhecimentos por meio de discussões e diálogos, melhorando o exercício de síntese dos estudantes, além de estimular a interatividade social entre a turma.

Isso também foi verificado por Caruso e Silveira (2009), ao afirmarem que uma aula com o auxílio de histórias em quadrinhos consegue aumentar a motivação dos estudantes pelos estudos. Além disso, os autores também relatam que, ao promover a criatividade, o senso crítico e a reflexão sobre questões sociais, permite aos jovens a construção de sua cidadania a partir da compreensão da importância da educação e da ciência para a construção do mundo.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir das análises apresentadas nesse trabalho, evidencia-se que a sequência didática proposta cumpriu o objetivo de promover o aprendizado sobre a Estação Ecológica de Águas Emendadas, bem como as características do Cerrado presente na unidade de conservação e as questões socioambientais que permeiam aquela região.

A história em quadrinhos desenvolvida nessa sequência didática contribuiu positivamente para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio, ao fornecer um estudo mais lúdico e interessante aos alunos. Isso sem deixar de lado as informações científicas sobre a ESECAE, que estavam presentes em toda a HQ, o que foi demonstrado pelas respostas dos estudantes à situação-problema. Assim, essa história em quadrinhos contribuiu para a formação científica dos alunos, comprovando a importância desse tipo de literatura para a educação, não somente para a biologia, mas também para as diversas áreas das Ciências da Natureza.

Dessa forma, sugere-se utilizar histórias em quadrinhos como material didático para aulas de biologia, dada a sua relevância para a aprendizagem, e recomenda-se o uso de outras formatações de HQs, diferentes do padrão convencional ocidental, como os mangás, que despertam bastante interesse nos estudantes de Ensino Médio. Para isso, propõe-se a qualificação docente para utilização deste recurso (criação de HQs) como ferramenta pedagógica.

## 5 REFERÊNCIAS

ALVES, D. P.; ROTTA, J. C. G. Um olhar sobre a flora do Cerrado. A fotografia como perspectiva de educação ambiental para o ensino fundamental. **Revista de Educación en Biología**, Córdoba, v. 22, n. 1, p. 69–82, jun. 2019.

ALMEIDA, W. R. A. de; MORENO, V. de S.; TAU-K-TORNISIELO, S. M.; JÚNIOR, N. L. S. A história em quadrinhos como recurso didático-pedagógico para a educação ambiental: “o aquecimento global”. **Holos Environment**, Rio Claro, v. 12, n. 1, p. 107–120, 2012.

ANTUNES, R.; AOYAMA, E. Contribuições do “Fazer História em Quadrinhos” no processo de ensino-aprendizagem de Ciências. **Kiri-Kerê - Pesquisa em Ensino**, São Mateus, v. 1, n. 13, p. 1–23, 2022.

AZEVEDO, J. A. R.; VALDUJO, P. H.; NOGUEIRA, C. de C. Biogeography of anurans and squamates in the Cerrado hotspot: coincident endemism patterns in the richest and most impacted savanna on the globe. **Journal of Biogeography**, [S./], v. 43, n. 12, p. 2454-2464, 2016.

BEHREND, D. M.; COUSIN, C. S.; GALIAZZI, M. C. Base Nacional Comum Curricular: o que se mostra de referência à educação ambiental?. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 23, n. 2, p. 74–89, 2018.

BOLSON, S. H. O Cerrado nas metas brasileiras do acordo de Paris: a omissão do estado brasileiro com o desmatamento na Cumeieira da América do Sul. **Revista de Direito ambiental e Socioambientalismo**, Salvador, v. 4, n. 1, p. 112-131, 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 30 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm). Acesso em: 29 jan. 2025.

CARUSO, F.; SILVEIRA, C. Quadrinhos para a cidadania. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 217-236, 2009.

CRESWELL, J. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DIAS, R. da S.; OLIVEIRA, A. F. História em quadrinhos: uma alternativa para a divulgação científica e para o ensino de astronomia. **Research, Society And Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 8, p. 1-10, 2020.

DINIZ, A. M.; AHLERT, A. Educação Ambiental na prática docente na educação básica. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, São Cristóvão, v. 8, n. 1, p. 1-21, 2021.

DISTRITO FEDERAL. **Águas Emendadas: o paraíso do Cerrado**. Brasília, DF: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2004. Disponível em: <https://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/aguas-emendadas-o-paraíso-do-cerrado.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2025.

DUTRA E SILVA, S.; BARBOSA, A. S. (2020). Paisagens e fronteiras do Cerrado: ciência, biodiversidade e expansão agrícola nos chapadões centrais do Brasil. **Estudos Ibero-Americanos**, Porto Alegre, v. 46, n. 1, p. 1-18, 2020.

FIORAVANTI, D. C. B.; NASCIMENTO, F. A.; SOUZA, A. L. B. R. de; ALVES, C. P.; MARTÍNEZ-ÁVILA, D. Educação, leitura e juventude: uma análise das práticas de leitura por alunos do ensino médio. **Educação em Análise**, Londrina, v. 4, n. 2, p. 309–330, 2019. DOI: 10.5433/1984-7939.2019v4n2p309. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/educanalise/article/view/38153>. Acesso em: 9 jun. 2025.

FONSECA, F. O. (org.). **Águas Emendadas**. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Brasília: Seduma, 2008.

GONÇALVES, D. V.; BASTOS, J. C.; ZACHARIAS, M. A. C.; OLIVEIRA, M. B. de; SOUZA, R. R. C. D. Soluções construtivas para travessia de animais: do contexto global ao cenário brasileiro. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 11, p. 109872–109891, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n11-558. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/40392>. Acesso em: 13 jun. 2025.

ICMBIO. **Cerrado**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/cerrado>. Acesso em: 09 jul. 2024.

LACERDA, M. P. C.; BARBOSA, I. O. Relações pedomorfogeológicas e distribuição de pedoformas na Estação Ecológica de Águas Emendadas, Distrito Federal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 709–722, 2012.

LAUBENSTEIN, F. L.; SARI JÚNIOR, C. A.; SILVA, R. B. Metodologia Ativa na Educação Ambiental: Um Novo Paradigma na Interação do Ser Humano com o Meio

Ambiente. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 55-74, 2024.

MENDES, A. L. dos S. **Mangá**: uma nova gênese: análise da história em quadrinhos Neon Genesis Evangelion. 2006. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006.

NASCIMENTO, D. A.; MELO, J. A. B.; PENHA, J. M. Recursos didáticos no ensino fundamental: uma proposta metodológica a partir do subprojeto de geografia PIBID/UEPB. **Revista Ensino de Geografia**, Recife, v. 1, n. 2, 2018.

NOFFS, N. de A.; SANTOS, S. da S. O desenvolvimento das metodologias ativas na educação básica e os paradigmas pedagógicos educacionais. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 1837-1854, 2019.

OLIVEIRA GOMES, M. J. P.; FREITAS, F. A. M.; FIGUEIREDO, K. S. L. Materiais didáticos como recursos metodológicos para o ensino de educação ambiental: uma revisão sistemática. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, São Cristóvão, v. 11, p. 1-31, 2024.

OLIVEIRA, S. K. M. **O uso de HQs como ferramenta educacional no ensino de embriologia**. 2021. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

OLIVEIRA, E. T. de; ROYER, M. R. A Educação Ambiental no contexto da BNCC para o Ensino Médio. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 10, n. 30, p. 57-78, 2020.

PAZ, I. N. da; MARQUES-DE-SOUZA, J. Utilização de História em Quadrinhos como ferramenta de avaliação no processo de ensino- aprendizagem de Botânica no Clube de Ciências. **Boletim do Museu Integrado de Roraima (Online)**, Boa Vista, v. 10, n. 01, p. 10-19, 2020.

PEREIRA, E. G. C.; FONTOURA, H. A. da. Discutindo as Histórias em Quadrinhos enquanto recurso didático em Ciências. **Revista Práxis**, Volta Redonda, v. 8, n. 15, p. 1-12, 2016.

SANTANA, J. I.; CARVALHO, M. E. O.; SANTANA, J. M.; GARCIA, A. C. L. Sequência didática para o ensino de genética: utilização de histórias em quadrinhos contextualizadas sobre o sistema ABO e o fator Rh. **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 10, n. 16, p. e281101623509, 2021.

SANTOS, V. J. da R. M.; SILVA, F. B. da; ACIOLI, M. F. Produção de Histórias em Quadrinhos na abordagem interdisciplinar de Biologia e Química. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, 2012. DOI: 10.22456/1679-1916.36467. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/36467>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SILVA, A. de J. da. Educadores De Jovens Trabalhadores Que Estudam: aprendendo a ensinar. **Education Policy Analysis Archives**, [S.L.], v. 21, n. 30, p. 1-27, 2013.

SILVA, R. P.; BERTOLDO, T. A. T.; WARTHA, E. J. Padrões discursivos em rodas de conversa como estratégia de ensino. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v. 17, n. 39, p. 108-128, dez. 2021.

SILVA JUNIOR, E. A. da; CALUZI, J. J. Consideraciones sobre el uso del cómic como estrategia para la enseñanza de Ciencias Naturales. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, v. 94, n. 1, p. 97–114, 2024. DOI: 10.35362/rie9416097. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/6097>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SIQUEIRA, L. N.; RADIC, L. F. A degradação do Cerrado e a questão hídrica Sul-Americana: possíveis implicações jurídicas para o Brasil. **Revista Vertentes Do Direito**, Palmas, v. 8, n. 1, p. 470-490, 2021.

SORTE, A. P. de O. B.; REIS, E. A. dos. Quadrinhos da Turma da Mônica: desafios no ensino de história. **Revista de Iniciação À Docência**, Jequié, v. 7, n. 2, p. 26-40, 2022.

SOUZA, D. F.; ANDRADE, F. M. R. Diálogos entre a Educação Ambiental e a aprendizagem baseada em problemas: uma proposta de intervenção sobre o uso da água com estudantes do Ensino Fundamental. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, [S./], v. 27, n. 2, p. 1-34, 2022.

SOUZA, D. V.; CUNHA, F. I. J.; CASTRO, L. R. B.; DINARDI, A. J. Biomas Brasileiros: espaço ocupado como objeto de pesquisa em Programas de Pós-Graduação Científica. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogotá, v. 18, n. 1, p. 114-133, ago. 2022.

SOUZA, C. L. F.; OLIVEIRA, R. B.; MUSTAFÉ, D. N.; NUNES, K. A. C.; MORAIS, E. M. B. O cerrado como o “berço das águas”: potencialidades para a educação geográfica. **Revista Cerrados (Unimontes)**, Montes Claros, v. 17, n. 1, p. 86-113, 2019.

URSI, S.; SALATINO, A. Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica". **Boletim de Botânica**, São Paulo, v. 39, p. 1-4, 2022. DOI: 10.11606/issn.2316-9052.v39p1-4. Disponível em: <https://revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050>. Acesso em: 12 jun. 2025.

VASCONCELOS, J. S.; QUEIROZ NETO, J. P. de. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS DE MANEIRA INTERDISCIPLINAR NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. **EDUCERE - Revista da Educação da UNIPAR**, Umuarama, v. 21, n. 1, p. 47-70, 2021

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/a-prtica-educativa-como-ensinar-zabala-antonipdf/252306997#9>. Acesso em: 02 fev. 2025.

## APÊNDICE A — SEQUÊNCIA DIDÁTICA



### Sequência didática

Docente: Dinaldo Camargo Zelaya

Curso: Ensino Médio

Componente Curricular: Biologia

Duração: 135 minutos, ou 3 aulas de 45 minutos

#### 1. Tema:

Educação Ambiental sobre o Cerrado

#### 2. Objetivos:

##### Objetivo geral:

- Compreender a importância das Unidades de Conservação do Cerrado utilizando uma história em quadrinhos.

##### Objetivos específicos:

- Aplicar a situação-problema sobre a Estação Ecológica de Águas Emendadas.
- Aplicar a história em quadrinhos e realizar uma roda de conversa sobre a temática.
- Aplicar a situação-problema novamente e realizar uma segunda roda de conversa.

#### 3. Habilidades:

**(EM13CNT203)** Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**(EM13CNT206)** Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

#### **4. Situação-problema:**

A Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE) é uma unidade de conservação do Cerrado, localizada em Planaltina-DF, cercada por rodovias, onde muitos animais são atropelados, e também é cercada por plantações cheias de agrotóxicos. A população que reside ao redor da estação ecológica pede a duplicação dessas rodovias, pois isso aumentaria a segurança das pessoas que usam essas estradas. Imagine que você é um biólogo que trabalha em um órgão ambiental, e precisa criar um plano que pretende melhorar a qualidade de vida dessas pessoas, mas sem causar danos na Estação Ecológica de Águas Emendadas. Quais soluções você poderia criar para cumprir esses objetivos?

#### **5. Metodologia:**

A sequência didática apresenta três etapas, e recomenda-se que cada etapa seja realizada em uma aula distinta, sequencial ou não.

A primeira etapa trata da aplicação da situação-problema da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas, e pode ser realizada em até 40 minutos. Nesse momento, a turma precisa ser dividida em duplas e as carteiras organizadas em forma de círculo. Nessa etapa, as duplas devem elaborar as suas propostas de resoluções para o problema apresentado. Pode-se solicitar que as duplas escrevam as suas respectivas soluções em um papel, para ser recolhido pelo docente após o tempo estipulado.

Em seguida, realiza-se a segunda etapa, que trata da aplicação da história em quadrinhos. O material deve ser entregue impresso para as duplas, e deve ser disponibilizado em cerca de 10 minutos para realizarem a leitura da HQ. Após a leitura pelas duplas, com a turma ainda disposta em círculo, inicia-se uma roda de conversa sobre o conteúdo presente na HQ. Recomenda-se disponibilizar cerca de 30 minutos para a realização da roda de conversa, que deve ser guiada pelo docente com o auxílio de questões orientadoras, que podem ser elaboradas a partir de páginas da HQ.

Na terceira e última etapa, o problema inicial deve ser novamente apresentado aos discentes, e as mesmas duplas da primeira etapa precisam elaborar novas soluções para a questão, mas agora tendo os conhecimentos adquiridos com a história em quadrinhos e com a roda de conversa. Pode-se disponibilizar 20 minutos para a pesquisa e elaboração das propostas de resolução, e também deve ser solicitado que as duplas anotassem suas propostas de resolução em um papel, a ser recolhido pelo docente. Para finalizar a sequência didática, é realizada uma nova roda de conversa, após o período da elaboração das propostas, para que as duplas apresentem suas novas ideias de soluções para o problema, com o docente explicando os benefícios e malefícios das propostas da turma, e apresentando outras ideias de resolução, para estimular que os estudantes desenvolvam uma reflexão crítica sobre a temática.

#### **6. Recursos didáticos:**

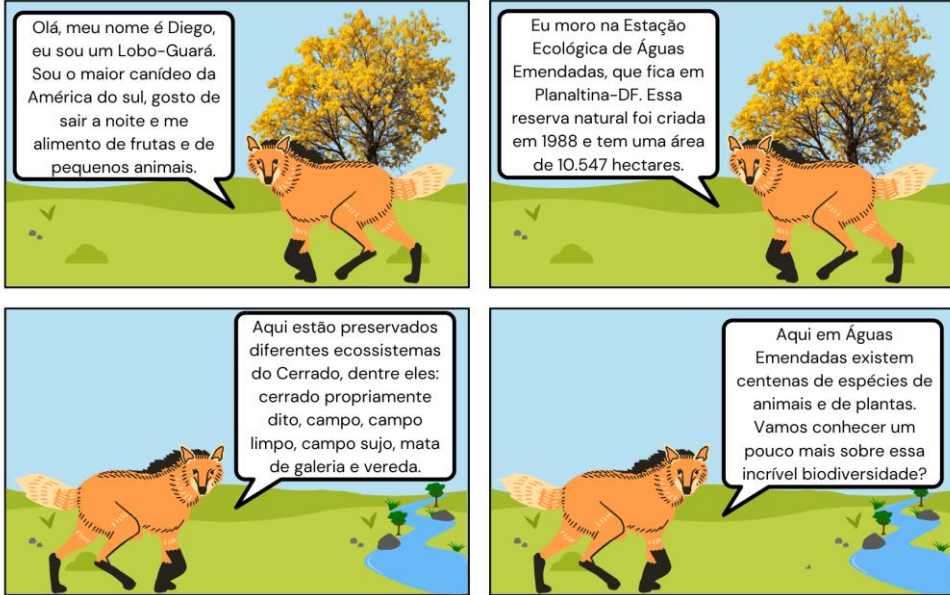
Computador portátil (notebook), projetor de slides, quadro branco, canetas para quadro branco, folha branca, canetas, história em quadrinhos impressa na quantidade adequada para a turma.

#### **7. Avaliação da aprendizagem:**

A avaliação pode ser realizada a partir da comparação entre as soluções apresentadas pelos estudantes antes da aplicação da história em quadrinhos com as soluções apresentadas após a aplicação da HQ, visando verificar se os discentes compreenderam a importância da preservação da Unidade de Conservação e do desenvolvimento sustentável.

APÊNDICE B — HISTÓRIA EM QUADRINHOS ÁGUAS JUNTADAS

Águas juntadas



Dinaldo Zelaya

01

Águas juntadas



02

# Águas juntadas

Em Águas Emendadas existem mais de 280 espécies de aves, como por exemplo:

Arara-caniné (Ara ararauna)

Perdiz (*Rhynchotus rufescens*)

Anu-branco (*Guira guira*)

Marreca-ananã (*Amazonetta brasiliensis*)

03

# Águas juntadas

A vegetação de Águas Emendadas é composta por mais de 1700 espécies de plantas, como, por exemplo:

Buriti (*Mauritia Flexuosa*)

Caliandra (*Calliandra* sp)

Lobeira (*Solanum lycocarpum*)

Ipê-amarelo (*Handroanthus albus*)

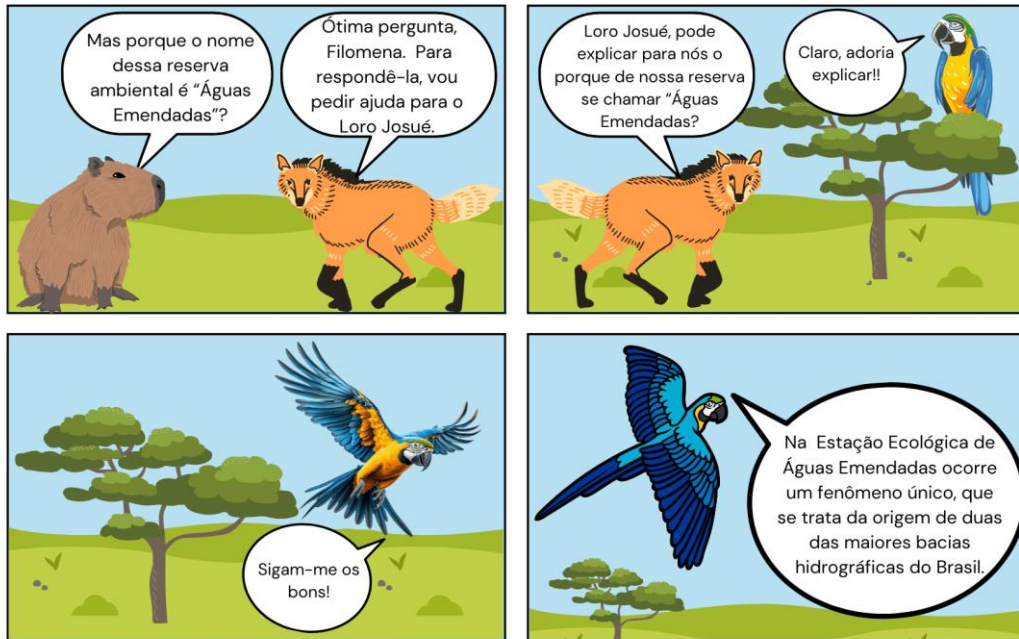
Agora a minha preferida: a Lobeira. Eu amo o fruto dela!

A cara do Cerrado, não é?

Acesse essa reportagem do jornal G1 e saiba mais!

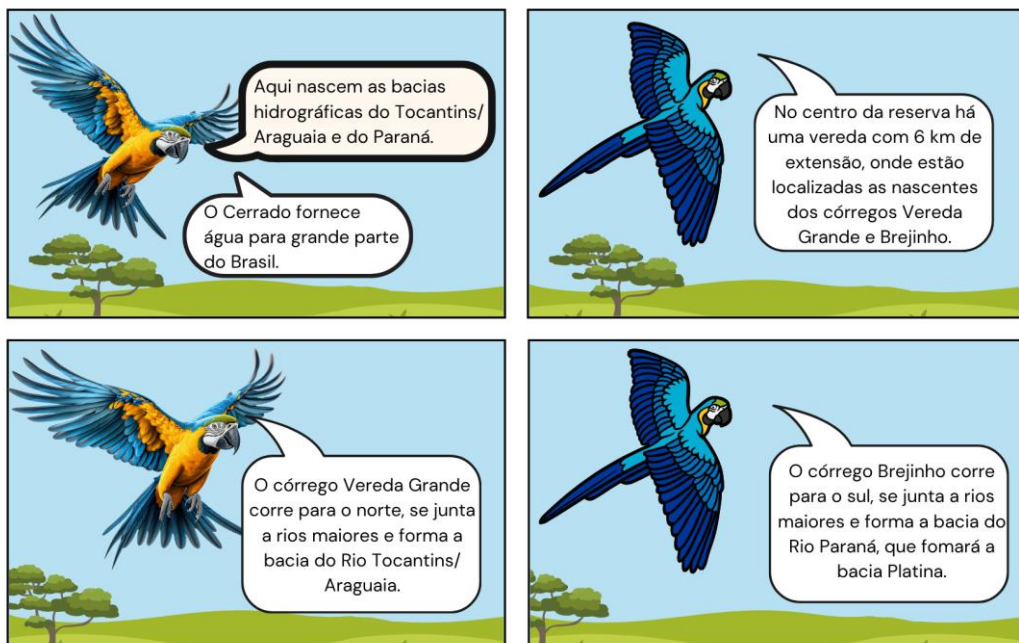
04

## Águas juntadas



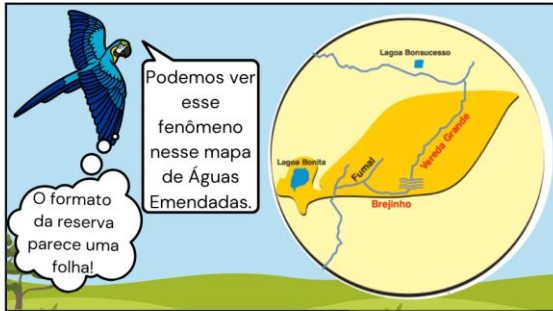
05

## Águas juntadas



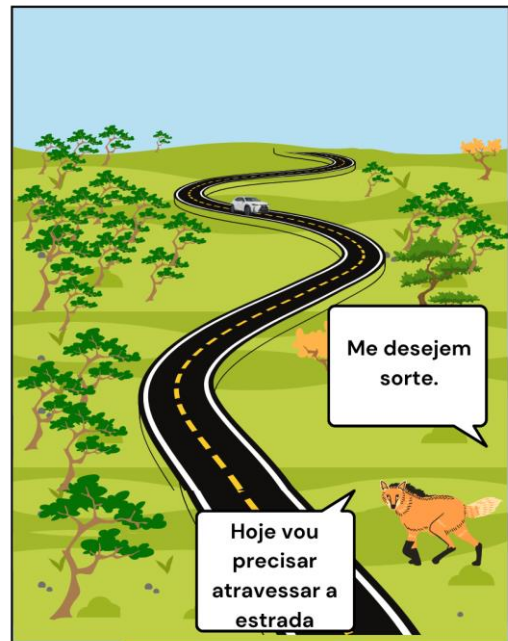
06

# Águas juntadas



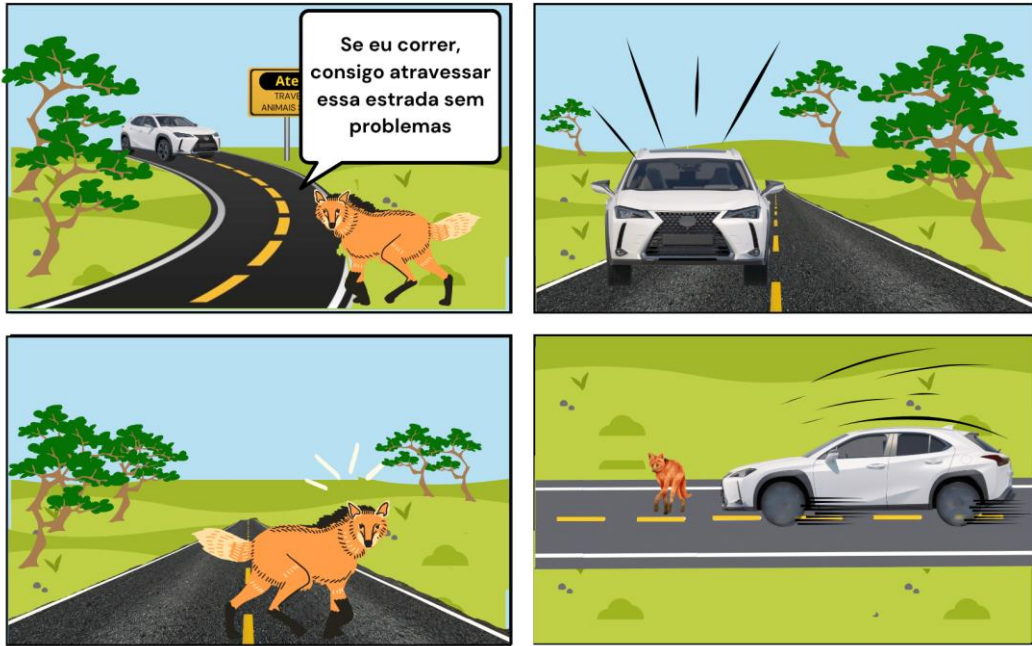
07

# Águas juntadas

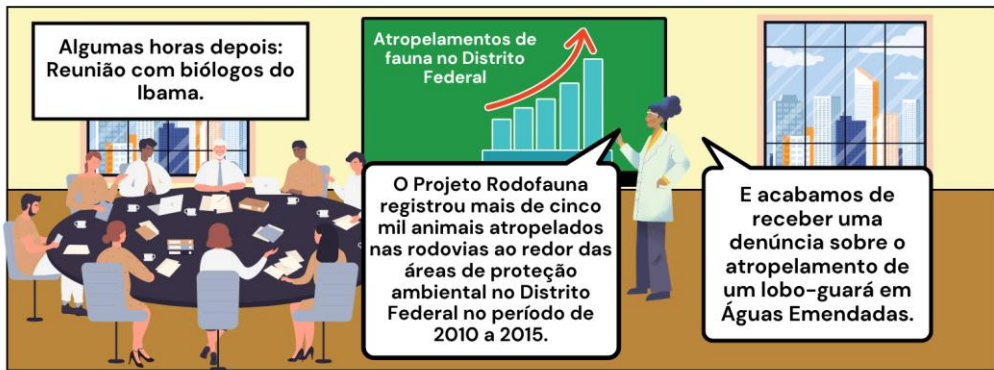


08

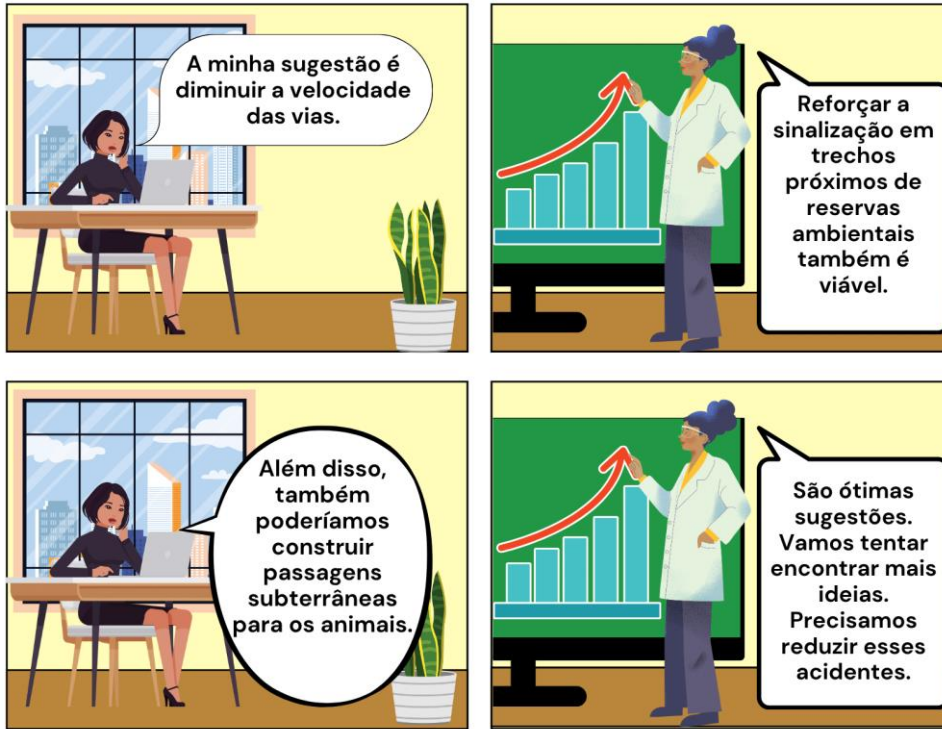
# Águas juntadas



09



10



11

## Águas juntadas



Dinaldo Zelaya

12

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DISTRITO FEDERAL. **Águas Emendadas**: o paraíso do Cerrado. Brasília, DF: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2004.

FONSECA, Fernando Oliveira (org.). **Águas Emendadas**. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Brasília: Seduma, 2008.

INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL. Rodofauna: monitoramento de fauna silvestre atropelada. **Governo do Distrito Federal**, Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.ibram.df.gov.br/rodofauna-monitoramento-de-fauna-silvestre-atropelada/>. Acesso em: 09 maio 2025.

13



## APÊNDICE C — QUESTIONÁRIOS PRÉ-APLICAÇÃO E PÓS-APLICAÇÃO

### Questionário pré-aplicação

1. O Cerrado possui diversas espécies endêmicas, isto é, que podem ser encontradas apenas nesse bioma. Cite uma espécie vegetal e uma espécie animal endêmica do Cerrado.

Vegetal: \_\_\_\_\_

Animal: \_\_\_\_\_

2. Você tem o hábito de ler histórias em quadrinhos (HQs)? Caso sim, cite algumas HQs que você goste.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Os seus professores do Ensino Médio já utilizaram histórias em quadrinhos em suas aulas? Caso sim, cite em qual disciplina foi utilizada e se essa HQ foi criada pelo professor ou não.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Situação-problema

A Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE) é uma unidade de conservação do Cerrado, localizada em Planaltina-DF, **circundada por rodovias**, onde muitos animais são atropelados. A população que reside ao redor da estação ecológica pede a **duplicação dessas rodovias**, pois isso aumentaria a segurança das pessoas que usam essas estradas. Imagine que você é um biólogo que trabalha em um órgão ambiental, e precisa criar um plano que pretende **melhorar a qualidade de vida dessas pessoas, mas sem causar danos na Estação Ecológica de Águas Emendadas**. Quais soluções você poderia criar para cumprir esses objetivos?

---

### Questionário pós-aplicação

1. O Cerrado possui diversas espécies endêmicas, isto é, que podem ser encontradas apenas nesse bioma. Cite uma espécie vegetal e uma espécie animal endêmicas do Cerrado.

Vegetal: \_\_\_\_\_

Animal: \_\_\_\_\_

### Situação-problema


A Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE) é uma unidade de conservação do Cerrado, localizada em Planaltina-DF, **circundada por rodovias**, onde muitos animais são atropelados. A população que reside ao redor da estação ecológica pede a **duplicação dessas rodovias**, pois isso aumentaria a segurança das pessoas que usam essas estradas. Imagine que você é um biólogo que trabalha em um órgão ambiental, e precisa criar um plano que pretende **melhorar a qualidade de vida dessas pessoas, mas sem causar danos na Estação Ecológica de Águas Emendadas**. Quais soluções você poderia criar para cumprir esses objetivos?

## APÊNDICE D — SLIDES DA RODA DE CONVERSA




### Pré-questionário

1. O Cerrado possui diversas espécies endêmicas, isto é, que podem ser encontradas apenas nesse bioma. Cite uma espécie vegetal e uma espécie animal endêmicas do Cerrado.  
Vegetal: \_\_\_\_\_ Animal: \_\_\_\_\_
2. Você tem o hábito de ler histórias em quadrinhos (HQs)? Caso sim, cite algumas HQs que você goste.
3. Os seus professores do Ensino Médio já utilizaram histórias em quadrinhos em suas aulas? Caso sim, cite em qual disciplina foi utilizada e se essa HQ foi criada pelo professor ou não.



### Situação-problema

A Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE) é uma unidade de conservação do Cerrado, localizada em Planaltina-DF, **circundada por rodovias**, onde muitos animais são atropelados. A população que reside ao redor da estação ecológica pede a **duplicação dessas rodovias**, pois isso aumentaria a segurança das pessoas que usam essas estradas. Imagine que você é um biólogo que trabalha em um órgão ambiental, e precisa criar um plano que pretende **melhorar a qualidade de vida dessas pessoas, mas sem causar danos na Estação Ecológica de Águas Emendadas**. Quais soluções você poderia criar para cumprir esses objetivos?



## Descrição da área

Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESEC-AE) – Área: 10.547,21 ha.



## O que é uma Unidade de Conservação?

- Unidade de Conservação é uma área protegida pelo Estado que visa preservar e conservar os recursos naturais presentes na região.
- O Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC - separa essas unidades em dois grupos: **Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável**.
- É proibido explorar os recursos naturais de Unidades de Proteção Integral. As Unidades de Uso Sustentável permitem o uso de forma controlada e planejada pelos órgãos ambientais.

A ESECAE é uma **Estação Ecológica**, que é um tipo de **Unidade de Proteção Integral**, onde são permitidas apenas atividades de pesquisas científicas e visitas públicas com objetivos educacionais.



## Questões norteadoras

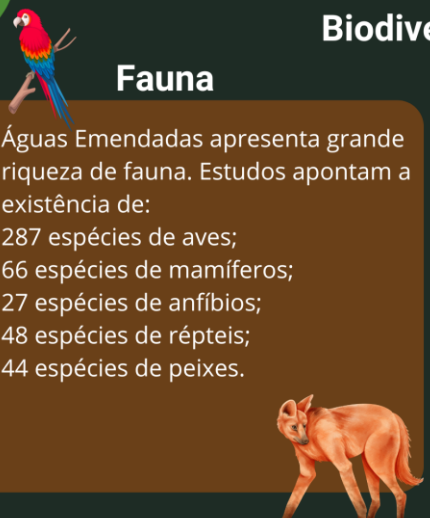
O Cerrado é um dos biomas mais biodiversos do mundo. Essa grande biodiversidade também é observada em Águas emendadas?



## Biodiversidade

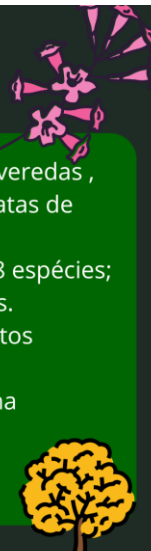
### Fauna

- Águas Emendadas apresenta grande riqueza de fauna. Estudos apontam a existência de:
- 287 espécies de aves;
- 66 espécies de mamíferos;
- 27 espécies de anfíbios;
- 48 espécies de répteis;
- 44 espécies de peixes.



### Flora

- Fitofisionomias: Campos, veredas, cerrado strictu sensu e matas de galerias.
- Flora vascular nativa: 1738 espécies; 612 gêneros e 125 famílias.
- 71 espécies produzem frutos comestíveis.
- 585 espécies são citadas na medicina popular.



## Questões norteadoras

Qual é a importância do Cerrado e de Águas Emendadas para a distribuição de água no Brasil?

### Águas juntadas

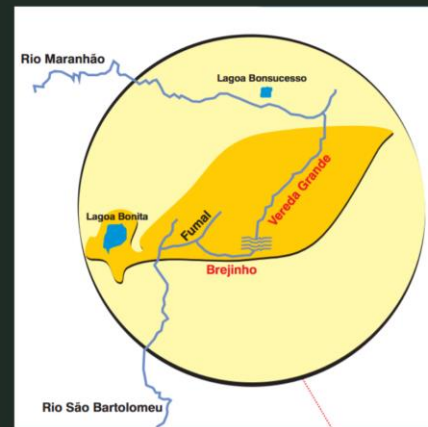


## Distribuição de água

Em Águas Emendadas, há uma vereda de cerca de 6 km de extensão.

Dessa vereda, nascem os córregos Vereda Grande e Brejinho, que correm para direções opostas.

Para o norte: bacias do Tocantins/Araguaia. Para o sul: bacia do Paraná.



## Vereda

- ↳ Fitofisionomia Caracterizada pelo agrupamento de buritis em uma área de solo úmido.
- ↳ Está geralmente associada ao afloramento de lençóis freáticos.
- ↳ Funciona como abrigo, fonte de alimentos e local de reprodução de diversas espécies.
- ↳ É prejudicada por atividades agrícolas e pastoris.



Vereda em Águas Emendadas

## Bacia do Tocantins-Araguaia

- ↳ Abrange seis estados: Distrito Federal, Goiás, Tocantins, Pará, Maranhão e Mato Grosso.
- ↳ É a maior bacia hidrográfica exclusivamente em território brasileiro, com uma área de 967.059 km<sup>2</sup>, o equivalente a 10,8% da área do país.
- ↳ Os principais rios são o Tocantins, com 2.400 km de extensão, e o Araguaia, com 2.000 km de extensão. A bacia abastece diversos ecossistemas, áreas agrícolas, cidades e tem bastante potencial hidroelétrico, principalmente o Rio Tocantins.



## Rio Paraná

- ↳ É o principal rio da bacia do Paraná, com 4.352 km de extensão, o segundo maior da América do Sul. Percorre o Brasil, o Paraguai e a Argentina.
- ↳ Percorre os estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná. É importante para a indústria, agricultura e transporte hidroviário.
- ↳ O Rio Paraná faz parte da Bacia do Rio da Prata (Bacia Platina), que é composta também pelos rios Uruguai e Paraguai. É a segunda maior bacia da América do Sul, com mais de 3,1 milhões de km<sup>2</sup>, e tem bastante importância hidroelétrica (Itaipu), agrícola e hidroviária.



## Rio Paraná

- ↳ É o principal rio da bacia do Paraná, com 4.352 km de extensão, o segundo maior da América do Sul. Percorre o Brasil, o Paraguai e a Argentina.
- ↳ Percorre os estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná. É importante para a indústria, agricultura e transporte hidroviário.
- ↳ O Rio Paraná faz parte da Bacia do Rio da Prata (Bacia Platina), que é composta também pelos rios Uruguai e Paraguai. É a segunda maior bacia da América do Sul, com mais de 3,1 milhões de km<sup>2</sup>, e tem bastante importância hidroelétrica (Itaipu), agrícola e hidroviária.



Usina Hidrelétrica de Itaipú, no Rio Paraná. Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/bacia-platina.htm>

## Questões norteadoras

- ↳ Por que tantos animais são atropelados nas rodovias ao redor de Águas Emendadas?
- ↳ Quais ações o poder público poderia realizar para diminuir a quantidade de atropelamentos e também garantir a segurança das pessoas que utilizam essas estradas?



## Propostas de resolução

- ↳ Utilizar estradas alternativas.
- ↳ Melhorar o transporte público para a região e para Planaltina-GO.
- ↳ Criação de corredores ecológicos interligando as áreas de proteção ambiental no Distrito Federal.
- ↳ Fiscalização das áreas ao redor de Águas Emendadas.



BR-020 vista de Águas Emendadas. Autoria Própria.

## Estradas alternativas



Reportagem do DF-TV sobre a duplicação da DF-128.

## Corredores ecológicos

- ↳ São áreas que conectam fragmentos de ecossistemas, para mitigar os danos da fragmentação.
- ↳ Proporcionam o deslocamento de animais, a dispersão de sementes, o aumento da variabilidade genética e da cobertura vegetal.
- ↳ São regulamentados pela Lei 9985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.





Fonte: <https://images.app.goo.gl/TetTF71jaPnHKC3E6>

## Pós-questionário

1. O Cerrado possui diversas espécies endêmicas, isto é, que podem ser encontradas apenas nesse bioma. Cite uma espécie vegetal e uma espécie animal endêmicas do Cerrado.



Vegetal: \_\_\_\_\_ Animal: \_\_\_\_\_





## Situação-problema

A Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE) é uma unidade de conservação do Cerrado, localizada em Planaltina-DF, **circundada por rodovias**, onde muitos animais são atropelados. A população que reside ao redor da estação ecológica pede a **duplicação dessas rodovias**, pois isso aumentaria a segurança das pessoas que usam essas estradas. Imagine que você é um biólogo que trabalha em um órgão ambiental, e precisa criar um plano que pretende **melhorar a qualidade de vida dessas pessoas, mas sem causar danos na Estação Ecológica de Águas Emendadas**. Quais soluções você poderia criar para cumprir esses objetivos?



## Referências

BRASIL ESCOLA. Bacia do Tocantins-Araguaia. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/bacia-tocantinsaraguaia.htm>. Acesso em: 06 maio 2025.

BRASIL ESCOLA. Rio Paraná. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/rio-parana.htm>. Acesso em: 06 maio 2025.

ECO.A. Bacia do Prata. Disponível em: <https://ecoa.org.br/agua/bacia-do-rio-da-prata/>. Acesso em: 06 maio 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. Corredores ecológicos. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/gestao-integrada-de-paisagem/corredores-ecologicos>. Acesso em: 08 maio 2025.

## ATA DE DEFESA DO TCC

---

Às **18h:05** do dia **30/06/2025**, pela plataforma **google meet**, reuniu-se a banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da Licenciatura em Biologia do *Campus* Planaltina do IFB, sob a presidência do(a) orientador(a) **Samira Rezende Duarte** e participação dos(as) examinadores(as) **André Luiz da Costa Moreira** e **Andrea Campos Torres**, para avaliar o TCC intitulado: **ÁGUAS JUNTADAS: educação ambiental por meio de histórias em quadrinhos**, apresentado pelo(a) discente **Dinaldo Camargo Zelaya**, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado(a) em Biologia. A presidência declarou instalados os trabalhos, dando início à mencionada apresentação que durou cerca de **30** minutos. Em seguida, foram realizadas as perguntas dos(as) examinadores(as). Na sequência, a banca se retirou para deliberações e cálculo da média. Em seguida, a banca retornou à plataforma, ocasião em que a presidência leu o resultado alcançado, que é o seguinte:

**MÉDIA igual a 9,5**

---


### Recomendação:


- Aceito sem modificação**  
 **Aceito com modificação, tendo o prazo de \_\_\_\_\_ dias para entrega da versão final**  
 **Recusado**


Nada mais havendo para ser tratado, a presidência deu por encerrados os trabalhos às **19h20**, agradecendo aos presentes e lavrando esta ata, que depois de lida e aprovada, é enviada ao *e-mail* do(a) discente e dos(as) examinadores(as) para anuência e assinaturas.


---

Obs: caso o(a) discente não entregue a versão final, haverá restrições relativas à emissão de documentos por parte do registro acadêmico, tais como: declaração de conclusão de curso, histórico escolar completo, diplomas e outros documentos inerentes às informações comprobatórias de conclusão deste curso.

Documento assinado digitalmente  
 **SAMIRA REZENDE DUARTE**  
Data: 30/06/2025 20:00:15-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente  
 **ANDREIA CAMPOS TORRES**  
Data: 30/06/2025 20:12:12-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente  
 **ANDRE LUIZ DA COSTA MOREIRA**  
Data: 01/07/2025 10:16:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente  
 **DINALDO CAMARGO ZELAYA**  
Data: 05/07/2025 22:08:08-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

# Documento Digitalizado Público

## TCC do Dinaldo Camargo Zelaya

**Assunto:** TCC do Dinaldo Camargo Zelaya  
**Assinado por:** Sílvia Fernandes  
**Tipo do Documento:** Trabalho de Conclusão de Curso - TCC  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Público  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Sílvia Dias da Costa Fernandes**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 30/07/2025 14:33:51.

Este documento foi armazenado no SUAP em 30/07/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 733392

**Código de Autenticação:** 0787511c86

