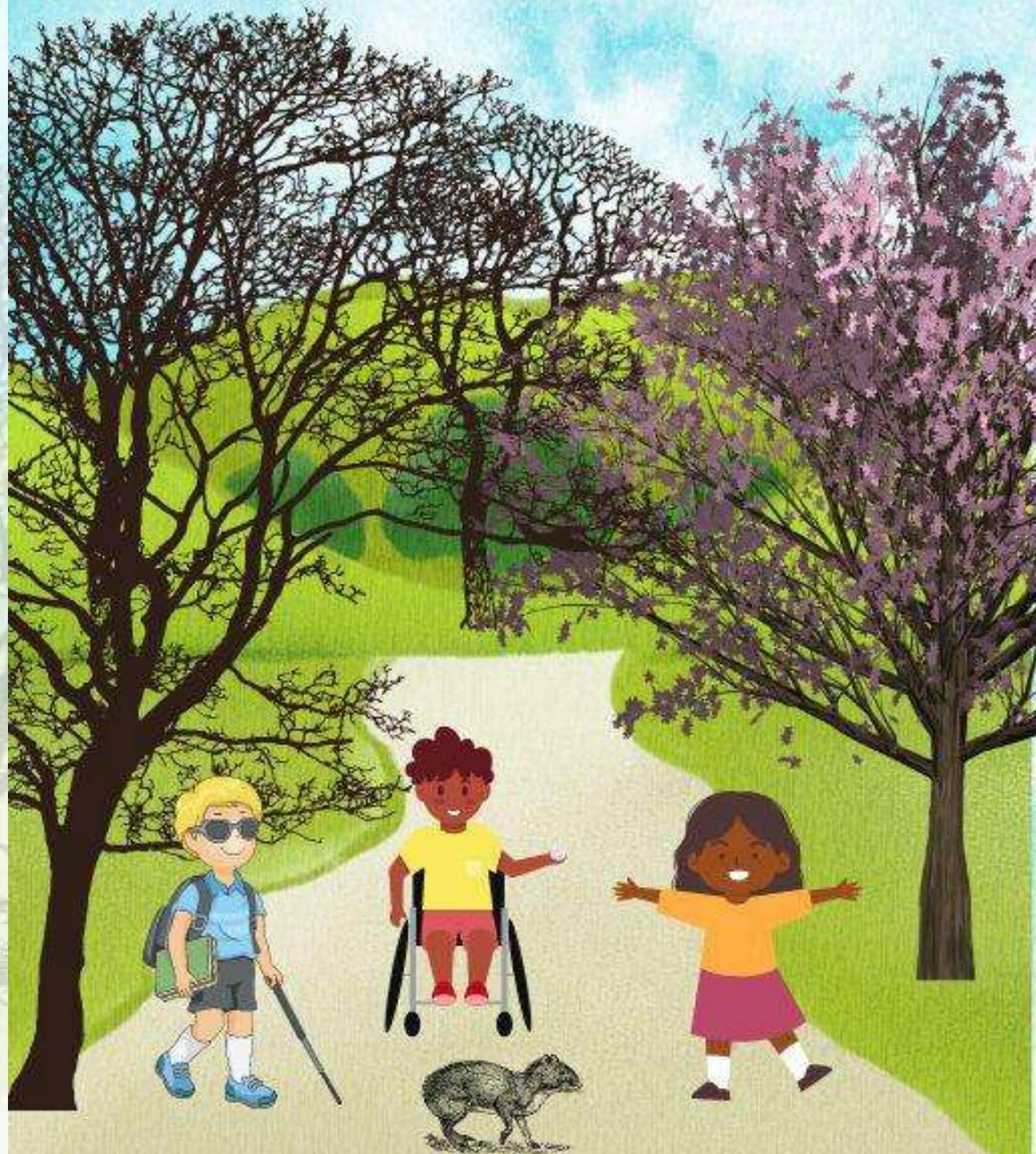
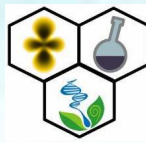


**APRENDENDO
SOBRE O CERRADO
NAS TRILHAS DO PARQUE
ZÉ BOLO FLÔ**





PPGECN
Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências Naturais
Universidade Federal de Mato Grosso

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

**APRENDENDO SOBRE CERRADO NAS
TRILHAS DO PARQUE ZÉ BOLO FLÔ**

Cristiane Amorim Assis Ferreira

Edna Lopes Hardoim

Cuiabá – MT

2022





PPGECN
Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências Naturais
Universidade Federal de Mato Grosso

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Produto Educacional (Mestrado) – UFMT – Instituto de Física

Autoras:

Cristiane Amorim Assis Ferreira

Edna Lopes Hardoim

Arte / Ilustrações:

Ana Clara Amorim Ferreira

F383a

Ferreira, Cristiane Amorim Assis.

Aprendendo Sobre Cerrado nas Trilhas do Parque Zé Bolo Flô /
Cristiane Amorim Assis Ferreira, Edna Lopes Hardoim; Arte/Ilustração
de Ana Clara Amorim Ferreira 2022.
28 p.

Produto Educacional (Mestrado) UFMT, Instituto de Física,
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais.
Cuiabá-MT, 2022.

1. Aprendizagem Investigativa. 2. Educação Inclusiva.
3. Educação STEAM. I. Hardoim, Edna Lopes. II. Ferreira, Ana
Clara Amorim (Arte/Ilustração). III. Título

CDU 514

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Douglas Rios (CRB1/1610)

Cuiabá – MT

2022



SUMÁRIO

Aprendendo Sobre a Fauna do Cerrado Mato-grossense.....	04
Proposta Pedagógica.....	06
Cerrado Mato-grossense.....	09
Fauna do Cerrado Mato-grossense.....	10
Unidades de Conservação.....	11
Abordagem STEAM.....	12
Roteiro Proposto para o Desenvolvimento das Fases da STEAM.....	14
1ª Etapa.....	14
2ª Etapa.....	16
3ª Etapa.....	19
4ª Etapa.....	22
Referências.....	24



DEDICATÓRIA

Dedicamos este Roteiro didático a todos(as) professore(a)s que, independentemente da formação acadêmica, são disseminadore(a)s de conhecimentos dos princípios básicos da ecologia, colaborando com trabalho e ações inclusivas de sensibilização, não medindo esforços para a mudança comportamental dos indivíduos, que podem e devem se tornar educadores(as) ambientais, tendo assim uma convivência harmoniosa com ambiente e, em especial, àqueles que interagem com a desconhecida diversidade do Bioma Cerrado, na tarefa de contribuir para sua conservação e proteção.

“Enquanto a sociedade feliz não chega, que haja pelo menos fragmentos de futuro em que a alegria é servida como sacramento, para que as crianças aprendam que o mundo pode ser diferente. Que a escola, ela mesma, seja um fragmento do futuro...”

Rubem Alves

ROTEIRO DIDÁTICO

APRENDENDO SOBRE A FAUNA DO CERRADO MATO-GROSSENSE

Este produto educacional tem origem e validação nos resultados obtidos nas pesquisas realizadas no desenvolvimento da dissertação de Mestrado Profissional de Amorim (2022), no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais, da Universidade Federal de Mato Grosso, sob a orientação da segunda autora.

Um dos objetivos da dissertação foi oferecer um roteiro didático aos professores(as) com atividades pedagógicas práticas, informação e conhecimento científico sobre a fauna encontrada no Cerrado mato-grossense, em uma perspectiva de inclusão escolar de alunos(as) surdos(as).

A pretensão com este roteiro é começar estruturando pensamentos e ações, colaborando, desse modo, com aqueles que buscam a formação cidadã, com visão ecológica voltada à visão conservacionista da diversidade. Para tanto, o(a) professor(a) tem papel fundamental na construção de novos valores e posturas éticas despertadas pela curiosidade, pela criatividade e pela sensibilidade, estimulando os(as) estudantes para uma relação harmoniosa com a natureza.

A proposta, em forma de roteiro, contribui para a educação científica trazendo uma abordagem, em tese, inovadora, pois prevê a aprendizagem por meio do protagonismo dos(as) estudantes em turmas diversas, em que Pessoas com Deficiência (PcD) também têm acesso ao conhecimento por meio da aprendizagem colaborativa e de tecnologias assistivas, como nosso vídeo em LIBRAS. Destaca-se que o roteiro é uma proposta flexível, que poderá ser adaptada pelo(a) docente mediante necessidade e contexto.

O roteiro segue uma sequência de etapas planejadas para três aulas, ao longo das quais as fases modificadas das descritas em trabalhos anteriores acerca da abordagem pedagógica STEAM, como por Garofalo (2019), Coelho e Goes (2020), Danelon; Marques (2020); Dias (2021) adaptadas de Kalhil (2021), entre outros autores, que trazem como fases básicas da STEAM a sequência: Investigar, Descobrir, Conectar,



Refletir e Criar. Nesse roteiro são trazidas alterações nessas fases, disponíveis na literatura, revistas e propostas por Hardoim et al (2022, submetido), nas quais a reflexão está presente em todas as fases, como segue.

- ❖ Investigar
- ❖ Descobrir
- ❖ Conectar
- ❖ Criar
- ❖ Socializar Conhecimentos

A aplicação das atividades com a abordagem STEAM, com a didática investigativa para o Ensino de Ciências estão articuladas com a proposta da Base Nacional Curricular Comum(BNCC), que é dividida por áreas do conhecimento e organizadas em competências e habilidades que, além de considerarem a cultura das características locais, regionais e globais, incentivam ações de “investigar”, “analisar”, “explorar”, “produzir” e “discutir”, o que direciona a processos investigativos (BRASIL, 2017).

A Educação tem como objetivo ser um agente transformador na vida de um indivíduo. O conhecimento adquirido e/ou produzido reflete, em suas atitudes e ações, no ambiente inserido, fazendo com que se torne um(a) cidadã(o) multiplicador(a) na Sociedade. Compreender e ajudar a(o)s estudantes do Ensino Fundamental a desenvolverem uma consciência ambiental sobre a biodiversidade do Cerrado permitirá uma discussão sobre o tema, em sala de aula, possibilitando a intensificação do debate sobre a importância da sua conservação e da preservação da biodiversidade do Cerrado para as atuais e futuras gerações.

Assim, convida-se você, educador(a) para conhecer este Roteiro Didático sobre a Fauna do Cerrado para ajudá-lo(a) a contribuir com o desenvolvimento cognitivo e com a autonomia dos(as) estudantes.

AS AUTORAS

Cristiane Amorim Assis Ferreira e Edna Lopes Hardoim



PROPOSTA PEDAGÓGICA

Durante o período de elaboração deste roteiro, após serem analisadas possibilidades de escolhas que havia sobre os conteúdos presentes no componente curricular do ensino de Ciências para o Ensino Fundamental, da Educação Básica, foi escolhido o Bioma Cerrado por se tratar de um tema de grande relevância local, regional e ambiental.

O Parque Estadual Zé Bolo Flô é um fragmento do Cerrado conservado na área urbana da cidade de Cuiabá, sendo um parque acessível, tornando-o um excelente local para a realização de aulas práticas para o ensino de Ciências sobre o bioma.

Em Ciências Naturais (CN), o processo de aprendizagem pode ocorrer por meio da integração dos sentidos: tátil – cinestésico – auditivo – olfativo – gustativo, que atuarão como porta de entrada das informações que, competentemente trabalhadas, considerando os conhecimentos prévios e as representações mentais dos(as) estudantes ajudarão a formar os próprios conceitos.

As experiências devem considerar a multissensoriedade. O estudante toca, cheira, balança para tentar ouvir sons e tentar ver, enquanto manuseia o objeto, fala, descreve o que está percebendo (HARDOIM, 2016). Pesquisas, de acordo com Mansilla et al. (2017), mostram que ao relacionar a visão, o olfato, a audição e o tato são ativados aspectos-chaves da memória sensorial, um registro de curta duração, permitindo que informações sejam retidas “mediante os sentidos, anterior ao processamento cognitivo. Quem propôs esse termo foi Ulric Neisser, em 1967, classificando em três tipos: icônica (visual), ecoica (auditiva e verbal) e háptica (tátil e propiorecepção)” (MANSILLA et al., 2017, p.16).

Para a apresentação do tema Cerrado foi elaborado um vídeo “Aprendendo Ciências numa Trilha do Cerrado” (<https://youtu.be/sY8syJYatAo>) com interpretação em Libras, com duração de 04 min, com conteúdo sobre alguns elementos do Cerrado, desenvolvido por Amorim et al. (2022). O professor poderá fazer uso de textos curtos com algumas informações pertinentes ao tema. Tratando-se de alunos(as) surdos(as), sujeitos visuais, o vídeo chamará atenção, em maior proporção se forem apresentadas em língua de sinais - LIBRAS. Associar recursos tecnológicos com a videoaula,

atendendo todas as especificidades da língua materna, será facilitador da aprendizagem, além de favorecer aos surdos(as), pois se trata de adquirir a instrução em sua língua natural, conforme previsto no Decreto n° 5.626/2005.

Decreto n° 5.626/2005

Art.14- As instituições federais de ensino devem garantir, obrigatoriamente, às pessoas surdas acesso à comunicação, à informação e a educação nos processos seletivos, nas atividades e nos conteúdos curriculares desenvolvidos em todos os níveis, etapas e modalidades de educação, desde a educação infantil até à superior. Compreendendo a Língua de Sinais como uma língua visual, é natural que reflitamos sobre a necessidade de o professor ter estratégias de ensino com ênfase no visual (BRASIL, 2005, art.14).



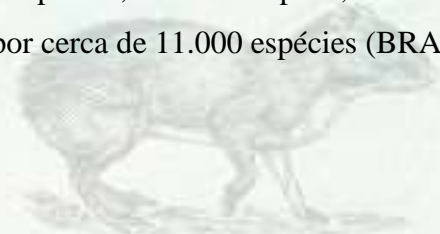
<https://www.youtube.com/watch?v=sY8syJYatAo>

Um pouco sobre o Cerrado

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul e do Brasil, abrange cerca de 22% de todo o território brasileiro e se caracteriza por ser uma região de savana. Possui uma faixa territorial de 2.036.448 km² com grande diversidade vegetal e alto potencial aquífero (BRASIL, 2018).

Além de sua grande diversidade endêmica, o Cerrado compartilha espécies com os principais biomas brasileiros (Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica), o que o torna um dos 25 pontos de alta biodiversidade (hot spots) no mundo (BRASIL, 2018). A região possui, aproximadamente, 12 mil espécies vegetais e, segundo dados da Embrapa, podem ser encontradas cerca de 400 espécies de plantas por hectare.

Para Guarim Neto et al.(1998), a flora do cerrado mato-grossense tem grande valor medicinal, principalmente, na utilização caseira das plantas medicinais (GUARIM NETO et al., 1998, p.10). A fauna do cerrado é tão diversa quanto a flora, por exemplo. Conforme o Ministério do Meio Ambiente, essa fauna do Cerrado é formada por mais de 1.200 espécies de peixes, 180 de répteis, 150 de anfíbios, 837 de aves e 199 mamíferos e a flora por cerca de 11.000 espécies (BRASIL, 2018).



No entanto, a maior diversidade biológica do Cerrado está em suas espécies vegetais. Das 10.000 espécies de plantas desse bioma, 4.400 são endêmicas, ou seja, não são encontradas em nenhum outro lugar do Mundo. Em função de uma longa estação seca, essas plantas desenvolveram notável resistência ao fogo e à seca (SCARIOT, 2005). A singularidade da vida vegetal do cerrado e a destruição desenfreada do ecossistema torna essas espécies, especialmente, vulneráveis à extinção.

Um estudo recente estimou que espécies de plantas no Cerrado têm duas vezes mais chances de se extinguirem do que plantas em outros ecossistemas brasileiros, incluindo a Amazônia (BRASIL, 2020). Novas espécies ainda estão sendo encontradas no Cerrado: em 2007, duas novas espécies de lagarto foram descritas por pesquisadores e, em 2008, pesquisadores anunciaram a descoberta de 14 espécies novas para a Ciência: 8 peixes, 3 répteis, uma ave e até um novo mamífero (DE CAMARGO, 2007; BASTOS, 2007).

Enquanto novas espécies estão sendo descobertas, outras foram extintas. O candango (*Juscelinomys candango*), um tipo de camundongo, foi descrito pela primeira vez em 1965, mas não foi visto desde que perdeu todo o seu habitat para o desenvolvimento urbano e expansão suburbana em Brasília.

A grande biodiversidade não é o único destaque do Cerrado. Este bioma é a savana mais úmida do mundo. A água, que evapora na Amazônia, é trazida para o Cerrado pelo vento. A umidade é muito importante, pois determina a estação chuvosa na região. As chuvas abastecem muitos rios, que abrigam um total de 800 espécies de peixes, dos quais quase 200 são encontrados apenas no Cerrado. As chuvas também são uma fonte vital de água para as plantações de alimentos e milhões de pessoas na América do Sul (DAMASCO, 2018).

O Cerrado é considerado o berço das águas, pois nesse são encontradas muitas nascentes que alimentam importantes bacias hidrográficas brasileiras (ISPN, 2022), bem como por abrigar três grandes aquíferos, que são reservatórios subterrâneos de água. Os aquíferos são semelhantes a grandes piscinas ou tanques que armazenam a água em camadas subterrâneas muito profundas. As raízes das plantas no Cerrado são profundas e maiores que suas copas. Portanto, os sistemas radiculares são responsáveis por absorver a água da chuva e transportá-la para os aquíferos.

Em função do desmatamento, as plantas não conseguem levar água para as regiões mais profundas do solo e os aquíferos pararam de abastecer muitas das nascentes de água da região. Os cientistas acreditam que a quantidade de água nesses aquíferos já atingiu seu nível mínimo (DAMASCO, 2018). Diante do exposto, a proteção do Cerrado é urgente para garantir a manutenção dos recursos hídricos durante as mudanças climáticas, a flora e a fauna ali existentes.

Cerrado Mato-grossense

O Cerrado de Mato Grosso ocupa o posto de bioma mais devastado do Brasil, com 56% de vegetação substituída por culturas de campoagrícola e pastagens. O mais desmatado é o Município de Paranatinga, com 9.000 km²; os municípios de Água Boa, Diamantino, Itiquira, Sapezal, Sorriso e Nova Mutum exibem mais de 5.000 km² de área desmatada (BRASIL, 2018).

O fogo é uma ferramenta utilizada no manejo e conversão das pastagens, mesmo que o Cerrado seja um ecossistema adaptado ao fogo natural, quando sofre queimadas específicas para novas áreas agrícolas e rebrota das pastagens, pode sofrer danos e ter problemas com a perda da Biodiversidade, sofrendo ameaças (KLINK e MACHADO, 2005; MISTRY e BIZERRIL, 2011).

No Cerrado, grande parte dos incêndios é criminoso e ocorre no período de seca que, geralmente, começa no mês de maio e se estende até setembro, pois não tem muita chuva e a vegetação fica muito seca, fazendo com que o fogo se espalhe mais rápido. As queimadas exercem efeitos negativos sobre os ecossistemas, sendo reduzidos os nutrientes e muitos animais morrem ou ficam sem habitat e alimentos causando prejuízos sobre a fauna e flora (BRASIL, 2009). Muitos animais também acabam sendo atropelados quando tentam fugir do fogo. Isso é muito triste e criminoso!



Fauna do Cerrado Mato-grossense

O Cerrado abriga um nível surpreendente de biodiversidade, sendo considerado por especialistas como um dos biomas biologicamente mais ricos do mundo. A região inclui megafauna como a onça-pintada, o tamanduá-bandeira, o lobo-guará, a ema-gigante e o tatu-canastra, mas os maiores destaques são os insetos e as diversas plantas da região (SCARIOT, 2005).

Os insetos são fonte de proteína para outros animais do Cerrado, que os têm como base da sua dieta alimentar. São os chamados insetívoros, em que se incluem várias espécies de anfíbios, répteis, aves e mamíferos, além dos próprios insetos chamados predadores naturais, que funcionam como reguladores populacionais. Inseridos na cadeia alimentar, os insetos ocupam uma posição de destaque na manutenção do equilíbrio ambiental do Cerrado (VALE e SOUZA, ANDRIGUETO e SOUZA, 2015).

Deve-se ressaltar que os insetos são de grande importância para manter o equilíbrio do ecossistema Cerrado. Alguns insetos produzem alimentos que podem ser usados e consumidos diretamente pelo ser humano, tais como mel, própolis, geléia real, cera, seda e outros, consistindo em um grupo animal de interesse econômico.

SABER MAIS

Diante do que foi apresentado, solicite aos estudantes para listarem os animais do Cerrado mato-grossense que eles(elas) tenham curiosidade em saber mais a respeito. São trazidos dois exemplos a seguir.

- lobo-guará (*Chrysocyonbrachyurus*), que é uma espécie de canídeo endêmico da América do Sul, também ameaçado de extinção, tem hábitos crepusculares e noturnos e se alimenta de pequenos animais e frutos diversos.

- tamanduá-bandeira (*Myrmecophagatridentata*) está ameaçado de extinção em função da caça e destruição do seu ambiente. Este animal ainda pode ser visto em alguns lugares do Cerrado, principalmente, nas Unidades de Conservação, alimentando-se de cupinzeiros e ninhos de formigas.



Unidades de Conservação

Unidade de Conservação é um espaço territorial e seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (VALE e SOUZA, ANDRIGUETO e SOUZA, 2015).

A criação das Unidades de Conservação (UCs) está prevista na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), em seu artigo 225, parágrafo 1º, inciso III do capítulo VI, que determina ao Poder Público a incumbência de definir, em todas as Unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.

Nestas áreas, a fauna, a flora e os processos que regem o ecossistema devem ser conservados. Para organizar, proteger e gerenciar as Unidades de Conservação instituiu-se, em julho de 2000, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Snuc). De acordo com o disposto na Lei nº 9.985, de 18 de julho 2000, os objetivos do Snuc são:

- 1) contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- 2) proteger as espécies ameaçadas de extinção nos âmbitos regional e nacional;
- 3) colaborar para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- 4) promover o desenvolvimento sustentável com base nos recursos naturais;
- 5) impulsionar a utilização dos princípios e das práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- 6) resguardar paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- 7) proteger as características de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, paleontológica e cultural;

- 8) preservar e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- 9) revigorar ou restaurar ecossistemas degradados;
- 10) proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- 11) valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- 12) favorecer a educação e a interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- 13) resguardar os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

Abordagem STEAM

A STEAM é definida como uma abordagem interdisciplinar, e remove as barreiras que separam os conteúdos, integrando conhecimentos no mundo de experiências que realmente sejam relevantes para os(as) estudantes (VASQUEZ, COMER e VILLEGAS, 2017).

O princípio desta abordagem é um trabalho com projetos, que integram diferentes áreas, com foco no desenvolvimento por habilidades importantes para os(as) estudantes, chamadas de habilidades do século 21, como a criatividade, a colaboração, o pensamento crítico e a comunicação partindo de desafios problematizadores.

O objetivo ao propor o emprego da abordagem STEAM é ressignificar a experimentação no ensino de Ciências, pois o foco não é essencialmente qualificar os(as) alunos(as) como de mão de obra especializada para as carreiras que envolvem a STEAM, mas está em contribuir para o desenvolvimento do letramento científico e tecnológico em todos(as) os(as) estudantes.

Na prática, a STEAM ocorre por meio da investigação. A partir de problematizações e propostas de hipóteses, os(as) estudantes são desafiados(as) a buscarem respostas por meio de investigações que podem incluir experimentação

estruturada em etapas, por meio de um projeto. Nestas experiências de aprendizagem são integradas diferentes áreas do conhecimento. Uma sigla em Inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.

Nos Estados Unidos, nos anos 1990, a National Science Foundation introduziu a proposta denominada STEAM (SANDERS, 2009), acrescida da letra A de Artes em 1998. Veja-se como cada letra contribui nesta abordagem:

S - Ciências - são abordados conceitos científicos por meio de atividades ativas, que levam estudantes a refletir e modelar explicações para diferentes fenômenos.

T - Tecnologia - é usada para obtenção de informações, análise e tratamentos de dados, uso de programação e robótica no desenho de soluções para os problemas.

E - Engenharia - é integradora, enquanto os(as) estudantes realizam o planejamento e a representação de algo, que será usado na construção de algo que será usado para compreender um fenômeno ou um conceito científico.

A - Arte - é um campo do conhecimento que contribui na formação do ser humano por se tratar de uma maneira de pensar, entender e possibilitar a aprendizagem de estudantes, permitindo lhes estar no mundo, compartilhando, convivendo em sociedade, lidando com as diferenças e de se expressar (Portal Porvir, 2022).

M - Matemática - compõe essas práticas quando precisam medir, calcular, planejar, projetar soluções ou até quando necessita fazer análise de dados que obteve em determinada prática para poder integrar ao projeto como um todo.

As definições desta abordagem estão baseadas na construção de projetos, que vão oferecer aos estudantes oportunidades de encontrar sentido em seus objetos de estudo, desenvolvendo a observação, a investigação, a criatividade e colaboração e a resolução do problema.

Explicar aos estudantes as fases deste projeto:

- Investigar/pergunta orientadora e hipóteses
- Descobrir/pesquisar as possíveis respostas
- Conectar/ levantamento e relacionamento de Dados
- Criar/desenvolvimento do conhecimento produzido

- Socializar/comunicação e divulgação do conhecimento

Roteiro proposto para desenvolvimento das fases da STEAM

Professor(a) o protagonismo é fundamental neste tipo de abordagem pedagógica. Assim, o roteiro deve ser negociado com os(as) estudantes e ser flexível o bastante, de forma a permitir o acolhimento de sugestões dos(as) alunos(as) que tornem a aprendizagem mais prazerosa, pois essa é influenciada pelo grau de importância que cada aluno(a) dará a cada atividade e os resultados terão uma maior amplitude do que aqueles alcançados no Ensino por Transmissão.

1ª Etapa

Atividades em sala

1ª aula

Duração: 02 horas

Fases da STEAM: Investigar e Descobrir

Alguns pontos são importantes para serem aplicados na Abordagem STEAM.

Primeiro lugar, oferecer possibilidades de desenvolvimento do pensamento crítico dos(as) estudantes, por meio de participação realmente ativa no processo.

Questões motivadoras e para diagnóstico dos conhecimentos prévios dos(as) estudantes:

Você sabe o que é um Bioma?

Você tem algumas informações sobre o Bioma Cerrado?

Vamos todos fechar os olhos... o que vem a sua mente quando se pensa em Cerrado?

Investigar

Na fase 1, em sala de aula presencial, ou virtual, inclusiva, promover uma roda de conversa para uma tempestade de ideias. Propor aos estudantes que construam questões problematizadoras sobre o bioma Cerrado, a partir de observações prévias ou de problemas que surjam nesse momento. Os(as) estudantes deverão apresentar hipóteses a serem pesquisadas ou testadas.

No entanto, será que eles(as) sabem o que é o Cerrado e o que fazer para conservá-lo? Eles estão cientes da importância de cuidar e preservar a natureza?

Esta etapa é muito importante, pois é nela que os(as) estudantes aprendem a problematizar e levantar questões e problemas de interesse individual e coletivo. Também é neste momento que, ao levantarem as questões, devem ser apresentados pressupostos (hipóteses) que possam responder às questões elaboradas por eles(as). Aqui é preciso que os(as) alunos(as) percebam que o assunto em questão é relevante e merece ser pesquisado, analisado e discutido. Eles(as) precisam aprender a contextualizar o(s) problema(s). Vale a pena levantar questões como: por que o tema escolhido merece ser investigado? Por que é preciso escrever a respeito? Qual a relevância de um estudo desta natureza?

Descobrir

Nesta segunda fase se busca mostrar aos estudantes conteúdos sobre elementos do Cerrado por meio do vídeo inclusivo, construído por Amorim et al. (2022). O debate levará os(as) estudantes à reflexão sobre a questão problema e as possibilidades de respostas a esta. Após, as hipóteses apresentadas anteriormente serão testadas, experimentalmente ou por meio de análise em diferentes fontes. Possibilitar situações em que sejam evidenciadas a criatividade e a colaboração, dando oportunidades para

troca de ideias, fortalecimento da interação e empatia dos estudantes no momento em que eles(as) estão conhecendo o problema ou a questão orientadora.

Apresentar pequenos textos com algumas informações sobre o tema para que façam a leitura em duplas e discutam os principais pontos a serem destacados dos textos. Neste momento também se sugere trabalhar, em sala, um jogo da memória com a fauna do cerrado. Uma excelente alternativa é a confecção do jogo, pelos(as) próprios(as) alunos(as), a partir das informações sobre a fauna levantadas por eles(as) em suas pesquisas. É muito importante que o(a) educador(a) crie e desperte nos(as) estudantes a motivação para que eles(as) possam demonstrar a vontade de desenvolver, criar, participar para a construção de seu próprio conhecimento. Nós, educadores devemos sempre ter em mente o que nos diz Paulo Freire (1996, p. 52): *“saber que ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou sua construção”*.

Jogos educativos estão sempre presentes no cotidiano escolar e extraescolar, os jogos e brincadeiras permitem explorar momentos de prazer e de imaginação, desenvolvendo, assim, as capacidades de raciocínio lógico-matemático, como também, o desenvolvimento afetivo-físico, já que aprendem e se divertem simultaneamente (SILVA, 2004, p.26).

2º Etapa

Atividades na trilha: Unidade de Conservação Parque Zé Bolo Flô

2º aula

Duração: 02 horas

Fase STEAM: Conectar

Conectar: com os dados em mãos, após discussões em grupo, os(as) estudantes deverão conectá-los de forma a encontrar resposta(s) para a questão elaborada na primeira fase. As hipóteses apresentadas por eles deverão ser aceitas ou rejeitadas, a partir das evidências encontradas na investigação. Nesta fase será proposta aos estudantes uma aula de campo na trilha do Parque Zé Bolo Flô, parte de uma área de preservação dentro

da cidade de Cuiabá. Refletir sobre a grande importância da preservação desse espaço. Com um bom contexto e uma pergunta orientadora adequada, será necessário pensar nas etapas do projeto. Esta parte não é tão simples, pois depende muito do produto final que será criado pelos(as) estudantes. Pode-se propor uma roda de conversa e levantamento de informações que ajudem a compreender o nível do problema, e a pensar sobre o que pode ser construído para isso. Esta etapa pode ser acompanhada de uma pesquisa, e do compartilhamento das informações com o grupo.

Atividades na Trilha Ecológica do Parque Zé Bolo Flô

As atividades nas trilhas interpretativas possuem um significado muito importante na tomada de consciência ambiental, pois promove reflexões entre o ser humano e o meio ambiente.

Atividades de campo incentivam os(as) estudantes a percorrerem trilhas, as quais possibilitam interação com lugares interessantes e úteis no processo da cidadania ecológica. Considerando que a paisagem como recurso didático nas trilhas interpretativas é a fonte dos elementos naturais a serem investigados. Com os(as) estudantes serão abordadas as diferenças entre as fitofisionomias como, por exemplo, o tipo de vegetação, aspectos do solo, temperatura e, também, questões relacionadas com fogo natural no Cerrado, o processo de degradação ambiental e a importância da conservação do bioma para as espécies.

Localizado na região Sul da cidade de Cuiabá-MT, o Parque Estadual Zé Bolo Flô possui uma área com mais de 66 hectares, dos quais 47 hectares são de área vegetada. Dentro do Parque ficam as instalações da Escola de Saúde Pública e o Núcleo de Ofidiologia Regional de Mato Grosso - NORMAT. Situado à Rua Nova Iguaçu, nº 2 – Bairro Cophema, Cuiabá – MT, CEP. 78.085-118. O Parque Estadual foi instituído pelo Decreto Lei nº 1.693, de 23 de agosto de 2000, o maior objetivo para a sua criação foi proteger uma das últimas regiões da mata em torno do rio Coxipó.

O Parque possui uma estrutura suficiente para receber visitantes diariamente, conta com uma pista de caminhada com 4,8 km de extensão, posto de atenção à saúde,

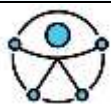
campos de futebol e praça de eventos. O Parque ainda é pouco conhecido pela população cuiabana, possuindo como maiores frequentadores os(as) moradores da região (GUARIM, 2008).

A vegetação do Parque é representada por: cerrado, cerradão e mata de galeria. Entre as espécies representantes da flora nativa estão o jatobá (*Hymenaeastignocarpa*), o angico (*Anadenanthera falcata*), marmelada bola (*Alibertiaedulis*), a lixeira (*Curatella americana L.*), mama cadela (*BrosimumgaudichaudiiTrécul*) (GUARIM, 2008).

Antes de iniciar a atividade, na trilha interpretativa, o(a) professor(a) deve escolher um local apropriado, de preferência no qual exista sombra, para desenvolver um diálogo com o objetivo de instigar a participação dos(as) alunos(as), identificando os conhecimentos prévios dos(as) mesmo(a)s sobre o Parque, sobre o estado de conservação daquele fragmento de bioma Cerrado, conversar sobre as características da vegetação, exemplos da fauna e flora encontradas no Parque. É importante questionar os(as) alunos(as) sobre as ameaças à biodiversidade (ex.:desmatamento, queimadas, extinção de habitats e de espécies relacionadas).

Atenção professor(a), é muito importante informar aos estudantes sobre todas as regras e normas de segurança para uma trilha segura.

Durante o percurso na trilha interpretativa, os(as) estudantes devem ser estimulados a observar, a ouvir, a refletir, a questionar, a perguntar sobre os assuntos trabalhados, em sala de aula, na palestra feita no início da trilha de forma a estimular a sua percepção do ambiente. É importante salientar que o(a) professor(a) deve provocar situações e problemas aos(as) alunos(as) para que possam compreender melhor os conceitos estudados anteriormente, em sala de aula, como por exemplo, solicitar aos estudantes que façam comparações entre os diferentes espaços encontrados durante o percurso na trilha.



Dicas de Inclusão:

Caso tenha algum(a) estudante com deficiência visual na turma, é importante alguém fazer audiodescrição, para explicar antes da trilha e como será todo trajeto. Peça para algum(a) colega para auxiliá-lo(a) nas atividades, como na realização de desenhos de fauna e flora do Cerrado observadas no local, ajude-os(as) a sentir com as mãos. Valorize as percepções que seu(sua) estudante cego(a) tenha, pois as mesmas enriquecerão as descrições posteriores.

Em caso de baixa visão, importante levar uma lupa manual para auxiliar no processo de investigação.

Também se sugere neste roteiro, que imagens ou objetos possam auxiliar estudantes com deficiência intelectual.

E se houver estudantes com limitação física ou mobilidade reduzida, informar a escola para disponibilizar um técnico auxiliar de turmas para apoio no trajeto da trilha. O ritmo da caminhada deve ser adaptado para que tod(a)os caminhem juntos e que as limitações não sejam ressaltadas pela discriminação na evolução na trilha dos estudantes.

Tem-se como objetivo nesta proposta de roteiro assegurar toda a acessibilidade necessária e, assim, garantir o direito de todos(as), conforme Lei Brasileira de Inclusão – Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.

3º Etapa

Atividades na Escola

3º aula

Duração: 03 horas

Fase STEAM: Criar

Criar: será proposto que os grupos de alunos(as) criem um material didático(texto, e-book, jogo, etc...) a partir das reflexões feitas na fase anterior. Elaboração do produto. Durante a confecção do produto, os(as)estudantes discutirão o que aprenderam com o objetivo de aprofundar ainda mais na temática. Será proposto que eles(as) escrevam o que aprenderam e que busquem outras fontes, se necessário. No caso de novas hipóteses surgirem, novas pesquisas deverão ser feitas.

Pergunta Orientadora:

Como podem ser utilizados os conhecimentos científicos e a tecnologia na criação de soluções para sensibilizar as pessoas a preservarem o Bioma Cerrado?

A pergunta é fundamental no processo de investigação, para que os(as) alunos(as) avancem em suas hipóteses, e produções de informações e soluções. Por mais que o(a) professor(a) sinta a necessidade de controlar um pouco a energia da turma, é muito importante permitir que os(as) estudantes debatam e compartilhem experiências vividas em relação às queimadas. É muito importante valorizar o protagonismo dos(as) estudantes. Neste momento, o(a) professor(a) assume o papel mediador e deve seguir estimulando o desenvolvimento e autonomia.

Peça aos estudantes para formarem grupos de 5 a 6 pessoas, para o momento “*mão na massa*”, com o objetivo de criar um material de divulgação de toda problemática investigada. O objetivo do trabalho é sensibilizar a população sobre a perda de território do Cerrado, o papel e o motivo pelo qual esse deve ser preservado, com ênfase na fauna.

Sugestões de oficinas após trilha ecológica

Toda criança tem um potencial em criar. Para a criança é tão natural quanto andar e correr, e o objetivo da arte é justamente esse de incentivar a criança a manipular diferentes materiais, desenhar, pintar. Esse contato permite um trabalho criativo que existe dentro de cada um dos(as) estudantes. Não se espera uma obra de arte, mas sim que essa atividade possa torná-lo(a) feliz, pois os trabalhos artísticos permitem oportunidade de desenvolverem aptidões, criatividade, imaginação, favorecendo um aprendizado da educação ambiental e externar conhecimentos sobre o Bioma Cerrado.

Seguem abaixo sugestões de atividades para socialização em momento posterior.

Ouvir e contar histórias são uma ótima sugestão para realizar atividades lúdicas que, entre outras, podem desenvolver o lado emocional da criança, ajudá-la a se organizar e socializar, além de auxiliá-la no processo de alfabetização. “*Um contador de*

histórias educa, socializa, informa e desperta a imaginação das crianças na creche.” (COSTA, In: ROSSETTI-FERREIRA, 2001, p. 89).

Bettelheim (2002) diz que usando histórias a criança entra no “*mundo da fantasia e da imaginação*” de um conto de fadas, a criança elabora hipóteses para a resolução de seus problemas e toma atitudes do adulto, indo além daquelas de sua experiência cotidiana, buscando alternativas para transformar a realidade.

Assim, os contos são considerados um instrumento pedagógico prazeroso e de grande ajuda no processo de construção da aprendizagem dos estudantes, sendo assim podem ser adaptadas para histórias de formação e degradação do Bioma Cerrado, nas quais a fauna, a flora e seus povos sejam os(as) personagens destacados(as) (VALE e SOUZA, ANDRIGUETO e SOUZA, 2015).

Maquete do Bioma Cerrado

Maquete é uma representação realista, em escala de grandes estruturas, ou seja, é qualquer representação realista, podendo ser funcional ou não, dependendo do interesse do estudo.

As maquetes podem ser feitas com uma grande diversidade de materiais, porém em se tratando de educação ambiental são utilizados apenas papel, lápis de cor e cola para montar uma pequena área representando o Bioma Cerrado. O trabalho se torna bem interessante após um contato com a natureza, ou seja, após uma trilha ecológica. Posteriormente, desenhando, colorindo, recortando e colando, a fauna e a flora do Cerrado vão ganhando forma e eles(as) aprendem a organizá-los com base em conhecimentos adquiridos nas investigações. O produto final, que é uma pequena maquete, é levado para a escola em socialização com os(as) demais estudantes (VALE e SOUZA, ANDRIGUETO e SOUZA, 2015).

Em razão da nossa proposta de conservação e preservação ambiental orientamos a não utilizarem o isopor para a maquete. Uma possibilidade digital é usar o jogo Minecraft, que já possui uma edição Educacional, o qual alguns alunos já dominam, para a construção desses modelos. Trata-se de um ambiente perfeito para a criatividade aflorar com o leque de possibilidades que o jogo oportuniza. A imaginação pode ir longe ao simularem diferentes problemas reais e as possibilidades de solução.

4º Etapa

Atividades na Escola

4º aula

Duração: 02 horas

Fase STEAM: Socializar o conhecimento

Socializar o conhecimento: nesta fase, os(as) estudantes socializarão seus resultados e apresentarão o produto elaborado aos colegas, aproveitando o momento para uma rica discussão e reflexões sobre o bioma Cerrado. A comunicação é importante para a valorização do trabalho desenvolvido pelos(as) alunos(as), bem como pelos resultados produzidos por eles(as). A divulgação, nesse caso, pode passar a ser cultural se bem conduzida e manifestada pelos(as) próprios(as) alunos(as).

AVALIAÇÃO

Quando se trata de avaliação na STEAM, na verdade, se pensa quais são as estratégias, de que maneira podem ser avaliados com foco nas metodologias ativas. A STEAM é uma abordagem em que se trabalha a partir de uma ideia e de um método ativo que é Aprendizagem Baseada em Projeto ou ABP. Segundo Bacich (2020), avaliar não é um fim, avaliar é um processo, é uma ação a serviço da aprendizagem.

Defende-se que avaliação, principalmente, na abordagem STEAM seja uma avaliação formativa. Nesta perspectiva se concorda com Zabala (1998), pois trata a avaliação como uma ação inicial. Sempre que se conversa com os(as) estudantes, é preciso saber o que eles(as) já sabem sobre um determinado tema, quais são as aprendizagens anteriores e conhecimentos prévios. *“É a intenção dominante do avaliador que torna a avaliação formativa”* (NASCIMENTO,2001,p.20).

Durante o processo de pesquisa são coletadas informações do andamento dessa aprendizagem (ZABALA, 1998). Avaliação reguladora é uma denominação de avaliação formativa, porque não se avalia a aprendizagem e sim para a aprendizagem.

Na STEAM existem alguns recursos que são utilizados para que a aprendizagem fique mais visível, uma dessas é trabalhar com portfólio.

A ideia de trabalhar com portfólio é uma forma de deixar a aprendizagem visível, não apenas para o(a) professor(a) avaliar o percurso, mas para que os(as) estudantes percebam como eles(as) estão no decorrer de um determinado projeto. Por esse motivo, como alertam Russell e Airasian (2014), informar os(as) estudantes sobre o propósito de cada etapa, como a realização do portfólio, é fundamental.

Trabalhar com portfólios físicos ou digitais é relevante, pois os mesmos indicam o local do qual se parte e como está a caminhada neste processo e qual o ponto de chegada.

A ABProj sempre parte de uma questão orientadora, sempre está relacionando algo que os(as) estudantes já sabem sobre um determinado tema e avança nesse processo até o produto final. Por exemplo, uma questão orientadora de que se pode conscientizar uma população ou uma determinada comunidade partindo de um projeto STEAM. Ter um portfólio registrando desde o momento da questão norteadora, percorrer pesquisas e todo material utilizado para produzir um elemento de sensibilização com visitas à conscientização consegue ser uma linha do tempo do processo.

Um portfólio é um registro de trabalhos específicos dos(as) estudantes, que demonstram objetivos de aprendizagem definidos. Esses objetivos devem ser determinados antes da confecção do Portfólio (RUSSELL, 2014,p. 214).

Uma avaliação que tem como foco a coleta de evidências e que considera o(a) estudante no centro do processo favorece o desenvolvimento e a autonomia intelectual por meio da análise do processo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. P. 1 ; LUIZA da COSTA, R.; PINILLOS, A. C. M.; VACARI, T.C.; AGOSTINHO, SEMA MT - Secretaria do Estado e Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Estadual Zé Bolo Flô**. Cuiabá, 2012.

BASTOS,.. Anfíbios do cerrado. **Herpetologia no Brasil II**, v. 1, n. 87, p. 100, 2007.

BACICH, L.; MORAN,. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr>. Acesso em 02 mar. 2021.

BACICH, L.; H., Leandro. **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Penso Editora, 2020. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id>. Acesso em 15 mar. 2020.

CAPRA,.et al. **Alfabetização ecológica**. São Paulo: Cultrix, p. 9-11, 312, 2006.

COELHO, J. R. D.; GÓES. A. R. T. Proximidades e convergências entre a Modelagem Matemática e o STEAM. **Revista Matemática Debate**, Montes Claros, v. 4, n. 10, p. 1-23, 2020. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8082494>. Acesso em 09 mar de 2022.

DAMASCO,et al. The Cerrado biome: a forgotten biodiversity hotspot. **Tropical Biodiversity: Why**, v. 9, p. 10, 2019.

DE CAMARGO,J.A. A new species of HylesiaHübner (Lepidoptera, Saturniidae, Hemileucinae) from Brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, p. 199-202, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbzool/a/r7BMKjmTYshHtfxws7g34WR/?lang=en>. Acesso em 23 out 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.146** de 06 de julho de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm. Acesso em abr. 2021.

BRASIL. **Decreto-lei nº 5.626**, de 1 de maio de 2005 e dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras. Lex: coletânea de legislação: edição federal, São Paulo, v. 7, 1943.

DA SILVA,. **Clube de matemática: jogos educativos**. Papirus Editora, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**, v. 43, 1996.

GAROFALO, D. **Como levar o STEM para a sala de aula**. 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/18021/como-levar-o-steam-para-a-sala-de-aula>. Acesso em: 2 set. 2019.

GOLBERG, L. G. (2004) **Arte-EducaçãoAmbiental: o despertar da consciência estética e a formação de um imaginário ambiental na perspectiva de uma**

ONG. Dissertação de Mestrado Não-Publicada, Programa de Pós-graduação em Educação Ambiental, Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

LOPES, T. B.; CANGUSSU, E. S.; HARDOIM, E. L.; GUARIM NETO, G. Atividades de campo e steam: possíveis interações na construção de conhecimento em visita ao parque mãe bonifácia em cuiabá-mt. Reamec - **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 304-323, 2017. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5739>. Acesso em: 3 ago. 2022.

MISTRY, J.; BIZERRIL, M.. Por que é importante entender as inter-relações entre pessoas, fogo e áreas protegidas? Why it is important to understand the relationship between people, fire and protected areas. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, n. 2, p. 40-49, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/sv/article/view/38329>. Acesso em 08/07/2022.

NASCIMENTO, L.; RÔÇAS, G.. HADJI, Charles. Avaliação Desmistificada. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2001. **Revista Polyphonia**, v. 26, n. 2, p. 341-344, 2015.

PENA, F. Alves. "Cerrado: a caixa d'água do Brasil"; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/cerrado-caixa-dagua-brasil.htm>. Acesso em 04 de agosto de 2022.

RUSSELL, K.; AIRASIAN, W. **Avaliação em Sala de Aula**:- Conceitos e Aplicações. AMGH Editora, 2014.

SANDERS, Mark. STEM, STEM Education, STEMmania. Technology Teacher, December/January, 2009.p 20-26

SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA,.; FELFILI, Jeanine Maria. **Cerrado**: ecologia, biodiversidade e conservação. Ministério do Meio Ambiente, 2005.

VALE E SOUZA, Mery Lucy; ANDRIGUETO, Andréia Cassilha; SOUZA, Regina Celia Pereira Fernandes. **Educando pelas trilhas do Cerrado**: Um roteiro de ações para introduzir a educação ambiental em escolas e comunidades. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2015.

ZABALA, A.. **A prática educativa**: como ensinar. trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

FERREIRA, Cristiane Amorim Assis; HARDOIM, Edna Lopes. Aprendendo Ciências numa Trilha do Cerrado. Cuiabá-MT: Edição de Afonso Damásio Rossi, 2022. Vídeo (4 minutos); (Filmagem: Ana Clara Amorim e Julia Amorim; Professora Surda: Aghata Santos). Disponível em: <https://youtu.be/sY8syJYatAo>. Acesso em 11 out. 2022.