



Curso Superior de Licenciatura em Biologia

MARIANA SANTANA

**USO DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO
PARA A VALORIZAÇÃO DO CERRADO**

Planaltina-DF
2023

MARIANA SANTANA

**USO DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO
PARA A VALORIZAÇÃO DO CERRADO**

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 Licenciada em Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Marina Neves Delgado

Planaltina-DF
2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela essência e beleza da vida e por ser a força na qual confio meus caminhos e potencialidades.

Agradeço a minha mãe, Eva Eugênio Santana, por ser a pessoa que me deu a possibilidade da vida, por ter me criado e contribuindo para formação de meus valores, caráter e personalidade. Sou grata por todos esses anos de vida, por toda a proteção e amor que me foi dado por esta mulher, por tudo que esta passou até chegarmos nesse momento e por sua firmeza. Agradeço sua colaboração neste processo e em várias outras ocasiões.

Sou grata também aos meus familiares, pelos bons momentos e caminhada durante todo esse período de minha vida. Em especial agradeço aos meus irmãos Mariza Santana e Divino Santana, por sempre estarem ao meu lado e por ser uma das minhas fontes de apoio neste mundo.

Agradeço à minha orientadora, Marina Neves Delgado, pelo auxílio e parceria neste trabalho, e principalmente por aceitá-lo de bom grado desde o primeiro instante, sendo sempre solícita e cooperativa ao desenvolvimento desta pesquisa. Gratidão aos outros docentes valiosos desta instituição também; especialmente as docentes Silvia e Deise que contribuíram aos aspectos dessa pesquisa.

Tem minha eterna gratidão também aos amigos valiosos que fiz no IFB *Campus* Planaltina ao longo dessa jornada, ao qual marcaram este trajeto da minha vida. Agradeço então à Maria Aparecida, Rose, Amanda, Ana e Lucas por participarem deste processo, por contribuírem em diversos momentos para minha graduação, por todo o carinho demonstrado ao longo destes quatro anos e por serem bons amigos. Portanto, muito obrigada!

Por fim, agradeço a todos que me auxiliaram, demais colegas que fiz e conheci ao longo do progresso desta Licenciatura em Biologia e aos amigos da vida. Fica então minha gratidão a todos e todas!

RESUMO

Reconhecidas as problemáticas e fragilidades presente no ensino do bioma Cerrado, e buscando fomentar o interesse com a temática e disseminar informações de cunho científico e verídico, de modo a dinamizar os processos de aprendizagem, a presente pesquisa propôs-se utilizar das técnicas de divulgação científica, por idealizar a confecção de uma cartilha sobre o assunto Cerrado. Assim, o material elaborado foi apresentado na 15ª Feira de Ciências do Instituto Federal de Brasília (*Campus Planaltina*), aos estudantes de Ensino Médio (EM) e Fundamental (EF), para considerações e avaliações dos aspectos referentes à qualidade do recurso. Questionários de conhecimentos gerais com quatro questões (antes e após apresentação da cartilha) e questionário de opinião sobre a cartilha foram empregados no evento para recolher dados de 22 estudantes que participaram da pesquisa, pretendendo realizar suas análises estatísticas, discutir e demonstrar a pertinência da ferramenta construída. Assim, o material mostrou-se efetivo e pertinente para o ensino dos aspectos cerratenses, pois duas questões apresentaram aumento significativo no número de acertos após contato com a cartilha. Os dados obtidos no questionário de opinião revelaram que a qualidade do produto desenvolvido foi em sua maioria satisfatória para os participantes. Ademais, foi constatado que é essencial que novas ferramentas ou metodologias de aprendizagem estejam sendo aplicadas ao ensino, para instigar e aumentar ainda mais o interesse estudantil para a conservação do Cerrado e com as práticas pedagógicas.

PALAVRAS-CHAVE: cartilha; bioma; educação básica; produto educacional; feira de ciências.

ABSTRACT

Recognizing the problems and weaknesses present in the teaching of the Cerrado biome, and seeking to foster interest in the subject and disseminate scientific and truthful information, in order to dynamize learning processes, this research proposed to use the techniques of scientific dissemination, by idealizing the making of a booklet on the subject of the Cerrado. The material was presented at the 15th Science Fair at the Instituto Federal de Brasília (*Campus Planaltina*), to high school (HS) and elementary school (ES) students, for their consideration and assessment of the quality of the resource. General knowledge questionnaires with four questions (before and after the presentation of the booklet) and opinion questionnaires about the booklet were used at the event to collect data of 22 students who took part in the research, with the aim of carrying out statistical analyses, discussing and demonstrating the relevance of the tool that was built. Thus, the material proved to be effective and relevant for teaching cerratenses aspects, as two questions showed a significant increase in the number of correct answers after contact with the booklet. The data obtained in the opinion questionnaire revealed that the quality of the product developed was mostly satisfactory for the participants. Furthermore, it was noted that it is essential that new learning tools or methodologies are being applied to teaching, in order to instigate and further increase student interest for Cerrado conservation and with pedagogical practices.

KEYWORDS: booklet; biome; elementary education; educational product; science fair.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	MATERIAL E MÉTODOS	10
2.1	Construção da cartilha	10
2.2	Procedimentos de aplicação e caracterização do público-alvo	11
2.3	Análises estatísticas	12
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
3.1	Caracterizações da cartilha.....	12
3.2	Avaliações de conhecimentos empregados antes e após uso do produto	14
3.3	Avaliações e considerações do público-alvo sobre o material confeccionado.....	22
4	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS	26
	APÊNDICE A- PRÉ E PÓS-QUESTIONÁRIO APLICADOS NA FEIRA DE CIÊNCIAS	32
	APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO	33
	APÊNDICE C- PÔSTER INFORMATIVO	34

1 INTRODUÇÃO

Crianças, jovens e adultos estão submetidos excessivamente às ferramentas de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) devido a vários atrativos fornecidos por elas. Em contrapartida aos benefícios da exposição demasiada às TICs, há também relatos de problemas sociais, cognitivos e psicológicos desencadeados pela dependência de seu uso, como ansiedade, depressão, oscilações de humor, dificuldades nas habilidades de interação social, de atenção, e na aprendizagem (Laranjeiras *et al.*, 2021). Denota-se, portanto, que o seu mau uso pode ser prejudicial aos processos sociais. Mas, quando bem estruturadas, são retratadas como reforçadores positivos ao desenvolvimento pessoal ou coletivo, como visto a partir do âmbito educacional (Ricoy; Couto, 2009).

Nesse sentido, a individualização do sujeito, outro fator preocupante pelos supracitados e incapacidade de controle das informações retidas, torna oportuna a mediação de instituições de ensino nesta circunstância, pois são parte integrante dos processos de socialização, podendo agregar no uso mais adequado desses meios; aprimorando as práticas educativas e aproximando mais essas ferramentas à educação, de modo a contribuir também para ressignificar sua utilização simplória/limitada como em muito é observado (Ricoy; Couto, 2009).

Sobre isso, de acordo com Mendes (2019, p. 14): “é imprescindível que os docentes busquem formas alternativas para dinamizar o processo de ensino e aprendizagem tornando as aulas mais atrativas e prazerosas”. Em virtude do expressivo uso tecnológico, torna-se necessária a inovação das práticas pedagógicas para a qualidade da formação integral dos estudantes, visando a estimulação deste público com os processos da educação, tendo em vista que é comum que realidade das salas de aula de hoje percam parte de seu destaque, como a fonte principal na construção do conhecimento, para tais mecanismos (Ricoy; Couto, 2009).

Na busca por estratégias pedagógicas que auxiliem no despertar do interesse dos discentes pelas ementas disciplinares ofertadas no âmbito escolar, levando em consideração a ampliação dos meios de comunicação em eixo social no contexto atual, a divulgação científica (concretizada de amplas formas) pode ser uma ferramenta importante na busca de soluções para este aspecto; no qual também se fazem presentes as TIC's, podendo ser aliada a estes mecanismos. A citar de exemplo, as socializações das informações científicas podem assumir estruturas como de artigos, livros didáticos e cartilhas; exposições, como feiras de ciência, congressos, expressões teatrais, palestras e museus; veiculações nas tecnologias de comunicação, como redes sociais, televisão sites e jornais; e produções audiovisuais de vídeos, filmes e documentários (Escobar, 2018; Torresi; Pardini; Ferreira, 2012).

Deste modo, a divulgação científica pode ser entendida como “o processo abrangente

que incorpora recursos, estratégias, técnicas e quaisquer instrumentos empregados para publicizar informações junto às coletividades em geral” (Targino, 2007, p. 20). Diante desta e outras concepções anteriormente apresentadas, percebe-se que a divulgação científica se trata de um campo de pesquisa com inúmeras variáveis estratégicas, processos, métodos e técnicas, para tornar públicas informações relevantes, especialmente de caráter científico. É uma forma de popularizar conhecimentos ligados ao mundo científico, sobre a perspectiva de qualquer assunto que seja de interesse público ou relevante para o contexto em que se faz divulgação científica; independente do espaço-tempo. Por ser informação de cunho científico, a divulgação científica é entendida como fator resultante da pesquisa científica (Kuramoto, 2006), precedente a sistematização de estudos, com hipóteses e resultados para o embasamento explicativo ou descritivo de alguma temática ou problemática previamente especificada (Alcântara 2020).

Dado o exposto, a divulgação científica, além de anunciar as descobertas das ciências e o conhecimento científico, pode promover processo de ensino e aprendizagem na própria sala de aula, pois aproxima o conteúdo da realidade, fomenta entusiasmo, facilitando o acesso dessas informações científicas à população, superando as barreiras entre o ensinar e aprender aspectos de ampla complexidade, com uso instrumentos alternativos (Rodrigues; Fernandes; Delgado, 2020). E como proposta educacional, este trabalho propõe-se na criação de uma ferramenta para divulgação científica, uma cartilha, que possa favorecer o ensino específico da biodiversidade do Cerrado. Nas cartilhas os recursos visuais são os principais aspectos trabalhados, destacando-se disposições textuais, uso de imagens ilustrativas e combinação de elementos figurativos, texturas e cores na estruturação desse artifício. Na busca pelo significado da palavra cartilha, esta é retratada como um pequeno livro/caderno, que já objetivou principalmente a estimulação/aprendizagem da leitura (Maciel, 2002). Cabe ressaltar que as cartilhas podem ser divulgadas de forma impressa ou por meio das TIC's. Entende-se também que “as TIC's são responsáveis pelo considerável aumento do fluxo de informações para novos territórios, em campos de conhecimento diversificados, de múltiplos interesses e de acesso livre” (Valeiro; Pinheiro, 2008, p. 167). Portanto, a disponibilização eletrônica da cartilha criada incorporar estratégias para favorecer a divulgação científica sobre o Cerrado, mediada por tecnologias.

Do ponto de vista ambiental, existe grande relevância da divulgação científica para preservação e conservação da natureza, assim como Souza e Rocha (2017) salientam:

O uso de textos de DC no âmbito do Ensino de Ciências possibilita a inclusão dos cidadãos em debates que lidem com temas específicos da ciência e da tecnologia, com potencial impacto em suas vidas e trabalho. Neste bojo, encontrar-se-iam os avanços da Engenharia, Genética, como produção de alimentos transgênicos e pesquisas com células tronco, além de assuntos com viés ecológico, como mudanças climáticas, fontes de energias renováveis, etc (Souza; Rocha, 2017, p. 322).

E estes instrumentos de propagação de informações também podem cooperar com as ações governamentais quanto à preservação e conservação da natureza, uma vez que a abordagem e discussão do tema proporciona maior visibilidade a este. Menciona-se, portanto, o papel desempenhado pelo jornalismo, mídias sociais, materiais e demais meios, para provocação de discussões e enfoque aos impactos ambientais, que agregam nas tomadas de decisões por pressão popular e/ou cobrança nas ações políticas. Cita-se, para ênfase, as penalizações, regulamentações, e aparatos legislativos, advindo, em exemplo, de desastres como ocorridos nos municípios de Mariana e Brumadinho, localizados em Minas Gerais, tendo seus contextos socioeconômicos e ambientais, especialmente o que tange o Cerrado, como principais partes afetadas (Armada, 2021); críticas a urbanização em proximidade de unidades ambientais protegidas, como da Floresta Nacional de Brasília, evidenciada em trabalhos tal qual de Dias e Walde (2013) e Tofeti e Campos (2019); entre demais situações no contexto político, orientadas pelo avanço da divulgação científica, que leva informação ao público e o engaja.

Outros apontamentos feitos por Matta e Rocha (2017), e por Rocha, Marques e Leal (2012), também complementa este entendimento da importância da divulgação científica no contexto ambiental e político:

[...] Através da contemplação das outras finalidades elementares, a DC pode funcionar como instrumento de conscientização e mobilização popular para ação política [...] (Matta; Rocha, 2017, p. 116).

[...] Nesse sentido, a mídia tem se tornado responsável por grande parte das informações que os cidadãos possuem sobre as questões ambientais. (Rocha; Marques; Leal, 2012, p. 70).

[...] os dados da temática ambiental abordados na mídia impressa, trazem a público problemas que permeiam o cotidiano dos leitores tais como, escassez de recursos naturais e os impactos que a ação do homem causa ao meio ambiente, contribuindo assim, para a formação de cidadãos “ambientalmente educados [...]” (Rocha; Marques; Leal, 2012, p. 71).

Diante dos supracitados, percebem-se os benefícios da disseminação de informações científicas, disponibilizada em meio popular, para subsidiar ações mais sustentáveis no manejo dos recursos naturais, visto os problemas socioambientais enfrentados no decorrer do tempo; em que, por vezes, estes são proporcionados pela ausência do interesse dos indivíduos com essas questões, que acabam por ocasionar no mal uso desses recursos. Portanto, faz-se necessário a popularização de conhecimentos científicos, relacionados com os ecossistemas naturais, principalmente com o bioma Cerrado, já que é o segundo maior bioma do Brasil, caracterizado por ser uma savana neotropical que ocupa 21% do país e abundante na localização socioespacial desta pesquisa (Santos; Novak, 2013), mas com conhecimentos limitados sobre.

O campo de divulgação científica é ainda de suma importância para a formulação/organização das informações por ciências como a biologia, tornando possível atualização de estudos/saberes em desenvolvimento, ou anteriormente creditados;

reformulando/fortalecendo concepções, sendo uma forma de estruturar as ideias para serem disseminadas neste meio de veiculação. Em concordância ao disposto, Silva (2022) acrescenta que o compartilhamento destas informações científicas são essenciais para pesquisadores/criadores destas, permitindo a diferenciação da ciência e práticas pautadas no negacionismo científico, visto que a ciência não é uma ferramenta para proposições imutáveis ou predomínio de verdades absolutas; destacando que “ela é dinâmica e se realiza a partir do diálogo entre conhecimentos estabelecidos, abertos a refutações e fundados em métodos científicos” (Silva, 2022, p. 2).

Assim, somado a todos esses aspectos elencados, em virtude da necessidade de complementação e diversificação dos recursos pedagógicos; maior veiculação de materiais de divulgação científica em meios educacionais/sociais para instigar interesse para com a ciência; facilitação do acesso e utilização dessas ferramentas, em foco de manuseio e organização; e promoção da disseminação de informações científicas: faz-se necessário a criação de um material com tais características, atendendo a essas necessidades dentro e, possivelmente -com sua publicação-, fora do contexto educacional. E, em razão da assimilação dos aspectos cerratenses, busca-se agregar valor para a relevante perpetuação desse bioma, visto que a falta de reconhecimentos dos atributos referente aos recursos naturais é uma das possíveis explicações para que a destruição ambiental continue perdurando.

Eventualmente, espera-se que a construção de uma cartilha sobre o Cerrado, utilizando técnicas da divulgação científica, pode contribuir para sensibilização e aumento do engajamento de seu público-alvo com a temática, ou torná-lo engajado através da disseminação dessas ideias. Pode favorecer também o fortalecimento e propagação das informações, somando-se ao fato de poder contribuir para a manutenção e reformulação de possíveis concepções/ideias equivocadas que possam existir sobre o tema explicitado.

Frente a todos os aspectos apresentados, este projeto visou utilizar técnicas de divulgação científica para produzir e comunicar, na 15ª Feira de Ciências do Instituto Federal de Brasília (*Campus Planaltina*), informações relevantes e satisfatórias sobre as características abióticas e de paisagem do bioma Cerrado e sobre a sua biodiversidade, incluindo a riqueza de sua microbiologia, flora e fauna características. Portanto, os objetivos desta pesquisa foram alinhados em: (1) organizar tais informações de forma clara, eficiente e atrativa, dentro de uma cartilha, através da pesquisa bibliográfica e em outros meios de informações confiáveis e verídicos; (2) apresentar, avaliar e identificar as potencialidades e fragilidades da cartilha, através da análise de percepções e conhecimentos do público envolvido no evento antes mencionado; e (3) colaborar na construção de uma ferramenta didática que possa ser utilizada

na educação por outrem ou em outros meios de socialização.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Construção da cartilha

Sabendo que a comunicação escrita pode ser importante para descomplexar o processo educativo, quando atentando-se a uma linguagem fácil e coesa ao público no qual se destina, podendo flexibilizá-lo (Moreira; Nóbrega, Silva, 2003), e que as ditas cartilhas vem ganhando cada vez mais espaço e sucesso na disseminação da ciência, apresentando grande poder de difusão para amplos campos interativos, sendo cada vez mais utilizada desta forma (Alves; Gutjahr; Pontes, 2019), é que se concentrou interesses na estruturação de um material como tal.

Assim, inicialmente foi realizada uma revisão sistemática da literatura, visando a análise e seleção de elementos relevantes para composição da cartilha almejada, com base na busca e levantamento bibliográfico dos conhecimentos presentes em artigos científicos, livros, manuais, guias e demais fontes e materiais disponíveis sobre o assunto. Em uma breve síntese, Gerhardt e Silveira (2009) caracterizam a revisão sistemática de literatura como um método de pesquisa que busca levantamento referencial sobre algum assunto, mediante a consulta e análise de literaturas pré-existentes, como em alguns dos próprios materiais anteriormente mencionados. Esse passo foi importante então para fundamentar e identificar as possibilidades para abordagem dos conteúdos selecionados

A citar de exemplo, a identificação de espécies importantes de plantas, fungos e algas do Cerrado, citados em cartilha, foram realizadas principalmente pelo livro de Forzza (2010), que colaborou para evidenciar e filtrar tais exemplares nativos ou endêmicos do Brasil. Já as menções de aves, mamíferos, anfíbios ou peixes foram comparadas com demais materiais e selecionadas das coleções Eu amo Cerrado, iniciativa da Unidade de Educação Ambiental (Educ) e órgão governamental do Instituto Brasília Ambiental (IBRAM) em catalogar espécies do Cerrado. Os guias ou trabalhos utilizados para seleção de invertebrados e répteis podem ser examinados nos referenciais do recurso criado, uma vez que, ao mesmo tempo, foram utilizados para descrição dos mesmos. Pela carência de informações prestadas a respeito da biodiversidade microbiológica, a estratégia empregada se dera por comparações da recorrência de menções em artigos científicos, para determinar a importância da retratação das espécies constatadas no material e veracidade de sua relação com o Cerrado. Assim, amplos trabalhos, no domínio de artigos científicos, fizeram parte desse processo de filtração, em busca de tais registros.

Na construção desse recurso, pós-busca e seleção dos assuntos, houvera a pesquisa documental e descritiva (Gerhardt; Silveira, 2009), para estruturação das definições retratadas

em cartilha, também a partir da busca em artigos, livros, manuais, guias ou outros meios, e tendo suas fontes devidamente elencadas no material criado. A plataforma Canva foi utilizada como meio de produção do conteúdo, por ser uma ferramenta de *design* gráfico disponível em modo *online* e gratuito. Por fim, buscou-se usar, quando possível, fotos autorais para ilustrar a cartilha.

2.2 Procedimentos de aplicação e caracterização do público-alvo

A aplicação e apresentação da cartilha, objetivando a coleta de dados e divulgação de informações científicas, se deu no Instituto Federal de Brasília (*Campus Planaltina*), no evento da 15ª Feira de Ciências organizada no dia 17 de outubro de 2023, entre o período das 14h às 17h. Tal espaço formal, tem como finalidade a exposição de projetos científicos de pesquisa e extensão, propostos e planejados por estâncias dessa instituição de ensino, para apresentá-los a mesma. E assim, fizeram parte do público-alvo da avaliação do material confeccionado: estudantes do EM e EF de escolas da Secretaria de Educação do DF e do EM integrado do IFB -*Campus Planaltina*-. Ao todo, o espaço amostral desta pesquisa foi composto por 22 participantes da Educação Básica, sendo 13 estudantes do EF, dos anos finais, e nove do EM.

A busca por esses sujeitos se deu mediante interesse apresentado com a proposta e para aqueles integrados ao evento citado, considerado que o material possui uma linguagem adequada ao ensino básico e execução do estande propiciou contato com tal público. Foram presentes nesta exposição estudantes da graduação deste instituto também, sendo parte dos dados coletados em pesquisa da mesma forma, pela aplicação dos questionários, em virtude de coletar suas percepções, conhecimentos e enriquecer as investigações. Todavia, devido à pouca variação de dados apresentados para suas compreensões, e por não serem alvo direto do qual o material se destina, foi optado por não relativizar seus resultados (total de 16 questionários).

Os estudantes que visitaram ao estande da cartilha, responderam a um pré-questionário e, posteriormente as explicações, a um pós-questionário, após contato com a cartilha (ambos instrumentos representados no Apêndice A), com pesquisa de opinião (Apêndice B). Ao longo da dinâmica, tiveram acesso também a um pôster informativo sobre o Cerrado (Apêndice C), a quatro impressos do recurso elaborado, agregados da apresentação do material pela primeira autora da cartilha. Na aplicação do pré-questionário, visou-se diagnosticar os conhecimentos prévios sobre o Cerrado. Na aplicação do pós-questionário, visou-se aferir os conhecimentos prévios mais os conhecimentos pós apresentação da cartilha. Os questionários pré e pós cartilha continham quatro questões gerais, mas em ordem de apresentações diferentes. E, por fim, o questionário de opinião, disposto na mesma folha em que o pós-questionário, e o qual elencava

uma questão a mais para de levantamento de espécies antes não conhecidas pelos estudantes, teve por objetivo a atribuição de nota para o momento de utilização da cartilha e qualidade do material, baseado na metodologia da escala Likert para mensuração de graus de aprovação ou reprovação com as proposições apresentadas (Bermudes *et al.*, 2016).

2.3 Análises estatísticas

Em busca de aferir a eficácia da cartilha, os resultados apresentados da avaliação de conhecimentos foram convertidos para valores quantificáveis, objetivando análises estatísticas dos dados coletados. De igual modo, foram determinados e analisados estatisticamente os resultados para o questionário de opinião. Para possibilitar valorações estatísticas das questões em aberto, ou também quando não fosse possível quantificar os dados, foi realizada antes, e durante o processo, análises de conteúdos, dos conceitos e explicações apresentadas pelos estudantes, mensurando erros ou acertos, por meio da interpretação de sentido das respostas e discursos coletados, buscando compreendê-las seus significados (Gerhardt; Silveira, 2009).

Na sequência, os resultados foram estruturados em tabelas 2 x 2, considerando o número de acertos no pré-questionário e o número de acertos no pós-questionário nas questões, de cada indivíduo participante, realizando a correspondência desses instrumentos avaliativos e das perguntas alternadas. O teste de Shapiro-Wilk, para teste da normalidade dos dados, bem como o teste Wilcoxon, para dados pareados não paramétricos, foram utilizados nesse processo, considerando um nível de significância de 5% ao resultado de p, e apoiados no uso do programa PAST para realização de tais análises estatísticas (Hammer; Harper; Ryan, 2001).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterizações da cartilha

Ao todo, o recurso criado possui 30 páginas, 82 ilustrações fotográficas, sendo 15 dessas autorais (disponibilizada segunda autora do material), e indicativo de 64 referências consultadas. Em seu início, as particularidades físicas e características desse bioma foram evidenciadas, enfatizando: região de abrangência, tipo de clima, índice pluviométrico, principal tipo de solo, características edáficas, implicações e descrições do fogo e pastoreio, abordagem das principais fitofisionomias, discussões sobre os gradientes ambientais e suas incumbências na formação da vegetação, e estimativas da biodiversidade desse bioma.

A maior ênfase do material foi dada na descrição e caracterização de espécies nativas e/ou endêmicas do Cerrado, de diferentes reinos, famílias e gêneros, totalizando assim 64 espécies representadas (contando com exemplares de bactérias, algas, fungos, protozoários e,

de forma mais generalista, espécies da variedade biológica da fauna e flora desse ambiente natural). É primordial ressaltar também que a busca por descrições e elucidações de espécies do Cerrado ainda é muito limitada e carente de mais explorações especialmente para área microbiológica, devido à dificuldade na busca dos conhecimentos apresentados. Sendo assim, o recurso configurado torna-se fundamental também para o conjunto geral de informações sobre esse grupo, principalmente quando inteirado que “a diversidade de microrganismos é tão vasta quanto desconhecida” (Zilli *et al.*, 2003, p. 397). Ainda segundo Zilli e colaboradores (2003), apesar de extensas estimativas sobre a presença e quantificação dos microrganismos em variados ambientes, menos de 0,1% conseguiram ser identificados, justificando os contratempos na busca de materiais e seus quantitativos pontuais em definições específicas das espécies, os quais também não são acessíveis para população.

Ademais, no que tange as investigações sobre as condições ecológicas de um sistema, é possível observar confusões generalizadas nas informações propagadas, a respeito dos conhecimentos referentes aos biomas brasileiros (Mendes, 2019). Crítica-se quanto ao emprego de ideias ilusórias e/ou conceitos errôneos, observados tanto no ensino quanto dos destaques e percepções estudantis, sendo recorrentes ao Cerrado (Borges; Ferreira, 2018; Araújo; Sobrinho, 2009). De igual forma, variados trabalhos apontam problemáticas aos materiais utilizados neste processo, como os livros didáticos, que podem carecer de informações ou foco no bioma do qual o indivíduo é parte integrante (Barbosa; Ramos, 2020; Mendes, 2019; Borges; Ferreira, 2018); estruturar informações inconclusas, fragmentadas e/ou inacabadas (Borges; Ferreira, 2018; Santos, 2016); e não representar concretamente, por intermédio de suas ilustrações, tal bioma (Ávila, Filho, Pessano, 2021).

Por consequência do exposto, ilustrando problemáticas advindas do panorama destacado, a especulação de pobreza da biodiversidade do Cerrado, obstáculos na descrição de seus atributos físicos, interpretações equivocadas ou não condizentes, e falta de reconhecimento de elementos pertencentes a este bioma, fazem-se presentes dentro do assunto, para perspectivas do ensino deste meio natural (Bezerra; Nascimento, 2015; Borges; Ferreira, 2018), do qual tornou-se oportuno responder e refletir sobre tais aspectos, debruçando-se em caracterizações pormenorizadas e contextualizadas sobre o bioma Cerrado, como evidenciado, tentando contribuir a uma didática e abordagem adequada sobre o mesmo.

A presente pesquisa visou acrescentar, além das características gerais do Cerrado e para citação e ilustrações de espécies geralmente observadas neste bioma, os componentes de sua biodiversidade e informações não tão reconhecidas, com nome popular e/ou científico de algumas espécies destacados, possíveis serviços ecológicos/funções ecológicas desempenhados

por tais espécies em ambiente natural e representações fotográficas. Em sua finalização ainda é disponibilizado um pequeno glossário, que traz definição de termos úteis empregados ao longo do material, antecedido das referências consultadas. A íntegra do material será disponibilizada em publicações futuras.

3.2 Avaliações de conhecimentos empregados antes e após uso do produto

Da avaliação de saberes prévios e após o uso da cartilha, percebeu-se o aumento na aprendizagem nos dois níveis de ensino, quando observado os valores das médias de acertos entre o pré e pós-questionários aplicados nas duas etapas (Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3). E para atestar um potencial conhecimento, dentro dos princípios teóricos da aprendizagem significativa modelada por David Ausubel, é importante partir de ideias que sejam extraordinárias em suas apresentações, propiciadas por formas relativamente inovadoras na busca por essas validações, como as composições dos testes de saber (Moreira, Masini, 1982); ponderando tal fator para as inferências e sínteses das investigações que serão detalhadas e considerando que, embora discussões sobre o Cerrado não seja atuais, os conceitos trabalhados em material, e a organização autêntica das indagações nos instrumentos de verificação, são formas relevantes para busca de resultados.

Dessa maneira, constatou-se que para o EF o maior número de precisões concentrou-se após o uso da cartilha, indicadas na Tabela 1 e Tabela 3, tendo relevância expressivas nas perguntas 1 e 4. Mas, o aumento nas respostas corretas pôde ser percebido em todas as perguntas no pós-questionário. Isso demonstra a eficácia da cartilha para o ensino e a aprendizagem dos alunos do EF, já que se obteve acréscimos absolutos de aprendizagem com a experiência proposta e também para o número total de acertos, sendo 53 respostas corretas no pré-questionário e 90 no pós-questionário.

Tabela 1- Análise de acertos no pré e pós-questionário dos estudantes de Ensino Fundamental.

Questões	Acertos no pré-questionário	Média (pré-questionário)	Acertos no pós-questionário	Média (pós-questionário)	Z	p
1	27	2,077	41	3,154	2,081	< 0,05
3	26	2,000	35	2,692	1,367	> 0,05
4	0	0,000	14	1,077	2,640	< 0,05
Soma total	53	4,077	90	6,923		

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Os resultados para o EM, de acordo com a Tabela 2 e Tabela 3, também mostraram a

eficiência da cartilha para seu ensino e aprendizagem, pois houve aumento pertinentes para a soma total destes e em dados questionamentos. Cabe ressaltar que o maior potencial da cartilha, para essa etapa de ensino, foi verificado na pergunta 4, sobre as funções ecológicas microbianas. Dos nove estudantes, apenas um não conseguiu desenvolver argumentações para este tópico no pós-questionário, e apenas um discente teve acerto para este aspecto no pré-questionário. Este resultado sustenta que o material empregado foi bem estruturado e organizado em suas informações prestadas sobre a biodiversidade microbiológica do Cerrado; ainda mais quando somados aos aumentos substancialmente significativos dessa pergunta 4 para o EF. Valida também que as descrições mais elaboradas especificamente nesta parte da cartilha teve potencial efetivo aos saberes estudantis dos dois níveis de ensino.

Tabela 2- Análise de acertos no pré e pós-questionário dos estudantes de Ensino Médio.

Questões	Acertos no pré-questionário	Média (pré-questionário)	Acertos no pós-questionário	Média (pós-questionário)	Z	p
1	32	3,556	32	3,556	0,378	> 0,05
3	32	3,556	24	2,667	1,394	> 0,05
4	2	0,222	15	1,667	2,53	< 0,05
Soma total	66	7,333	71	7,889		

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Devido a diversidade de respostas para a pergunta 2, seus resultados foram sinalizados por meio da Tabela 3.

Tabela 3- Resultados da Pergunta 2, no EF e EM, separados em categorias. Asteriscos destacam as respostas do EM. Parênteses e asteriscos determinam quantidade das respostas correspondentes ao EM. Texto integral do enunciado: Escreva cinco palavras ou descreva dois aspectos que lhe remetam ao Cerrado.

Categoria das respostas	Respostas do pré-questionário	Respostas do pós-questionário
Positivas	“Berço das águas, bioma riquíssimo, parece uma savana”	“Cerrado <i>sensu stricto</i> e animais como anfíbios e mamíferos”
	“Árvores retorcidas, estações marcantes” **	“Berço das águas e rico em biodiversidade”
	“Seca, tempo chuvoso em determinado tempo, frio, queimadas, tempo indeciso” **	“Vegetação, berço das águas”
	-	Vegetação rasteira, queimadas sazonais” **
	-	“Árvores com casca seca, de formato tortuoso, e fogo” **
Aspectos positivos e negativos juntos	“Quente, vegetação”	“O clima seco e abafado, biodiversidade”
	“Árvores, mato, plantas, areia,	“Bioma brasileiro e a seca”

	animais”	
	“Seca, plantas rasteiras” **	“Vegetação densa e seca, biodiversidade”
	“Árvores de troncos secos e retorcidos, e clima seco” **	“Ipê, calor, chuva, animais, frio” **
	“Seca, tempo ruim, pequi, animais, calor” **	“Calor, chuvas, frio, animais” **
	“Calor, queimadas, pequi, animais, chuva” **	“Solo com alta concentração de argila, estações bem definidas” **
Neutras	“A natureza, os animais”	“Fauna e flora”
	“A natureza”	“Ambientes, rochas, rizosfera, solos aquáticos”
	“Bioma”	“Clima e solo” **
Negativas	“Seca”	Em branco (6) (**2)
	Em branco (6)	“Clima seco e baixa umidade” **
	“Quente e seco” (2) (**1)	-
	“Clima seco e baixa umidade” **	-
Sem correlação	-	“Martianus, barranco”

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Observando a Tabela 3, pôde-se perceber também que as palavras “seca”, “calor” e “quente” foram intensamente empregadas apesar de ter sido claramente definido o clima do Cerrado como tropical sazonal, com duas estações definidas: uma seca e de temperaturas amenas e outra chuvosa e quente. Tal abordagem, focada na seca e no calor, que, da literatura compreende apenas os meses de maio a setembro (Lenza; Klink, 2006), possa ser justificado devido ao experimento aplicado no auge do calor em Brasília, agravado pelo fenômeno El Niño em 2023. Assim, mudanças climáticas estão sendo fortemente vivenciadas no presente momento. Logo, os estudantes escreveram o que estavam sentindo no dia da aplicação do experimento, fato também comprovado pela resposta “tempo ruim”, que não descreve o clima.

Por outro lado, a maior parte das respostas que abordaram “frio” ocorreram nos pós-questionário, o que demonstra uma interpretação errônea do que foi informado na cartilha, já que o frio é um evento pontual no Cerrado. Isto é: as geadas ocorrerem em apenas locais pontuais e durante poucos dias, como no Cerrado de São Paulo. Talvez, o esquema sobre os filtros ambientais de Durigan *et al.* (2018) tenha resultado nas interpretações errôneas. Por isso, concluiu-se que será necessário rever esta parte da cartilha, ressaltado que o frio é um evento restrito geograficamente e pontual.

Portanto, sobre descrição de aspectos ou palavras que remetessem ao Cerrado, notou-se que existe uma predominância de aspectos generalistas ou inconclusos sendo associados com esse bioma e que são diagnosticados majoritariamente no pré-questionário. Consta das

pesquisas de Bezerra e Nascimento (2015) que nos processos de educação escolar, as abordagens de ensino têm contribuído para visões distorcidas sobre este bioma. O aspecto vegetacional é um dos pontos criticados nessa perspectiva. Os dados obtidos confirmam que uma parte dos estudantes apresentou boas noções sobre o bioma em que residem, quando estipulado respostas como ipê, chuvas, sazonalidade das queimadas, estações marcantes, biodiverso, berço das águas, vegetação densa ou rasteira e quando se mencionou-se animais também. Mas, quando a grande parcela do público-alvo desta pesquisa contribuiu para retratar o bioma como seco, quente, de baixa umidade (por vezes sem contextualização e isoladamente), tempo ruim/indeciso ou simploriamente como natureza, ambiente com areia e mato, como cognições prévias, corrobora para o entendimento desta afirmativa e de que se faz necessário o aprofundamento e olhar sobre essa problemática que se observou em pesquisa.

As respostas da pergunta 5, do pós-questionário, demonstraram que os estudantes incrementaram suas percepções sobre algumas espécies nativas do Cerrado, antes não reconhecidas por si, segundo a Tabela 4. Das citações em comum ao EF e EM, destacaram-se duas menções para samambaia-do-campo, *Alpaida quadrilorata* e pinheiro-bravo; três menções para o peixe cascudo, calango-verde e minhocoçu; cinco menções para carcará e seis para tatu-galinha.

Tabela 4- Levantamentos aferidos da pergunta 5, do pós-questionário, sobre as citações de espécies desconhecidas para o EF e EM. Texto integral do enunciado: Mencione o nome de três espécies descritas em cartilha ao qual você não conhecia.

Citações	Nº vezes	Citações	Nº vezes
Ensino Fundamental			
<i>Acaulospora scrobiculata</i>	1	<i>Syntermer wheeleri</i>	1
<i>Alpaida quadrilorata</i>	1	Tamanduá-mirim	1
<i>Eunotia rabenhostii</i>	1	<i>Trypanosoma cruzi</i>	1
Beija-flor-de-orelha-violeta	1	Beija-flor-de-gravatinha	2
Besouro-rola-bosta	1	Calango-verde	2
Caicaça	1	Cari	2
Carcará	1	Cascudo	2
Formiga-cortadeira	1	Minhocoçu	2
Pinheiro-bravo	1	Em branco	3
Samambaia-do-campo	1	Tatu-galinha	4
Saúva-limão	1	Sem correlação	8
Ensino Médio			
<i>Alpaida quadrilorata</i>	1	Minhocoçu	1
Calango-verde	1	Perereca-da-folhagem	1
Cambará	1	Pinheiro-bravo	1
Cari	1	Samambaia-do-campo	1
Cascudo	1	Tamanduá	1
Cecília-paulistana	1	Tatu-galinha	2
<i>Isopterygium tenerifolium</i>	1	Carcará	4
Maquiné-do-mato	1	Em branco	7

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Em breve síntese, observou-se que no EF foram mencionadas 23 espécies da fauna, três espécies de microrganismos e duas espécies da flora. O padrão obtido no EM foi de 16 espécies da fauna e sete espécies da flora estipulados.

É importante ressaltar também que da análise do desempenho individual de alguns estudantes, observou-se que nas questões com parâmetros de dados similares antes e após contato com a cartilha, obtivera-se diferenças no aumento de conhecimentos de um mesmo indivíduo após o uso do material, devendo ser ponderado tal fator na avaliação das amostras e ao processo de aprendizagem singular de cada estudante. Ou seja, em alguns casos, aspectos que antes não eram conhecidos foram relativamente bem empregados com o manuseio da cartilha por um mesmo participante.

Da análise de conteúdos (Gerhardt; Silveira, 2009), apresentados pelos estudantes, na pergunta 1, quando solicitados que mencionassem duas espécies vegetais e duas espécies animais nativas do Cerrado, foram evidenciadas palavras genéricas como pássaros, plantas, moitas, campos limpos, veredas, arbustos e árvores, que fizeram parte do conjunto de respostas dadas como erradas nas avaliações estatísticas. Das citações recorrentes para a flora, espécies de caju (seis menções no pré-questionário e uma no pós-questionário), pequi (nove menções no pré-questionário e dez no pós-questionário), cagaita (duas menções no pré-questionário e seis no pós-questionário) e ipê (oito menções no pós-questionário) foram as mais identificadas. Para a fauna evidenciou-se maiores citações quanto ao lobo-guará (14 citações no pré-questionário e oito no pós-questionário), tamanduá-bandeira (duas citações no pré-questionário e cinco no pós-questionário), seis citações para espécies de tatu no pré-questionário e pós-questionário, e uma citação para espécies de onça no pré-questionário e quatro no pós-questionário.

Destes agrupamentos, contempla-se que possivelmente as ilustrações figurativas no recurso exerceram papel importante para estudantes reconhecerem de prontidão algumas espécies, dado o aumento para destaques como cagaita, ipê, tamanduá-bandeira e onça, ampliados com uso do recurso. Tal fato demonstrou o quanto a ilustração é de grande valia para serem empregados em instrumentos didáticos e ao reforço da memória e conhecimento, já que “a percepção visual é um dos principais modos de interiorização de informação externa ao indivíduo” (Correia, 2011, p. 235).

Na pergunta 3, com considerações salientadas na Tabela 5, questionado sobre o fogo, fitofisionomias, pastoreio, características edáficas e habitats possíveis para microrganismos, os itens A e B eram tidos como certos e os demais, C, D e E, como afirmações falsas; não devendo ser marcadas, desta forma.

Tabela 5- Resultados das respostas certas obtidas nas afirmações da pergunta 3 do EF e EM. Texto integral do enunciado: Sobre a ecologia do Cerrado, marque com um X nas afirmações corretas da tabela.

Pergunta 3	Pré-questionário do EF	Pós-questionário do EF	Pré-questionário do EM	Pós-questionário do EM
Afirmação A	6	11	8	8
Afirmação B	2	3	5	9
Afirmação C	8	7	8	3
Afirmação D	5	3	3	0
Afirmação E	5	11	8	4

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Verificou-se, desta forma, que para o EF o material foi elucidativo as afirmações A e E deste questionamento, e ao EM para as assertivas obtidas na afirmação B.

Quanto a origem dos incêndios no Cerrado, sabe-se que este tem precedências naturais (devido ao período de transição entre as estações bem definidas desse bioma e ação dos raios), mas sua frequência é aumentada pelas práticas humanas (Oliveira; Marquis, 2002), assim como especifica-se na afirmação A da pergunta 3 e na qual a maior parte dos respondentes foram capazes de reconhecer tal aspecto. Entretanto, foi observado que suas atribuições na vegetação não estavam claras aos estudantes, dados os baixos resultados certos da afirmação D, uma vez que, em resposta ao fogo, cascas espessas, decorrente do desenvolvimento do súber, podem ser denotados como adaptações da flora após esse contexto da passagem do fogo (Agnes *et al.*, 2007; Oliveira; Marquis, 2002). E como também afirmado nesta suposição, apesar do escleromorfismo ter relação com as condições do solo, favorecido pelo oligotrofismo, infere-se que haja conjuntamente contribuições notáveis do fogo para esse aspecto, uma vez que sua passagem ocasiona na perda de nutrientes (Agnes *et al.*, 2007) e padrão de rebrotamento das gemas apicais (Coutinho, 1980).

De acordo com Durigan e demais autores (2018):

As áreas naturais remanescentes dentro da grande região denominada Cerrado são ocupadas por um mosaico de tipos de vegetação, caracterizado por um gradiente de biomassa, desde os campos, passando pelas fisionomias savânicas, até as fisionomias florestais. Esse gradiente está relacionado com fatores ambientais e é mantido por um regime de distúrbios, naturais ou antropogênicos, fazendo com que o mosaico seja dinâmico no tempo e no espaço (Durigan *et al.*, 2018, p. 18).

O desconhecimento das fitofisionomias, exposto por Bezerra e Nascimento (2015), estendeu-se então aos denotados da afirmação B, quanto à existência de três tipos principais de vegetação determinadas por gradientes ambientais, que obtivera poucas marcações antes e após contato com a cartilha no EF. Condição esta contraposta com o aumento total de respostas certas no EM para esse quesito com uso da cartilha.

Ademais, observou-se que as atividades antrópicas e seus impactos ambientais negativos são obscuros de abordagem na educação e para população (Bezerra; Nascimento, 2015), visto a tendência de marcações falhas na afirmação C, nos dois ciclos de ensino,

erroneamente colocando o pastoreio como um contribuinte da restauração e qualidade do solo. É conhecido que tal atividade econômica, bem como práticas extrativistas, queimadas e outros eventos de causa natural, mantém “vegetação aberta mesmo onde as condições ambientais permitiriam maior biomassa” (Durigan *et al.*, 2018, p. 19).

Discute-se também o padrão de respostas fortemente constatado durante a realização das análises. Dos nove estudantes do EM, cinco realizaram a marcação de todos os itens propostos desta questão no pós-questionário. Esse padrão de respostas foi nulo para todo restante das amostras do EM e EF no pré e pós-questionário. Sobre isso, em citação as investigações de Ausubel, Moreira e Masini (1982, p. 15) destacam que “uma longa experiência em fazer exames faz com que os alunos se habituem em memorizar não só proposições e fórmulas, mas também causas, exemplos, explicações e maneiras de resolver problemas típicos”. Sendo assim, uma das prováveis causas para acomodação em marcar o número total de respostas possíveis, pode estar ligado com a tentativa de garantir ao menos o número essencial de acertos dentro das respostas corretas.

Outro padrão diagnosticado foi o espelho das afirmações. Como a ordem dos pressupostos foram invertidas, alguns discentes, agora tanto do EF quanto do EM, selecionavam as respostas por padrões estabelecidos no pré-questionário para o pós-questionário. Ou seja, a marcação dos mesmos itens no pré e pós-questionário, constatados dos questionários de cinco indivíduos (quatro do EF e um do EM). Tal comportamento pode estar ainda baseado na lógica funcional do *status quo*, que visa manter respostas anteriores em vista da complexidade entre os elementos apresentados e devido ao conflito que a mudança de escolha poderia gerar (Tversky; Shafir, 1992). Portanto, observou-se que, por ter sido uma aplicação com duas vias de coleta de dados, as poucas variações entre os dois questionários para essa questão fechada, relaciona-se com a influência direta dos padrões de respostas obtidos, e para que nesta questão os acertos no pós não tenham tido variações tão exuberantes como nas demais após o uso da cartilha, sobretudo no EM; chegando até mesmo a sofrer baixas, com a verificação do pós-questionário, para algumas asserções.

A maior dificuldade encontrada pelos discentes estabeleceu-se na pergunta 4, pelo requerimento de identificação das funções ecológicas associadas aos microrganismos no Cerrado. No geral, denotou-se que existiram muito mais respostas em branco para esse questionamento do que erradas, evidenciadas principalmente do pré-questionário, uma vez que no pós-questionário estes estudantes já apresentaram respostas satisfatórias e apenas uma foi deixada em branco nesta parte. Isso avaliza que os estudantes tinham problemas para realizar tais caracterizações e que o material propiciou maiores esclarecimentos sobre suas dúvidas

neste sentido, auxiliando nesta problemática. Das respostas certas, destacou-se a predominância dos aspectos decompositores, fixadores de nitrogênio, controle biológico, equilíbrio do ciclo ecológico, aumento da absorção e bioindicadores da qualidade ambiental.

Na consideração sobre as proporções experienciadas, deve ser mensuradas as habituações das respostas em branco, que conseqüentemente impactam na variação e acréscimos após o uso da cartilha. Embora algumas quantificações sejam pequenas para algumas questões, considera-se que suas descrições poderiam agregar aos resultados. E quando analisados pelo desempenho individual, notou-se que alguns estudantes não relativizaram conhecimentos certos, como demonstrado antes do uso da cartilha, no segundo instrumento de coleta de dados, exemplificando uma possível indisposição com o preenchimento do questionário após contato com o material. Neste pós-contato com a cartilha, 11 registros foram deixadas em branco na pergunta 1 (nove do EF e dois do EM), seis na pergunta 2 (quatro do EF e dois do EM) e cinco na pergunta 4 (quatro do EF e um do EM). A pergunta 5 teve três respostas nulas do EF e sete do EM (total de dez quesitos em branco).

Da intenção de apresentar, avaliar e identificar as potencialidades e fragilidades da cartilha, os resultados referentes aos erros e acertos, evidenciados dos conhecimentos constatados, trazem grande relevância para discussão da qualidade e valor do recurso elaborado. Na questão 4, bem como na afirmação E da pergunta 3, afirmado que protozoários e algas são exclusivos de ambiente aquático e bactérias e fungos de solo, torna-se essencial argumentações sobre as compreensões microbiológicas.

A respeito dos microrganismos, sabe-se que estudos apontam para amplos habitats, desde potenciais hospedeiros, a solo e ambientes aquáticos, como demais espaços e localidades, inclusos as delimitações do Cerrado (Andrade; Nascimento-Dias; Madureira, 2023; Papke; Ward, 2004). Logo, a ocorrência desses seres não se limita aos espaços edáficos ou água, mas sim a uma diversidade de âmbitos, colonizados por diferentes espécies microbianas. E uma vez correlacionado as marcações obtidas ao aspecto errôneo da afirmativa E na pergunta 3, do ponto de vista do EM, visto que o EF conseguiu bons êxitos após uso do material, com os campos deixados em branco, esmagadoramente no pré-questionário, da pergunta 4, observou-se que as percepções sobre fauna microbiológica ainda são muito incipientes. Das possíveis explicações, a mais plausíveis apresentadas destacam que muitos microrganismos não podem ser morfológicamente identificados, não possuem crescimento em meio de cultura (Moreira; Siqueira; Brussard, 2006), e que, desse modo, suas capacidades de dispersão não podem ser reconhecidas (Papke; Ward, 2004). Conseqüentemente, observa-se então que os seus registros e caracterizações são escassas, e que grande parte populacional desconhece seus atributos na

natureza, como denotado desta pesquisa.

Sobre a clareza da biodiversidade deste bioma, analisadas as perguntas 1, 4 e a questão complementar para levantamento de espécies desconhecidas por estudantes, pôde-se inferir que estes são limitados, insuficientes, pouco explorados e trabalhados mais simploriamente do que deveriam ser (Benites; Mamede, 2008; Bezerra; Suess, 2013; Borges, Ferreira, 2018). Na pergunta 1, por exemplo, muitas respostas invariáveis para fauna, como decorridas, foram obtidas, como recorrência do lobo-guará, tamanduá-bandeira, espécies de tatu, onça-pintada e onça-parda, comprovando facilidade de reconhecimento desses aspectos, assim como alguns deste foram identificados das inquirições de Bizerril (2004).

Nesse sentido, algumas hipóteses e explicações tornam-se viáveis. A primeira que leva em consideração o fator ambientação e vivências influência nas perspectivas do indivíduo (Snaddon; Turner; Foster, 2008), entendendo assim que as analogias apresentadas na primeira pergunta estejam correlacionadas a interpretações retratados de suas experiências ou provenientes dos processos de absorção nas práticas de socialização. A partir dessa concepção, o sujeito retrata aquilo que consegue ver, aquilo que lhe é familiar, ou que lhe é comentado com frequência suficiente para ser reconhecido e lembrado, formando tais percepções desde a infância (Snaddon; Turner; Foster, 2008). Dito isso, é interessante considerar inclusive as influências midiáticas e das composições em livros didáticos no favorecimento das percepções ambientais, uma vez que trazem pouco (ou vago) reconhecimento a flora e fauna nativas dos ecossistemas e deficiência na variedade dos citados (Bizerril, 2003; Borges; Ferreira, 2018; Dias; Reis, 2018), contribuindo ao grau de conservação e preservação dos recursos naturais.

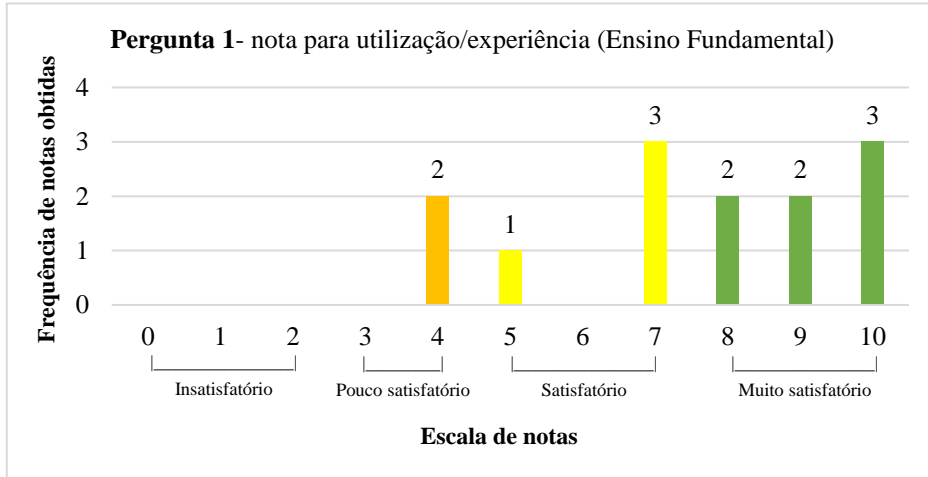
Bizerril (2004) ressalta ainda sobre a falta de interesse dos estudantes com a flora, o que pode auxiliar na argumentação do pouco enfoque e valorização para esses representantes da biodiversidade na pergunta suplementada e também da invariabilidade e dificuldades de reconhecimento na pergunta 1. Infere-se que o registro de espécies vegetais no pré-questionário também fez parte das variedades mais deixadas em branco, em razão de 14 lacunas vazias.

3.3 Avaliações e considerações do público-alvo sobre o material confeccionado

Na apuração de dados dos questionários de opinião (como mostram as Figuras 1, 2, 3 e 4), baseado em cálculos estáticos, a avaliação geral dos dois níveis de ensino ao primeiro tópico, sobre nota para experiência e utilização, foi de 90% de satisfação com o recurso desenvolvido, haja vista que 10% apenas considerou o material pouco satisfatório. Destaca-se também que dos 22 estudantes, dois do EM não fizeram preenchimento deste formulário, não entrando neste parâmetro portanto. Também no geral, a avaliação da qualidade da ferramenta no segundo

tópico, para o ensino básico, foi de 74% de respostas favoráveis; enquanto respostas indiferentes somam 17% e negativas (discordo) 9%.

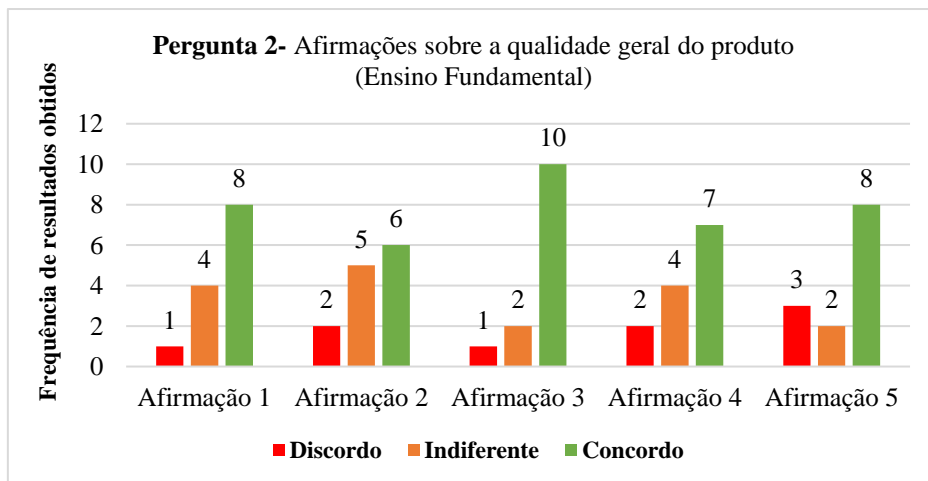
Figura 1- Gráfico em barras dos resultados da pergunta 1, no questionário de opinião, avaliado pelo EF.



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Das totalizações na Figura 1, percebeu-se que 15% dos participantes do EF tiveram experiências pouco satisfatórias, enquanto 84% somam respostas positivas/satisfatórias com o uso da cartilha, pois 31% corresponderam ao público satisfatório e 54% ao de muito satisfatório.

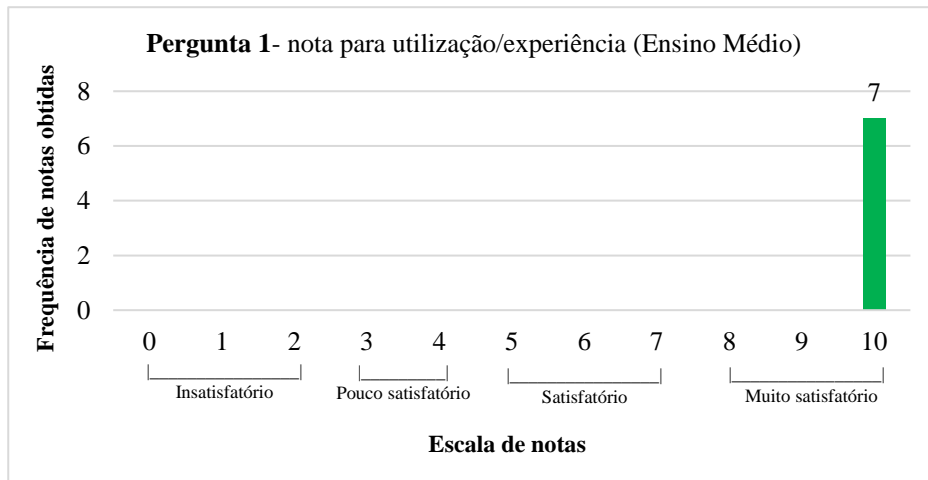
Figura 2- Gráfico em barras dos resultados da pergunta 2, no questionário de opinião, avaliado pelo EF.



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Mediante Figura 2, para o conjunto de afirmações presentes no segundo questionamento do formulário de opinião, sobre a qualidade geral do produto, denotou-se que no EF a proporção foi de 14% de respostas negativas (somado o total de discordo obtidos em todas as proposições), 26% de respostas indiferentes e 60% de concordo para todas as afirmações.

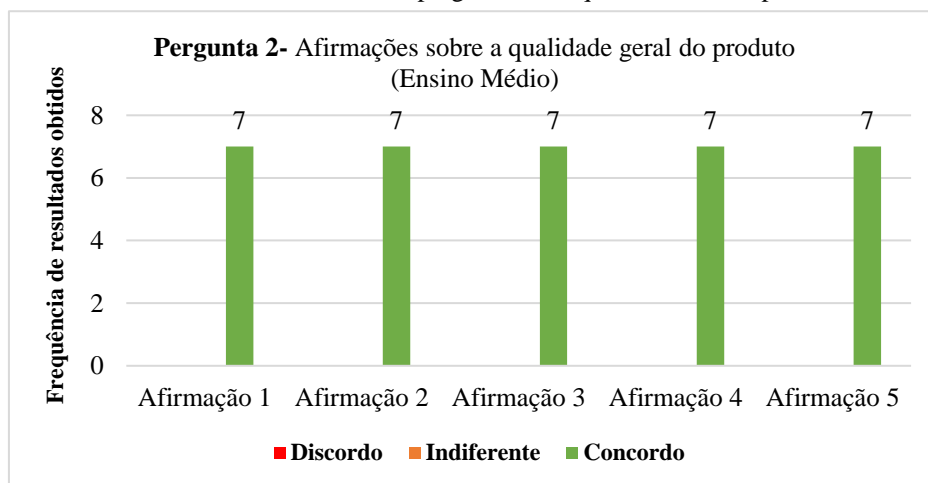
Figura 3- Gráfico em barras dos resultados da pergunta 1, no questionário de opinião, avaliado pelo EM.



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

No EM, de acordo com a Figura 3, o uso e experiência obteve um total de 100% de aprovação, devido a frequência de 100% das notas inseridas no campo do muito satisfatório.

Figura 4- Gráfico em barras dos resultados da pergunta 2, no questionário de opinião, avaliado pelos EM.



Fonte: dados da pesquisa, 2023

Igualmente para as afirmações presentes na pergunta 2, como indica a Figura 4, no EM obteve-se 100% de aprovação total no aspecto de qualidade geral, na soma de todas as respostas positivas (concordo) verificadas para as cinco proposições.

A disparidade no retorno do uso e qualidade da ferramenta, entre EF e EM, pode ser explicada pela profundidade na compreensão das afirmações do questionário de opinião (Sampieri; Collado; Lucio, 2013). Os posicionamentos indiferentes da segunda pergunta do EF são um reflexo deste pressuposto, tendo em vista que não expressam real noção do entendimento do indivíduo, mesmo que não excluído de um posicionamento válido (Sampieri;

Collado; Lucio, 2013). Nesta perspectiva, o indiferente tem valor neutro, não apresentando atitudes favoráveis ou desfavoráveis aos dizeres, entre as três categorias organizadas. Mais uma vez, a hipótese do *status quo* pode estar associado ao mecanismo de marcação, nos casos de indiferença, como meio de isenção de posicionamento, frente a uma escolha com dois extremos: positivo ou negativo (Tversky; Shafir, 1992).

De todo modo, considera-se que as pontuações adquiridas com as avaliações do EF, assim como as do EM, foram pertinentes e favoráveis ao recurso, em vista da proporção deste público-alvo e por promoção de conhecimentos mais efetivos principalmente a esta etapa de ensino com o uso da cartilha; bem como cooperam para potencializar o recurso elaborado.

Em termos de sugestões, críticas ou elogios, alguns estudantes destacaram, de forma similar, que o material é um produto interessante, bem resumido, que traz uma nova visão na abordagem do bioma Cerrado, em suas perspectivas, reforçando que os objetivos da aplicação e uso do recurso foram compreendidos por esses indivíduos; devendo ser utilizada para aprendizagem. Porém, foi destacado por um estudante que a absorção dos conceitos não foi tão efetiva para si, e por outro discente que, priorizar a exposição-dialogada de todos esses aspectos, ao invés de solicitar aprofundamento no material, seria uma estratégia melhor.

Embora as respostas negativas, elaboradas a este espaço em aberto do material, sejam poucas, deve-se rebater prontamente o argumento da substituição do material por apresentação íntegra de conteúdo, com a necessidade de diversificação dos materiais utilizados em ensino e mudanças nas estratégias e processos didáticos (Achterberg; Centa; Terrazzan, 2020; Ricoy; Couto, 2012; Uhmman; Zanon, 2013), dada a existência de múltiplos processos de aprendizagem, intrínsecos a cada indivíduo (Schmitt; Domingues, 2016). Pontua-se também que nem todas as particularidades deste bioma poderiam ser vencidas facilmente em apenas uma aplicação (ainda mais considerando os limites do meio de execução), apenas com sua exposição, como oportunizado pelo uso da cartilha.

Pela integração positiva no depreendimento de que a utilização da cartilha foi eficaz para facilitar, instigar e estimular a aprendizagem do Cerrado, rejeita-se a possibilidade de que o produto não seja adequado em suas explicações/abordagem/elucidações. Perante perspectivas atravessadas nas investigações de conhecimentos, na variação de indivíduos microbiológicos, da flora, fauna retratados na pergunta 5 e apresentação de saberes significativos aos aspectos em aberto das perguntas 1, 2 e 4, infere-se que as informações do recurso e/ou imagens foram relevantes aos estudantes, impactando na ideia de que o uso do material elaborado foi útil ao ensino do bioma Cerrado e para notoriamente reconhecer aspectos antes não vistos sobre esse bioma. Relaciona-se também que o método em aberto na organização na maior parte das

questões contribuiu para a verificação de aprendizagens significativas, uma vez que os estudantes conseguiram identificar, incorporar e correlacionar mais conceitos após a aplicabilidade do produto, produzindo modificações favoráveis e substanciais as estruturas cognitivas prévias dos indivíduos quanto a este bioma (Moreira; Masini, 1982).

4 CONCLUSÃO

Em evidência das nuances e análises apresentadas na presente pesquisa, considera-se que os objetivos idealizados na criação, aplicação, avaliação e colaboração na criação de uma ferramenta de divulgação científica, que impulsionasse os conhecimentos e informações sobre o bioma Cerrado, concebem que o recurso confeccionado foi efetivo em suas proposições. Ademais, as principais ideias da hipótese destacada em trabalho foram atestadas e comprovadas, conseguindo gerar engajamento, fortalecer, propagar e reformular concepções errôneas sobre as informações deste bioma na 15ª Feira de Ciências do IFB. Espera-se que, por vivenciarem essa intervenção, a extensão de sensibilizações, que possam conceber atitudes preservacionistas e conservacionistas mais efetivas, possam ser desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

ACHTERBERG, G. B.; CENTA, F. G.; TERRAZZAN, E. A. Diversificação de recursos didáticos e o cotidiano de estudantes: preferências durante situações de aprendizagem.

Revista Cocar, v. 14, n. 30, p. 1-19, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar>. Acesso em: 30 out. 2023.

AGNES, C. C.; CALEGARI, L.; GATTO, D. A.; STANGERLIN, D. M. Fatores ecológicos condicionantes da vegetação do cerradão. **Caderno de Pesquisa Sér. Bio.**, v. 19, n. 3, p. 25-37, 2007. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/27791510_Fatores_Ecologicos_Condicionantes_Da_Vegetacao_Do_Cerradao. Acesso em 04 nov. 2023.

ALCÂNTARA, E. F. S. de (Org.). **Inovação e renovação acadêmica: guia prático de utilização de metodologias e técnicas ativas**. Rio de Janeiro: FERP, 2020. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/339130014_Inovacao_e_renovacao_academica_gui_a_pratico_de_utilizacao_de_metodologias_e_tecnicas_ativas. Acesso em: 11 out. 2023.

ALVES, R. J. M.; GUTJAHR, A. L. N.; PONTES, A. N. Processo metodológico de elaboração de uma cartilha educativa socioambiental e suas possíveis aplicações na sociedade.

Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 14, n. 2, p. 69–85, 2019. DOI:

10.34024/revbea.2019.v14.2595. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2595>. Acesso em: 06 dez. 2023.

ANDRADE, M. C. V.; NASCIMENTO-DIAS, B. L. do; MADUREIRA, A. P. Cerrado as a model of extreme environment the fist Martian era. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 5, p. 1-8, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i5.36718. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36718>. Acesso em: 07 nov. 2023.

ARAÚJO, C. S.; SOBRINHO, J. F. O bioma caatinga no entendimento dos alunos da rede pública de ensino da cidade de Sobral. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, v. 3, n. 1, p. 34-51, 2009. Disponível em: <https://rhet.uvanet.br/index.php/rhet/article/view/54>. Acesso em: 11 out. 2023.

ARMADA, C. A. S. Os desastres ambientais de Mariana e Brumadinho em face ao estado socioambiental Brasileiro. **Territorium**, v. 1, n. 28, p-12-22, 2021. DOI: 10.14195/1647-7723_28-1_1. Disponível em: <https://impactum-journals.uc.pt/territorium/article/view/6392>. Acesso em: 03 dez. 2023.

ÁVILA, M. C. do N.; FILHO, M. da M. M.; PESSANO, E. F. C. Percepções sobre o Bioma Pampa de acadêmicos de um curso de licenciatura em Ciências da Natureza no sul do Brasil. **Revista Cocar**, v. 15, n. 33, p. 1-21, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/4385>. Acesso em: 11 out. 2023.

BARBOSA, G. S.; RAMOS, M. A. Conhecimento ecológico local e percepção ambiental de estudantes sobre o bioma caatinga e sua relação com o conhecimento científico. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 165-182, 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/489>. Acesso em: 11 out. 2023.

BENITES, M.; MAMEDE, S. B. Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em corredores de biodiversidade do Cerrado, Brasil. **Mastozoologia Neotropical**, v. 15, n. 2, p. 261-271, 2008. Disponível em: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0327-93832008000200013&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 03 nov. 2023.

BERMUDES, W. L.; SANTANA, B. T.; BRAGA, J. H. O.; SOUZA, P. H. Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações. **Revista Vértices**, v. 18, n. 2, p. 7-20, 2016. DOI: 10.19180/1809-2667.v18n216-01. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/1809-2667.v18n216-01>. Acesso em: 11 out. 2023.

BEZERRA, R. G.; NASCIMENTO, L. M. C. T. Concepções do bioma Cerrado apresentadas por estudantes do ensino fundamental de Formosa – Goiás. **Caderno de Educação, Tecnologia e Sociedade**, v. 8, n.1, p. 8-21, 2015. DOI: 10.14571/CETS.V8I1.230. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/CONCEP%C3%87%C3%95ES-DO-BIOMA-CERRADO-APRESENTADAS-POR-DO-DE-Bezerra-Nascimento/e153e6e7262820925fedc866ac8300a91c40b36f>. Acesso em: 29 set. 2023.

BEZERRA, R. G.; SUESS, R. C. Abordagem do bioma Cerrado em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Holos**, v. 1, n. 29, p. 233-242, 2013. DOI: 10.15628/holos.2013.1289 Disponível em <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1289>. Acesso em: 03 nov. 2023.

BIZERRIL, M. X. A. Children's perceptions of Brazilian Cerrado landscapes and biodiversity. **The Journal of Environmental Education**, v. 35, n. 4, p. 47-58, 2004. DOI: 10.3200/JOEE.35.4.47-58. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3200/JOEE.35.4.47-58>. Acesso em: 02 nov. 2023.

BIZERRIL, M. X. A. O Cerrado nos livros didáticos de Geografia e Ciências. **Ciência Hoje**,

v. 32. n. 192. p. 56-60, 2003. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/259467083_O_Cerrado_nos_livros_didaticos_de_geografia_e_ciencias. Acesso em: 02 nov. 2023.

BORGES, P. S.; FERREIRA, J. S. Percepção ambiental dos alunos de Ensino Fundamental sobre a biodiversidade do Cerrado. **Revista Ciências e Ideias**, v. 9, n. 1, p. 1-18, 2018. DOI: 10.22407/2176-1477/2018.v9i1.640. Disponível em:

<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/640>. Acesso em: 11 out. 2023.

COUTINHO, L. M. As queimadas e seu papel ecológico. **Brasil Florestal**, v.10, n.44, p.7-23, 1980.

CORREIA, F. A ilustração científica: “santuário” onde a arte e a ciência comungam.

Visualidades, v. 9, n. 2, p. 221-239, 2011. Disponível em:

<https://revistas.ufg.br/VISUAL/article/view/19864>. Acesso em: 06 dez. 2023.

DIAS, L. T.; WALDE, D. H. G. Modelagem da dinâmica espacial do uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá-DF. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 65, n. 1, p. 77-94, 2013. Disponível em:

<https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/download/44784/23795/0>. Acesso em: 03 dez. 2023.

DIAS, R. I.; REIS, B. E. dos. Conhecer para conservar: reconhecimento da fauna nativa do cerrado por alunos do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 13, n. 4, p. 260-280, 2018. DOI: 10.34024/revbea.2018.v13.2540. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2540>. Acesso em 02 nov. 2023.

DURIGAN, G.; PILON, N. A. L.; ASSIS, G. B.; SOUZA, F. M.; BAITELLO, J. B. (Orgs.). **Plantas pequenas do cerrado: biodiversidade negligenciada**. São Paulo: SMA, 2018.

Disponível em:

<https://arquivo.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/2018/12/plantaspequenasdocerrado.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2023.

ESCOBAR, H. Divulgação científica: faça agora ou cale-se para sempre. *In*: VOGT, C.;

GOMES; M.; MUNIZ, R. (Orgs.). **ComCiência e divulgação científica**. São Paulo:

BCCL/UNICAMP, 2018. Disponível em: <https://www.comciencia.br/wp-content/uploads/2018/07/Livro-ComCiencia.pdf>. Acesso em: 11 out. 2023.

FORZZA, R. C. (Org.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. DOI: 10.7476/9788560035083. Disponível em:

<https://books.scielo.org/id/z3529>. Acesso em: 11 out. 2023.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/52806>. Acesso em: 11 out. 2023.

HAMMER, O.; HARPER, D.; RYAN, P. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontol Electron**, v. 4, n.1, p. 1-9, 2001. Disponível em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. Acesso em: 30 out. 2023.

KURAMOTO, H. Informação científica: proposta de um novo modelo para o Brasil. **Ciência da Informação**, v. 35, n. 2, p. 91-102, 2006. DOI: 10.1590/S0100-19652006000200010.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/RcPCvVSyQ6dx7RcmJFLnbxL/?lang=pt>. Acesso em: 11 out. 2023.

LARANJEIRAS, A. L. C.; LOPES, A. P.; NEVES, R. W. S.; ALENCAR, V. V. O uso excessivo das tecnologias digitais e seus impactos nas relações psicossociais em diferentes fases do desenvolvimento humano. **Cadernos de Graduação Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 6, n. 3, p. 166-176, 2021. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsbiosauade/article/view/8964>. Acesso em: 11 out. 2023.

LENZA, E.; KLINK, C. A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. **Brazilian Journal of Botany**, v. 29, n. 4, p. 627-638, 2006. DOI: 10.1590/S0100-84042006000400013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbb/a/s5m9zz5zQvPxVjM8mBNbqnP/>. Acesso em: 04 dez. 2023.

MACIEL, F. I. P. As cartilhas e a história da alfabetização no Brasil: alguns apontamentos. **Revista História da Educação**, v. 6, n. 11, p. 147-168, 2002. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/asphe/article/view/30604>. Acesso em: 11 out. 2023.

MATTA, R. R. da; ROCHA, M. B. Divulgação científica e educação ambiental: trabalhando as unidades de conservação na educação básica através de um documentário. **Revista Práxis**, v. 9, n. 17, p. 113-129, 2017. DOI: 10.47385/praxis.v9.n17.729. Disponível em: <https://unifoa.emnuvens.com.br/praxis/article/view/729>. Acesso em: 11 out. 2023.

MENDES, L. de F. S. **Jogos didáticos como recurso alternativo para o ensino do bioma caatinga**. 2019. 98 f. il. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) — Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte (Mossoró), 2019. Disponível em: <https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/01/TCM-Lucia-Mendes.pdf>. Acesso em: 11 out. 2023.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSARD, L. Soil organisms in tropical Ecosystems: a key role for Brazil in the global quest for the conservation and sustainable use of biodiversity. In: MOREIRA, F.M.S., SIQUEIRA, J. O., BRUSSARD, L (Orgs.). **Soil biodiversity in Amazonian and other Brazilian Ecosystems**. London: CABI Publishing, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Elizabeth-Franklin-2/publication/353877296_Soil_mesofauna_in_Central_Amazon/links/61b111e24d7ff64f05367c14/Soil-mesofauna-in-Central-Amazon.pdf#page=11. Acesso em: 30 out. 2023.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. (Orgs.). **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes, 1982. Disponível em: <https://feapsico2012.files.wordpress.com/2016/11/moreira-masini-aprendizagem-significativa-a-teoria-de-david-ausubel.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2023.

MOREIRA, M. de F.; NÓBREGA, M. M. L. da; SILVA, M. I. T. da. Comunicação escrita: contribuição para a elaboração de material educativo em saúde. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 56, n. 2, p. 184-188, 2003. DOI: 10.1590/S0034-71672003000200015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/cmSgrLLkvm9SKt5XYHZBD6R/?lang=pt>. Acesso em: 06 dez. 2023.

OLIVEIRA, M.S.; MARQUIS, R.J. (Orgs.). **The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of Neotropical savana**. New York: Columbia University Press, 2002. DOI: 10.7312/oliv12042. Disponível em:

http://lerf.eco.br/img/publicacoes/2002_12%20The%20Cerrados%20of%20Brazil.pdf. Acesso em: 04 nov. 2023.

PAPKE, R. T.; WARD, D. M. The importance of physical isolation to microbial diversification. **FEMS Microbiology Ecology**, v. 48, n. 3, p. 293-303, 2004. DOI: 10.1016/j.femsec.2004.03.013. Disponível em: <https://academic.oup.com/femsec/article/48/3/293/582578?login=false>. Acesso em: 01 out. 2023.

RICOY, M. C.; COUTO, M. J. As tecnologias da informação e comunicação como recursos no Ensino Secundário: um estudo de caso. **Revista Lusófona de Educação**, v. 14, n. 14, p. 145-156, 2009. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/1123>. Acesso em: 11 out. 2023.

RICOY, M. C.; COUTO, M. J. Os recursos educativos e a utilização das TIC no Ensino Secundário na Matemática. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 25, n. 2, p. 241-262, 2012. DOI: 10.21814/rpe.3009. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/3009>. Acesso em: 30 out. 2023.

ROCHA, M. B.; MARQUES, R. V.; LEAL, M. A. Divulgação Científica e Meio Ambiente: mapeamento da temática ambiental em jornais e revistas de grande circulação. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 2, p. 69-78, 2012. DOI: 10.22409/resa2012.v5i2.a21056. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21056>. Acesso em: 11 out. 2023.

RODRIGUES, P. L.; FERNANDES, S. D. da C.; DELGADO, M. N. Uso de texto de divulgação científica no ensino de Bioquímica para a Educação de Jovens e Adultos. **Revista Eixo**, v. 9, n. 1, p. 23-35, 2020. DOI: 10.19123/eixo.v9i1.767. Disponível em: <http://revistaeixo.ifb.edu.br/index.php/RevistaEixo/article/view/767>. Acesso em: 11 out. 2023.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. D. P. B. (Orgs.). **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565848367/>. Acesso em: 04 nov. 2023.

SANTOS, C. F. dos; NOVAK, E. Plantas nativas do cerrado e fitorremediação. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 7, n. 1, p. 67-77, 2013. DOI: 10.18316/1044. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/1044>. Acesso em: 11 out. 2023.

SANTOS, J. de A. **Bioma cerrado: conhecimento de alunos do ensino médio e abordagem por professores de biologia**. 2016. 179 f. il. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais do Cerrado) — Universidade Estadual de Goiás, Goiás (Anápolis), 2016. Disponível em: <http://www.bdtd.ueg.br/handle/tede/309>. Acesso em: 11 out. 2023.

SCHMITT, C. da S.; DOMINGUES, M. J. C. de S. Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo. **Avaliação**, v. 21, n. 2, p. 361-386, 2016. DOI: 10.1590/S1414-40772016000200004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/CgyjHL3TRXbgwRdWphLbcks/?lang=pt>. Acesso em: 04 nov. 2023.

SILVA, N. M. S. A importância da divulgação científica em tempos de anticiência. **Revista Sertão Sustentável**, v. 4, n. 1, p. 1-2, 2022. Disponível em: <https://sertaosustentavel.com.br/index.php/home/article/view/62>. Acesso em: 11 out. 2023.

SNADDON, J. L.; TURNER, E. C.; FOSTER, W. A. Children's perceptions of rainforest biodiversity: which animals have the lion's share of environmental awareness?. **PLoS One**, v. 3, n. 7, p. 1-5, 2008. DOI: 10.1371/journal.pone.0002579. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0002579>. Acesso em: 02 nov. 2023.

SOUZA, P. H. R. de; ROCHA, M. B. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência e Educação**, v. 23, n. 2, p. 321-340, 2017. DOI: 10.1590/1516-731320170020003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/qSxwXpcwpRng94qCFBxDhgs/>. Acesso em: 11 out. 2023.

TARGINO, M. das G. Divulgação científica e discurso. **Comunicação e Inovação**, v. 8, n. 15, p. 19-28, 2007. DOI: 10.13037/ci.vol8n15.678. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_comunicacao_inovacao/article/view/678/. Acesso em: 11 out. 2023.

TOFETI, Alexandre Resende; CAMPOS, Neio. Protected Areas and the territory in Brazil: case studies in four Brazilian biomes. **Sociedade e Natureza**, v. 31, n. 1, p. 1-22, 2019. DOI: 10.14393/SN-v31-2019-46987. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/46987>. Acesso em: 03 dez. 2023.

TORRESI, S. I. C. de; PARDINI, V. L.; FERREIRA, V. F. Sociedade, divulgação científica e jornalismo científico. **Química Nova**, v. 35, n. 3, p. 447-447, 2012. DOI: 10.1590/S0100-40422012000300001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/65fFZ75FbRjFtdV8PvrNQ9Q/?lang=pt&stop=previous&format=html#>. Acesso em: 11 out. 2023.

TVERSKY, A.; SHAFIR, E. Choice under conflict: the dynamics of deferred decision, **Psychology Science**. v. 3, n. 6, p. 358–361, 1992. DOI: 10.1111/j.1467-9280.1992.tb00047.x Disponível em: <https://bear.warrington.ufl.edu/brenner/mar7588/Papers/tversky-shafir-psysci-1992.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2023.

UHMANN, R. I. M.; ZANON, L. B. Diversificação de estratégias de ensino de ciências na reconstrução dialógica da ação/reflexão docente. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 3, p. 163-179, 2013. DOI: 10.1590/1983-21172013150310. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/epec/v15n3/1983-2117-epec-15-03-00163.pdf>. Acesso em: 30 out. 2023.

VALEIRO, P. M.; PINHEIRO, L. V. R. Da comunicação científica à divulgação. **TransInformação**, v. 20, n. 2, p. 159–169, 2008. DOI: 10.1590/S0103-37862008000200004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tinf/a/jXWgggXgBhXfsT57JDVbghp/?lang=pt>. Acesso em: 07 dez. 2023.

ZILLI, J. É.; RUMJANEK, N. G.; XAVIER, G. R.; COUTINHO, H. L. da C.; NEVES, M. C. P. Diversidade microbiana como indicador de qualidade do solo. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 20, n. 3, p. 391-411, 2003. DOI: 10.35977/0104-1096.cct2003.v20.8751. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8751>. Acesso em: 06 nov. 2023.

APÊNDICE A- PRÉ E PÓS-QUESTIONÁRIO APLICADOS NA FEIRA DE CIÊNCIAS



Instituto Federal de Brasília- *Campus Planaltina*

Nome:

Identificação: () Aluno cursando o Ensino Fundamental, () Aluno cursando o ensino Médio ou () Aluno cursando a graduação.

Natureza do questionário: (x) Pré-aplicação OU Pós-aplicação ()

Questionário

1. Mencione DUAS espécies vegetais e DUAS espécies animais que são nativas do Cerrado (isto é: que são naturalmente encontradas no Cerrado).

Vegetal: _____

Animal : _____

Vegetal: _____

Animal: _____

2. Escreva cinco palavras ou descreva 2 aspectos que lhe remetem ao Cerrado.

3. Sobre a ecologia do Cerrado, MARQUE com um X nas afirmações CORRETAS da tabela:

Afirmações	Marcação
A. O fogo é um fenômeno natural no Cerrado, no período de transição entre o fim da estação seca e início da estação chuvosa, que pode ter frequência aumentada pela ação humana.	x
B. Há no Cerrado 3 tipos de fitofisionomias principais: formações campestres, savânicas e florestais. A grau de abundância da vegetação é observado nessa ordem antes citada (da menor a maior) e determinada por alguns aspectos como disponibilidade de água, de nutrientes e frequência do fogo.	x
C. O pastoreio no Cerrado (isto é: criação de gado) contribui para restauração do ambiente e qualidade do solo e por isso é uma das principais atividades econômicas desse bioma.	
D. As condições do solo explicam parcialmente a paisagem composta por árvores com casca espessa e de formato tortuoso.	
E. Protozoários e algas são encontrados exclusivamente no ambiente aquático. E fungos e bactérias são encontrados nos solos.	

4. Cite duas funções ecológicas exercidas por microrganismos presente na biodiversidade do Cerrado.

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO

Pós-aplicação (extra): 5. menciona o nome de 3 espécies descritas em cartilha ao qual você não conhecia:

1. _____ 2. _____
3. _____

Questionário de opinião- Cartilha: Mas afinal o que é esse tal Cerrado?

Sobre a experiência com a cartilha apresentada, identifique o seu grau de satisfação na utilização do recurso

INSATISFATÓRIO			POUCO SATISFATÓRIO		SATISFATÓRIO			MUITO SATISFATÓRIO		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Nas afirmações a seguir, indique seu posicionamento quanto ao grau de veracidade desses enunciados sobre a cartilha utilizada

Afirmações	Discordo	Indiferente	Concordo
1. A utilização do recurso foi efetiva para conhecer e compreender aspectos antes não vistos sobre o bioma Cerrado. Ou entender melhor aspectos que anteriormente acreditava serem verídicos sobre esse bioma.			
2. O produto é adequado em suas explicações/abordagem/elucidações sobre o Cerrado e para o público-alvo ao qual interagiu com a mesma			
3. A utilização da cartilha foi eficaz para facilitar, instigar e estimular o aprendizado sobre o Cerrado			
4. A qualidade geral do conteúdo é excelente, com informações e imagens relevantes.			
5. O material utilizado é útil e relevante para o ensino do bioma Cerrado.			

OPCIONAL: Registre aqui, caso queira, considerações sobre a cartilha criada (críticas, sugestões, elogios, falhas, algo que lhe chamou atenção e/ou entre outros aspectos)

APÊNDICE C- PÔSTER INFORMATIVO

15ª Feira de Ciências do Instituto Federal
de Brasília *Campus Planaltina*

Licenciatura em Biologia

INSTITUTO FEDERAL
Brasília
Campus Planaltina

Uso da divulgação científica para valorização do Cerrado

Autora: Mariana Santana
E-mail: mariana.santana@estudante.ifb.edu.br

Introdução

De acordo com Mendes (2019, p. 14): “é imprescindível que os docentes busquem formas alternativas para dinamizar o processo de ensino/aprendizagem tornando as aulas mais atrativas e prazerosas”. Em virtude do expressivo uso tecnológico, torna-se necessário a inovação das práticas pedagógicas para a qualidade da formação integral dos estudantes, visando a estimulação deste público com os processos da educação, tendo em vista que é comum que realidade das salas de aula de hoje percam parte de seu destaque, como a fonte principal na construção do conhecimento, para tais mecanismos (Ricoy; Couto, 2009).

Analisado o predisposto anterior, a divulgação científica, além de anunciar as descobertas das ciências e o conhecimento científico, por meio de uma leitura fácil, instigante e bem ilustrada para a sociedade de modo geral, pode promover o ensino-aprendizagem na própria sala de aula (Rodrigues; Fernandes; Delgado, 2020). Desta forma, como proposta educacional, este trabalho visa a criação de uma ferramenta para divulgação científica (uma cartilha), que possa auxiliar no ensino específico sobre a da biodiversidade do Cerrado.

Objetivos

Como proposta geral, objetiva-se produzir material para a divulgação científica que seja satisfatório para elucidação dos saberes relacionados à biodiversidade do bioma Cerrado e suas características, incluindo a riqueza de sua microbiologia, flora e fauna.

Busca-se também, quanto a objetivos mais específicos deste projeto, avaliar e identificar as potencialidades e fragilidades da cartilha, através da análise das percepções e conhecimentos demonstrados pelos participantes envolvidos na dinâmica da 15ª Feira de Ciências do IFB *campus* Planaltina; além de colaborar na construção de uma ferramenta didática que possa ser utilizada na educação por outrem ou em outros meios de socialização.

Material e métodos

O recurso criado foi elaborado na plataforma online e gratuita do Canva, com enfoque prioritário nos aspectos referentes a biodiversidade do bioma Cerrado. No entanto, ao longo da cartilha são também tratados, além das diferentes espécies de seres vivos e suas caracterizações, as características cerratense e suas discussões ao solo, clima, fitofisionomias e apresentado deste meio.

Para estruturação dos elementos de coleta de dados, serão aplicados questionários que evidencie a pertinência do recurso confeccionado, na 15ª Feira de Ciências do IFB *campus* Planaltina.

Resultados esperados

Espera-se que construção de uma cartilha sobre o Cerrado, utilizando as ferramentas da divulgação científica, possa contribuir para sensibilizar e aumentar o engajamento do público alvo desta Feira de Ciências, sobre este ecossistema. A cartilha pode favorecer também o fortalecimento e disseminação das informações, somando-se ao fato de contribuir para a manutenção e reformulação de possíveis concepções/ideias equivocadas que possam existir sobre o tema explicitado.

Referências

MENDES, Lúcia de Fátima Sena. *Jogos didáticos como recurso alternativo para o ensino do bioma caatinga*. 2019. 98 f. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) — Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Rio Grande do Norte (Mossoró), 2019.

RICOY, Maria Carmen; COUTO, Maria João. As tecnologias da informação e comunicação como recursos no Ensino Secundário: um estudo de caso. *Revista Lusófona de Educação*, v. 14, n. 14, p. 145-156, 2009.

RODRIGUES, Pabline Lima; FERNANDES, Sílvia Dias da Costa; DELGADO, Marina Neves. Uso de texto de divulgação científica no ensino de Bioquímica para a Educação de Jovens e Adultos. *Revista Eixo*, v. 9, n. 1, p. 23-35, 2020.

Mas afinal, o que é esse tal Cerrado?

Abrangência: o Cerrado está presente no Centro-oeste e nos estados de: Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Piauí, Maranhão, Paraná, Pará, Rondônia, Tocantins, Minas Gerais, São Paulo e o Distrito Federal.

Clima: tropical sazonal com uma estação mais seca no inverno e úmida no verão.

Solo: é abundante em alumínio, argila e apresenta acidez.

Fogo: no Cerrado há espécies adaptadas ao fogo. Muitas apenas germinam e florescem após a queima. Mas você já pensou em como os incêndios começam?

Pastoreio: o pastoreio intenso, assim como o fogo frequente, torna a vegetação do Cerrado mais aberta. É uma atividade econômica comum no Cerrado.

Fitofisionomias: as principais formações vegetais, em ordem crescente de abundância vegetal, são:

- Campos limpos
- Campos sujos
- Campo rupestre
- Veredas
- Cerrado *sensu stricto*
- Cerradão
- Mata de galeria
- Mata ciliar

Quanto melhores as condições do solo, maior é a composição vegetal.

ATA DE DEFESA DO TCC

19:03 do dia 27/11/2023, 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 da orientadora Marina Neves Delgado e participação dos examinadores Deise Barreto e Silvia Dias Fernandes, para avaliar o TCC intitulado: "USO DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO PARA A VALORIZAÇÃO DO CERRADO", apresentado pelo discente Mariana Santana, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado 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 examinadores. 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: 9,7


Recomendação:


- () **Aceito sem modificação**
(X) **Aceito com modificação, tendo o prazo de 15 dias para entrega da versão final**
() **Recusado**


Nada mais havendo para ser tratado, a presidência deu por encerrados os trabalhos às 20:40, 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
 **MARINA NEVES DELGADO**
Data: 01/12/2023 15:16:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
 **SILVIA DIAS DA COSTA FERNANDES**
Data: 01/12/2023 15:24:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
 **DEISE BARRETO DIAS**
Data: 01/12/2023 16:41:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
 **MARIANA SANTANA**
Data: 03/12/2023 12:06:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento Digitalizado Público

TCC da Mariana Santana

Assunto: TCC da Mariana Santana
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 18/12/2023 18:08:14.

Este documento foi armazenado no SUAP em 18/12/2023. 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: 542220

Código de Autenticação: d25e036e4d

