



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

CAMILA PEREIRA BATISTA SOUSA

**TRILHAS ECOLÓGICAS VIRTUAIS: UMA METODOLOGIA
PARA O ENSINO DO CERRADO**

Anápolis/2021

CAMILA PEREIRA BATISTA SOUSA

**TRILHAS ECOLÓGICAS VIRTUAIS: UMA METODOLOGIA
PARA O ENSINO DO CERRADO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós graduação *Strictu Sensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. José Divino dos Santos

Anápolis/2021



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL (BDTD)

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Estadual de Goiás a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UEG), regulamentada pela Resolução, **CsA n.1087/2019** sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

Dados do autor (a)

Nome Completo: Camila Pereira Batista Sousa

E-mail: camilapsousab@gmail.com

Dados do trabalho

Título: trilhas Ecológicas virtuais: Uma metodologia para o ensino do Cerrado

Data da Defesa 31 / 08 / 2021

Tipo

Tese Dissertação

Programa: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Concorda com a liberação documento

SIM

NÃO

Assinalar justificativa para o caso de impedimento e não liberação do documento:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

* Em caso de não autorização, o período de embargo será de **até um ano** a partir da data de defesa. Caso haja necessidade de exceder este prazo, deverá ser apresentado formulário de solicitação para extensão de prazo para publicação, devidamente justificado, junto à coordenação do curso.

* Período de embargo é de um ano a partir da data de defesa, prorrogável para mais um ano

Anápolis,
Local

13 / 10 / 2021
Data

Assinatura do autor (a)

Assinatura do orientador (a)

PP436 Pereira , Camila
t TRILHAS ECOLÓGICAS VIRTUAIS: UMA METODOLOGIA PARA O
ENSINO DO CERRADO / Camila Pereira ; orientador Dr.
José Divino dos Santos. -- Anápolis, 2021.
154 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus
Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual
de Goiás, 2021.

1. Trilhas Ecológicas virtuais. 2. Educação
Ambiental. 3. Bioma Cerrado. I. dos Santos, Dr. José
Divino , orient. II. Título.

CAMILA PEREIRA BATISTA SOUSA

TRILHAS ECOLÓGICAS VIRTUAIS: UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO
DO CERRADO

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,
para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, aprovada em 31 de agosto
de 2021 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Prof. Dr. José Divino dos Santos
Presidente
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



Prof. Dr. Pedro Oliveira Paulo
Membro Interno
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



Vandervilson Alves Carneiro

Prof. Dr. Vandervilson Alves Carneiro
Membro Externo
Universidade Estadual de Goiás (UEG)

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho as duas pessoas importantes na minha vida, ao meu amigo e companheiro William Sousa que foi um parceiro nesses últimos meses.

À minha querida mãe, que tomou as rédeas da minha casa, para que eu tivesse tempo de trabalhar e me dedicar a esse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Quero aqui expressar minha gratidão ao senhor meu Deus, que me manteve forte quando nem eu me achava capaz de prosseguir, Ele é tudo!

À minha mãe querida, que se orgulhou de cada pequena conquista alcançada, sofreu ao meu lado diante dos desafios, que orou e me apresentou ao Senhor todas as vezes que dizia que ia desistir, a ela minha gratidão.

Ao meu marido e amigo, futuro mestre também, que muitas vezes deixava seu trabalho de lado para me ajudar. Durante um ano não reclamou de minha ausência, que cuidou das crianças e sem ficar louco claro, obrigada!!

Aos meus filhos! Meus filhos são minha alegria! Muitas vezes, nesses últimos meses, eles não compreendiam porque tanta ausência; questionavam-me se isso nunca iria acabar, mas, mesmo com a saudade, nunca deixaram de me parabenizar e de me consolar quando reclamava que estava difícil trabalhar e estudar. Muito obrigada por vocês existirem! Vou fazer de tudo para que vocês possam ter as melhores oportunidades! Enfim, agradeço a toda minha família.

Agradeço também a uma amiga especial, Rosana, que se incumbiu de me levar todas as semanas à Anápolis nas aulas do Programa, sem medir esforços me aguentou durante o ano todo, minha companheira de viagem, angústias e alegrias, obrigada, minha eterna gratidão pela sua vida!

Agradeço ao meu orientador, que orientador bacana! Não poderia ter sido melhor, um profissional excelente, dedicado e objetivo. Foi muito bom tê-lo comigo esses meses! Aprendi muito, tenho certeza que vou levar uma bagagem muito boa, graças as suas aulas e sua orientação.

Agradeço também à banca de avaliação composta pelos professores, Dr. Pedro e Dr. Vardervilson que foram excelentes em me direcionar durante a qualificação e na defesa deste trabalho.

Muito obrigada!

EPÍGRAFE

No começo pensei que estivesse lutando para salvar seringueiras. Depois pensei que estivesse lutando para salvar a floresta Amazônica. Agora percebo que estou lutando pela humanidade!

Chico Mendes
seringueiro, sindicalista, ativista
político e ambientalista brasileiro

Um pouco sobre a autora

Nasci em uma cidade ao norte do estado do Tocantins; aos quatro anos de idade me mudei para Goianésia onde resido atualmente. Foi aqui que passei toda minha infância, muito bem vivida para ser sincera. Aos cinco anos nos mudamos para um bairro afastado com pouquíssimas casas, o Cerrado ainda era vivo! Para mim e minhas primas era um dos locais mais legais de brincar. Subíamos no morro da Ema, corríamos das vacas soltas, ainda para comer os brotos que iam saindo depois da queimada. Meu pai, em seus últimos passeios, fez um balanço lá no cume do morro, dava para ver a cidade toda de lá e nossa casa no meio do Cerradão.

O lugar onde morávamos e moramos até hoje é uma chácara, umas das poucas que restam na zona urbana da cidade. Aqui encontrávamos muitos tipos de bichinhos. Corria atrás dos meninos da rua de baixo quando apareciam com os estilingues para acertar algum anu, ou os periquitos que faziam seus ninhos nas mangueiras daqui.

Infelizmente perdemos meu pai, eu e minha mãe, sozinhas, lutamos para sobreviver a tantas adversidades que apareceram. Meu pai só participou dos meus primeiros anos escolares, quando me levava para escola de bicicleta cargueira, era o máximo! Porém, sempre dizia à minha mãe para investir nos meus estudos, já que tenho dois irmãos por parte de pai graduados. Certamente as coisas não seriam tão fáceis assim.

Na época da minha adolescência nossa religião era muito fechada e via com maus olhos os jovens que queriam fazer faculdade (principalmente as meninas), então fui realmente acreditando que concluir o Ensino médio estava ótimo.

Casei-me aos dezoito anos; aos poucos percebi que era jovem demais para aceitar o que era oferecido. Então, eu e meu marido fizemos o vestibular e seguimos o conselho de nosso velho professor o senhor Genilder que dizia, “façam faculdade, qualquer uma, mas façam”! Então nos inscrevemos para cursar Pedagogia. Nos primeiros meses de faculdade fiquei cativada com a possibilidade de ensinar outras pessoas, fui arrebatada pelo universo da sala de aula. Comecei a trabalhar como professora no segundo ano de faculdade, era meu primeiro emprego, concluí os quatro anos na UEG (Universidade Estadual de Goiás) a perspectiva era de continuar a me aperfeiçoar e ser uma profissional cada vez melhor.

Dois anos depois de nos formamos, a UFG ofereceu vagas de cursos em EAD para áreas que eu e meu marido sonhávamos em cursar, eu Biologia e ele física; prestamos o vestibular e passamos, que felicidade. Iniciei a faculdade de Biologia, fazíamos aulas práticas todos os meses em Goiânia no ICB, que coisa incrível, tudo na biologia me encanta! passei os

quatro anos viajando todos os meses para lá, assistindo às aulas mais incríveis que eu já tinha tido.

Já finalizando essa segunda graduação ouvi falar sobre o programa de Mestrado na UEG, mas como uma pessoa como eu poderia almejar uma coisa tão acima das minhas expectativas? Eu acabei buscando mais informações e resolvi fazer minha inscrição. Imaginava que a prova era impossível de ser realizada e que jamais alguém que cresceu descalça no quintal poderia passar, mas aprouve o Senhor nos ajudar e fui aprovada no processo.

Até hoje me lembro da minha vizinha com noventa e três anos me dando os parabéns e perguntando se agora eu seria igual médico! Eu expliquei, mas ela pouco entendeu, só sabia que estava feliz por mim, ela que foi impedida de ir à escola pelo seu pai e irmãos mais velhos, com a garantia de que escola não era lugar de moça direita, nunca aprendeu a escrever se quer seu nome; ela estava feliz por mim, adoro minha vó.

Minha mãe também ficou surpresa e feliz, ela não teve a oportunidade de estudar, sempre teve que ajudar nas despesas de casa com seu trabalho. Mesmo não entendendo muito as dificuldades do mestrado, sempre me ouve quando estou com dificuldade e me apresenta em suas orações, que é o principal sustento dos meus dias.

Antes pensei em desistir e tentar quando meus filhos estivessem maiores, porque agora não eram dois, são três! Contudo, no fim tive coragem de enfrentar meus medos, arrumei uma amiga que todos os dias que tínhamos aulas em Anápolis me levava, já que moramos longe do campus. Minha amiga Rosana, sem ela provavelmente teria passado momentos difíceis. Enquanto eu cursava minhas disciplinas meu companheiro foi aprovado no mestrado de Ensino de Ciências e Matemática na UFG, agora poderíamos ficar loucos juntinhos!

O mestrado não significa uma conquista minha e sim de toda minha família, vi como esse processo foi importante para nós, como nos auxiliou a compreender que a educação é importante e como ela pode reestruturar a mente. Pretendo continuar atuando na rede pública de educação, pois entendo que é lá onde preciso estimular jovens que almejem e busquem novos caminhos, mesmo sem possibilidades, que assim como eu não aceitem a realidade que lhe foi imposta.

Finalizo esse resumo da minha trajetória destacando que tenho muito orgulho da pessoa melhor que me tornei, inerente às pessoas e ao meio em que vivo.

RESUMO

As Trilhas ecológicas vêm servindo há muito tempo para o ecoturismo e ações de Educação ambiental em todo país. A virtualização dessas trilhas vem ao auxílio do professor para o ensino de Ciências. O objetivo geral do trabalho é verificar como as Trilhas Ecológicas virtuais podem ser usadas como metodologia interativa para sanar algumas das dificuldades encontradas no ensino do Bioma Cerrado, para alunos do Ensino Fundamental II; uma vez que se torna clara a necessidade de preservação do Bioma. O estudo foi realizado através da pesquisa qualitativa e pesquisa ação, analisando questionários aplicados aos estudantes e professores em duas etapas, na escola conveniada no município de Goianésia-GO. Para obtenção dos dados, optou-se pela aplicação do questionário eletrônico. Os discentes relataram os conhecimentos básicos sobre o Cerrado, 4% responderam que não sabiam que o Cerrado era o Bioma predominante no estado de Goiás na primeira etapa, variando para 100% na segunda etapa, após a aplicação da Trilha virtual. Os docentes relataram como ministravam suas aulas sobre o Bioma, que materiais utilizavam quais métodos e quantidade de apresentações. Os dados obtidos mostram que as aulas de Ciências são ministradas de forma tradicional, utilizando basicamente o livro didático, sem aprofundamento dos conteúdos trabalhados; além disso, os alunos mostraram a superficialidade das informações sobre o Cerrado na primeira etapa, demonstrando que a aplicação da Trilha virtual auxiliou no processo de aprendizado aprofundando esse conhecimento imediato mostrado no primeiro questionário.

Palavras- chave: Trilhas ecológicas virtuais – Educação ambiental – Bioma Cerrado

ABSTRACT

VIRTUAL ECOLOGICAL TRAILS: A METHODOLOGY FOR TEACHING THE CERRADO

The Ecological Trails have been serving for a long time for ecotourism and Environmental Education actions through the country; the virtualization of these trails comes to the teacher's Aid for Science teaching. The general objective of the work is to verify how virtual Ecological Trails can be used as an interactive methodology to solve some of the difficulties encountered in teaching about the Cerrado biome to Elementary School II students, once the need for preserving the biome. The study was carried out through qualitative research and action research, analyzing questionnaires applied to students and teachers in two stages, at a partner school in the municipality of Goianésia-GO. To obtain the data, the application of electronic questionnaire was chosen. Students reported basic knowledge about the Cerrado, 4% pointed that they did not know that the Cerrado was the predominant biome in the state of Goiás in the first stage, varying to 100% in the second stage after applying the virtual trail. The professors reported how they taught their classes about the biome, what materials they used, what methods and quantity of presentations. The data obtained suggests that the Science classes are taught in a traditional way, using basically the textbook, without exploring all contents the worked, in addition, the students showed the superficiality of the information about the Cerrado in the first stage, demonstrating that the application of the virtual trail helped in the learning process by deepening this immediate knowledge shown in the first questionnaire.

Keywords: Virtual ecological trails – Environmental education – Cerrado Biome

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1- Gráfico quantidades de trabalhos por ano.....	66
Figura 5.1- Imagem de satélite do local da Trilha ecológica virtual, Trilha do Caju.....	75
Figura 5.2- Atividade 1 mural digital	78
Figura 5.3- Atividade 2 mural digital.....	79
Figura 5.4- Atividade 3 mural digital.....	80
Figura 5.5- Atividade folhário	81
Figura 5.6- Gráfico demonstrativo da pergunta: “Qual bioma que prevalece no lugar onde você vive?”.....	83
Figura 5.7- Gráfico demonstrativo da pergunta: “Qual é o clima do Cerrado goiano?”.....	84
Figura 5.8- Gráfico demonstrativo da pergunta: “O Cerrado é muito diversificado e extenso. Por isso, não há uma única fitofisionomia e sim uma variedade de tipos de vegetação. Sendo assim, assinale as fitofisionomias que pertencem a esse bioma.”.....	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1- Organograma: Fitofisionomias do Cerrado.....	26
Quadro 4.1 - Fluxograma: Histórico das Trilhas.....	59
Quadro 4.2- Fluxograma: Caracterização da Trilhas guiadas e autoguiadas	61
Quadro 4.3- Autoria, título objetivo e metodologia dos trabalhos selecionados.....	63
Quadro 4.4- Instituições e programas de teses.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1- Dados dos Hostspots no Brasil e no mundo.....	34
Tabela 2.2- Análise dos livros didáticos Grupo I das escolas particulares	38
Tabela 2.3- Análise dos livros didáticos Grupo II das escolas públicas de ensino do município de Goianésia- Go.....	39
Tabela 3.1- Ano e acontecimentos que influenciaram a Educação Ambiental no Brasil.....	46
Tabela 3.2- Corrente da Educação Ambiental dominantes das décadas de 70 e 80 segundo Sauvé (2005)	48
Tabela 3.3- Correntes da Educação Ambiental mais recentes segundo Sauvé (2005)	50
Tabela 5.1- Dados das questões com alternativas tipo Likert	84
Tabela 5.2- Apresentação de um resumo das espécies do Cerrado brasileiro.....	86
Tabela 5.3- Dados dos docentes entrevistados na escola campo, Colégio Maria Imaculada Goianésia- GO.....	90

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

EA – Educação Ambiental

ENEM – Exame nacional do Ensino Médio

PISA- Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

TIC’S- Tecnologia de informação e comunicação

LD- Livro didático

BDTD - Banco Digital de Teses e dissertações

PIB- Produto Interno Bruto

ONG’s- Organizações não governamentais

MEC- Ministério de Educação e Cultura

ICMbio- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

PPP- Projeto Político Pedagógico

Sumário

Capítulo 1- Introdução	17
1.1- Apresentação do Tema	17
1.2- Identificação do Problema	19
1.3- Justificativa	20
1.4- Objetivos	21
1.5- Organização do Trabalho	22
Capítulo 2- Cerrado: A rica Savana brasileira	24
2.1- Cerrado: A rica Savana brasileira	24
2.2- Cerrado e a interação humana.....	32
2.3- O que os livros didáticos nos dizem sobre o Cerrado?	36
2.4- As Novas Competências da BNCC	41
Capítulo 3- Educação Ambiental: A salvação do Cerrado?	44
3.1- Educação Ambiental: A salvação do Cerrado?.....	44
3.2- As Correntes da Educação Ambiental apontadas por Sauvé	47
3.3- As Trilhas Ecológicas como recursos da Educação Ambiental	53
Capítulo 4- A Trilha Ecológica Virtual como recurso didático para o ensino do bioma Cerrado	55
4.1- A necessidade de metodologias diferenciadas para o ensino.....	55
4.2- As Trilhas Ecológicas	58
4.3- As Trilhas Ecológicas desenvolvidas para uma aprendizagem significativa	58
Capítulo 5- Materiais e Métodos	72
5.1- Desenvolvimento do Trabalho	73
5.2- Apresentação da escola campo	76
5.3- Condução das Atividades didáticas	76
5.4- Resultados obtidos	82

5.5- Produto Educacional -----	93
Capítulo 6- Conclusão -----	95
Referências -----	104
Anexos -----	105
Apêndices -----	111

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Tema

Com uma nova perspectiva no ensino, as Trilhas Ecológicas virtuais aparecem como uma proposta metodológica para o ensino- aprendizagem sobre o Cerrado, levando em consideração a importância do bioma e de sua conservação. Sabe-se que o bioma tem sofrido, nas últimas décadas, uma intensa devastação graças a ações antrópicas, o que preocupa, pois há no Cerrado uma vasta biodiversidade que segundo Myers *et al* (2000) é conhecida mundialmente. O trabalho aqui exposto tem o objetivo de mostrar que as Trilhas Ecológicas virtuais oferecem uma metodologia inovadora que foge do uso excessivo do livro didático dentro das salas de aula e a memorização de conceitos acabados, levando o aluno a evidenciar a investigação durante o ensino sobre o bioma, pois de acordo com os escritores Juan Ignacio Pozo e Miguel Ángel Gómez Crespo (2009),

Aprender não é fazer fotocópias mentais do mundo, assim como ensinar não é enviar um fax para a mente do aluno, esperando que ela reproduza uma cópia no dia da prova, para que o professor a compare com o original enviado por ele anteriormente. (POZO E CRESPO, 2009, p. 23)

Devido a esses pensamentos sobre a aprendizagem, o Ensino de ciências tem sido duramente criticado nos últimos anos, em uma sociedade pós-moderna o ensino tradicional como o exemplo citado por Pozo e Crespo (2009) ainda é muito utilizado nas salas de aula em todo o país. Paulo Freire (1987) descreve no método dialógico o excesso de conteúdos propostos pelos professores sem a preocupação de que haja aprendizagem significativa. Enquanto isso, o aluno torna-se mero receptor de verdades absolutas, onde não são instigados a questionar o que lhes é apresentado.

A sociedade vem avançando muito nas últimas décadas e a forma de ensinar tem que evoluir com ela. No entanto, mudar o que já está sendo proposto não é fácil, inserir diferentes metodologias, ou aderir novas tecnologias como as Trilhas virtuais, expõe muitas vezes problemas no desenvolvimento da educação formal brasileira. Pozo e Crespo (2009) expõem

que há uma queda no nível de aprendizagem dos alunos mediante a desorientação dos docentes devido às mudanças educacionais que necessitam enfrentar como, as novas disciplinas, novos métodos e a diversidade dos alunos em sala. Por isso, os autores expõem que devido às dificuldades, os educadores tendem a recorrer a métodos conhecidos, como o ensino voltado ao tradicionalismo, desta forma, a mudança torna-se um problema difícil de enfrentar.

É compreensível que nesta situação de perplexidade se pretenda recorrer a fórmulas conhecidas, a formatos educacionais amplamente utilizados, e que sem dúvida, durante décadas cumpriram de forma mais ou menos adequada sua função social. Contudo, a saudade do passado não deve impedir que percebamos as enormes mudanças culturais que estão ocorrendo e que tornam inviável um retorno – ou a permanência – desses formatos educacionais tradicionais. (POZO E CRESPO, 2009, p. 19)

Para tanto, há a necessidade de mudança de paradigma nas formas de ensinar Ciências. O novo documento normativo traz uma perspectiva assertiva sobre as habilidades a serem desenvolvidas e os instrumentos a serem utilizados em aula, a fim de deixar o tradicionalismo para trás. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que agora gere a educação no Brasil traz novas competências a serem desenvolvidas dentro das salas de aula, no que diz respeito a Ciências da Natureza. De acordo com o documento, essas competências têm como intuito principal trabalhar a curiosidade dos alunos, fazendo com que despertem para o trabalho científico, que sejam capazes de questionar e levar todo o conhecimento adquirido na escola para a sociedade vigente, Brasil (2017).

Em decorrência desse novo documento, os objetivos das aulas de ciências foram revistos. Hoje há a necessidade de despertar a curiosidade dos alunos, Freire (1996, p. 85) articula que “Sem a curiosidade que me move, que me inquieta; que me insere na busca, não aprendo nem ensino”, é essa curiosidade que leva o aluno a despertar a vontade de aprender.

Carvalho *et al.* (2004) diz que o professor deve “saber fazer” o aluno aprender a argumentar; que sejam capazes de reconhecer o que é contrário e afirmativo, além de “saber criar” um ambiente propício para que possam refletir e contribuir de forma coletiva. Ainda destacam que: “os professores saibam construir atividades inovadoras que levem os alunos a evoluírem, em seus conceitos, habilidades e atitudes”. Apresentando-se, assim, o ensino por investigação, as quais as sequências didáticas desenvolvidas nesse trabalho se pautaram, vindas ao encontro com as novas competências do novo documento curricular a BNCC.

É importante salientar que o Bioma Cerrado tem sido trabalhado nas disciplinas de geografia e ciências no Ensino Fundamental, e o que foi observado através da pesquisa é que os alunos conhecem parcialmente suas características; no entanto, não há consciência de sua importância e de como deve ser preservado. Assim, surge no contexto a Educação Ambiental que de acordo com as autoras Trivelato e Silva (2013) tem objetivos relacionados à conscientização, e que buscam sensibilizar os indivíduos, levando-os a refletirem de sua capacidade de interferência no meio ambiente.

Os objetivos relacionados a conscientização são aqueles que buscam levar os indivíduos e os grupos associados a tomarem consciência do meio ambiente global e de problemas conexos e a se sensibilizarem. Nesse conceito há uma grande valorização do componente reflexivo, buscando formar uma pessoa consciente de que faz parte do meio ambiente e que, por ser dotada de capacidade de raciocínio, tem condições para interferir nesse meio de diferentes formas. (TRIVELATO E SILVA, 2013, p.2)

De tal modo, destaca-se a importância de não só conhecer as características desse bioma, mas de refletir sobre as práticas antrópicas sobre ele e as consequências que estas vêm causando nas últimas décadas. Para tanto, trabalhar o Cerrado de forma interativa tornou-se essencial, assim apresentam-se as Trilhas Ecológicas virtuais como uma metodologia efetiva no ensino.

1.2 Identificação do problema

É incontestável que ainda há tradicionalismo dentro das salas de aula, levando o aluno a passividade e desinteresse. Pavão e Freitas (2008, p.14) expõem “que essa corrente conservadora não permite que a criança faça ciências”; negando o direito de questionar o que lhe é imposto dentro dos centros formais de educação. É necessário que o professor deixe essas práticas até então vistas como eficazes e assumam a posição de guia, incentivando práticas investigativas, questionadoras, que transformem pensamentos e forme cidadãos críticos.

Sistematicamente, a falta de planejamento e materiais impossibilita o professor de organizar uma aula de forma satisfatória, além disso, há o uso excessivo do livro didático com

imagens distantes da realidade do aluno, onde são depositados conceitos acabados, que não despertam a curiosidade. Assim, é imperativo que haja metodologias que busquem a interação com os alunos nas salas de aula. No entanto, deixar práticas tradicionais não é uma tarefa fácil, por isso essas metodologias são sempre deixadas de lado, assim ficando difícil obter uma aprendizagem significativa.

Para tanto, sabendo que o ensino de ciências deve ser dinâmico e interativo a questão levantada neste projeto é: De que forma as Trilhas Ecológicas virtuais podem contribuir para a aprendizagem significativa desses alunos, favorecendo a formação de cidadãos críticos e indagadores sobre o meio em que vivem?

1.3- Justificativa

A cidade é cercada de serras e córregos, com inúmeras culturas que são cultivadas desde o início da formação do município; à medida que os bairros foram crescendo o Cerrado foi sendo devastado, abrindo lugar para o progresso, para a agricultura, principalmente a sucroalcooleira e para a mineração. Porém, ainda há ambientes que podem ser utilizados e preservados dentro da própria cidade, que poderão ser aproveitados como espaço de educação não formal, destacando a fauna, a flora, o solo, as características gerais além do conceito de preservação da riqueza do Cerrado. Deste modo, umas das abordagens desse trabalho seria mostrar como uma Trilha Ecológica virtual poderia auxiliar na aprendizagem dos alunos, visto que muitos professores desprezam as aulas com metodologias diferenciadas pelas dificuldades de planejá-las e executá-las.

As aulas sobre biomas quase sempre são expositivas dialogadas, Casagrande (2006, p. 29) afirma que “O livro didático é muito utilizado pelo professor na elaboração de suas aulas [...]” no caso do ensino do Bioma Cerrado, a utilização somente do livro deixa o aluno longe da verdadeira realidade. Seria necessária a utilização de metodologias diferenciadas para trabalhar esses conteúdos, metodologias que envolvessem o que o discente já sabe com aulas investigativas e métodos interativos.

Ausubel (2003, p.71), articula que a base da aprendizagem deveria “consistir no facto de que novas ideias expressas de forma simbólica (a tarefa de aprendizagem) se relacionam

àquilo que o aprendiz já sabe” ou seja, que há a necessidade de aproveitar o que o educando traz de casa para fazê-lo aprender de forma significativa o que lhe é ensinado. Chassot (1979) explica que ainda há muito conhecimento fora dos centros acadêmicos, que são passados de geração em geração, são esses conhecimentos, que muitas vezes o aluno traz de casa, e são desvalorizados dentro da sala.

Nesse sentido, o professor deve se ater a mudanças às quais a sociedade vem passando, o avanço tecnológico, a velocidade de informações e o desenvolvimento das comunidades devem ser uma ponte entre o aprendizado e o aluno, ou seja, o educador deve se apropriar dessas transformações. De tal modo, a Trilha Ecológica virtual poderá proporcionar ao educando uma forma inovadora de aprendizagem fugindo do ensino tradicional.

1.4 Objetivos

Objetivo Geral

- Verificar como as Trilhas Ecológicas virtuais podem ser usadas como metodologia interativas para sanar algumas das dificuldades encontradas no ensino do bioma Cerrado para alunos do Ensino Fundamental II.

Objetivos Específicos:

- Analisar como os docentes abordam os biomas nas turmas do Ensino Fundamental II.
- Listar possíveis dificuldades no que diz respeito à explanação do conteúdo pelo docente em sala de aula.
- Avaliar o que os discentes sabem sobre o Bioma Cerrado antes e após a aplicação das sequências didáticas.
- Reconhecer a importância do Cerrado para sua preservação futura, através da aplicação das sequências didáticas.
- Proporcionar ao estudante o contato com a natureza, sobretudo com o bioma Cerrado, através da Trilha Ecológica virtual, conhecendo suas características e composições.
- Produzir um Guia (produto) com as sequências didáticas utilizadas, atividades, indicações de sites, livros e materiais de apoio para as aulas.

1.5 Organização do Trabalho

A fim de esboçar os resultados dessa pesquisa, esse trabalho foi organizado da seguinte forma: o primeiro capítulo dessa dissertação inicia-se apresentando uma visão geral do texto, abordando o problema de pesquisa, objetivos e justificativa de forma a preparar o leitor para o que virá.

O segundo capítulo é apresentado toda a riqueza do Cerrado, foram abordadas as características gerais do Cerrado, levando em consideração o solo, vegetação, fitofisionomias e espécies; foi exposta também a relação entre o Cerrado e o homem e como essa interação tem trazido prejuízos irreversíveis para esse bioma. Para finalizar o capítulo há uma análise dos livros didáticos utilizados pela escola campo e pelas escolas públicas do município e uma breve consideração das orientações do novo documento curricular a BNCC.

O terceiro capítulo discute as correntes da Educação Ambiental, pensadas e elaboradas por Sauvé, além das leis brasileiras e como a EA pode ser trabalhada na sala de aula e nas Trilhas Ecológicas físicas e virtuais. A proposta é verificar, considerando a literatura, se a EA pode ser a salva o do Cerrado brasileiro.

O quarto capítulo trabalhou os conceitos existentes das Trilhas, apresentando os tipos e características desde as ecológicas até as históricas. Além de uma linha do tempo, mostrando como eram utilizadas nas grandes rotas migratórias até hoje, onde são usadas principalmente para o Ecoturismo. Neste capitulo, também há uma rela o simples das pesquisas sobre as Trilhas Ecológicas desenvolvidas nos mestrados e doutorados nos últimos anos. Aborda também o conceito das Trilhas Ecológicas virtuais e como podem ser utilizadas para o ensino nas salas de aula.

O quinto capítulo traz a metodologia utilizada na pesquisa, condu o das etapas e apresenta o dos resultados, demonstrando criteriosamente, tudo o que foi trabalhado e como foi feito durante o processo.

O sexto capítulo mostra o produto, desenvolvido para auxiliar na pesquisa, também as sequências didáticas que foram utilizadas para trabalhar a Trilha virtual com os alunos do Ensino Fundamental II, além de propostas de atividades, sites, imagens e textos que podem auxiliar o trabalho do professor em sala.

Para finalizar, há as conclusões relacionadas ao trabalho com a Trilha virtual, levando em consideração o que foi analisado e observado durante a pesquisa. Além das referências utilizadas, anexos e apêndices.

Capítulo 2

CERRADO: A RICA SAVANA BRASILEIRA

A Caraíba

Ao vê-la, galhos secos, angulosos
 perdida num recanto de Cerrado
 tronco encoberto em casca suberosa
 e a folhagem de um verde descorado
 certo o botânico, o naturalista
 por ela não dariam quase nada
 (Talvez nem mesmo conste em sua lista
 um nome para essa árvore enfezada).
 No entanto, mal o mês de agosto vindo
 Ei-la vestida em gala suntuosa

toda de ouro, solene, majestosa
 – u’a mancha amarela colorindo
 a paisagem monótona dos campos.

Fala o poeta:

– Que arbusto lindo aquele ao longe,
 transbordando em flor!

E o roceiro, entendido na matéria:

– Aquela é caraíba, seu dotô...

Benedito Rocha

2.1- Cerrado a rica Savana brasileira

Cerrado é uma palavra oriunda da língua espanhola, que significa fechado, de acordo com os autores Ribeiro e Walter (2008), esse termo tem sido utilizado para definir formas e tipos de vegetações.

“Cerrado” tem sido usado tanto para designar tipos de vegetação (tipos fisionômicos) quanto para definir formas de vegetação (formação ou categoria fitofisionomias). Também pode estar associado a adjetivos que se referem a características estruturais ou florísticas particulares, encontradas em regiões específicas. (RIBEIRO E WALTER, 2008, P. 160).

Rizzini (1997) traz o termo Cerrado visto de uma amplitude global, chamando-o de Savana.

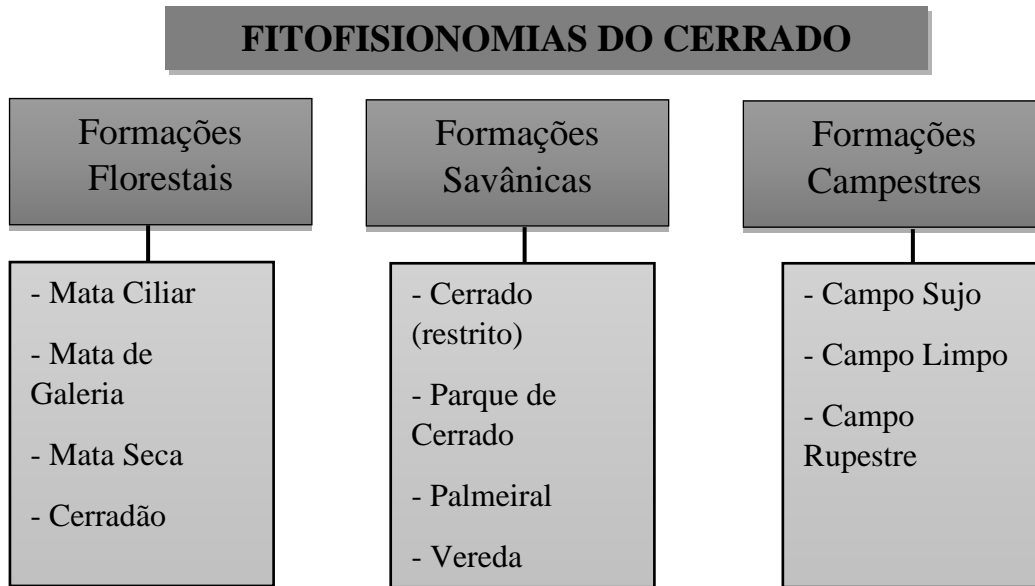
O Cerrado (ou campo cerrado, como também se diz) é a forma brasileira da formação geral chamada savana. Muitas vezes é uma savana arborizada, não poucas é uma savana arbustiva, chegando a ser um simples campo sujo com apenas arbustos mal desenvolvidos e esparsos por cima do tapete gramináceo. (RIZZINI, 1997, p 409)

Entretanto, Coutinho (2002, p.77) menciona o Cerrado como um domínio, conceituando-o como “uma área do espaço geográfico onde predominam certas características morfoclimáticas e fitogeográficas, distintas daquelas predominantes nas demais áreas.” trazendo a ideia de que características morfológicas podem existir em um domínio, além das que são predominantes no mesmo, articulando em um espaço que é chamado de Cerrado há uma diversidade vegetativa, que não representam de fato suas características, sendo necessário o cuidado ao apontá-las.

Assim, no espaço do domínio do cerrado, nem tudo que ali se encontra é bioma de cerrado. Veredas, matas galeria, matas mesófilas de interflúvio, são alguns exemplos de representantes de outros tipos de bioma, distintos daquele de cerrado, que ocorrem em meio àquele mesmo espaço. Não se deve, pois, confundir domínio com bioma. No domínio do cerrado predomina o bioma do cerrado. Todavia, outros tipos de biomas também estão ali representados, seja como tipos "dominados" ou "não predominantes" (caso das matas mesófilas de interflúvio), seja como encaves (ilhas ou manchas de caatinga, por exemplo) ou como penetrações de florestas galeria, de tipo amazônico ou atlântico, ao longo dos vales úmidos dos rios. (COUTINHO, 2002 p. 78)

Após considerar essas definições de diferentes autores, observa-se a riqueza do termo Cerrado, quantas definições e conceitos utilizados para ponderar sobre esse espaço, que por muitos ainda é visto como seco e sem vida. Porém, como bem citou o poeta sertanejo Benedito Rocha, basta à hora certa para ver seus arbustos se transformando de forma majestosa. Esse domínio brasileiro, como argumentou Coutinho (2002), subdividiu-se em outras classificações para definir suas fitofisionomias. Alguns autores corroboraram com uma classificação semelhante do domínio Cerrado, como Ab'Saber (1983), Eiten (1994), Ribeiro e Walter (1998) dentre outros que destacam alguns tipos fitofisionômicos, como o Cerrado (sensu lato), Cerradão, Campo limpo ou Campestre, Campo sujo, Florestas de galeria, e Veredas. O trabalho abordará as perspectivas de Ribeiro e Walter (2008) com onze aspectos fitofisionômicos, como poderão ser observados no organograma 2.1 abaixo.

Quadro 2.1- Organograma: Fitofisionomias do Cerrado



Cada uma dessas fitofisionomias expostas acima possui suas próprias características. Os critérios de classificação, segundo Ribeiro e Walter (2008, p.164) foram primeiramente de acordo com a forma, a estrutura e o crescimento nas mudanças estacionais. Consideraram também, posteriormente, os aspectos do ambiente e as composições florísticas. A formação Florestal aqui apresentada engloba “os tipos de vegetação com predominância de espécies arbóreas, com a formação de dossel contínuo.”, Sawyer (2006) destaca ainda que a Formação florestal cobre 32% do bioma. Nessa formação, estão presentes as Matas Ciliares, que os autores Ribeiro e Walter (2008) definem como:

Vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte da região do Cerrado, em que a vegetação arbórea não forma galerias. Em geral essa mata é relativamente estreita, dificilmente ultrapassa 100m em cada margem [...]. Ocorre geralmente sobre terrenos acidentados, podendo haver uma transição nem sempre evidente para outras fitofisionomias. (RIBEIRO e WALTER, 2008, p. 164)

As Matas de Galeria, que também fazem parte das Formações Florestais, são identificadas por Ribeiro e Walter (2008) como a vegetação florestal que acompanha rios e córregos de pequeno porte, onde formam corredores fechados sobre o curso d'água; os autores ainda as classificam como inundáveis e não inundáveis.

Por Mata de Galeria Não- inundáveis entende-se a vegetação florestal que acompanha um curso de água, onde o lençol freático não se mantém próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte dos trechos o ano todo, nem mesmo na estação chuvosa. Apresenta trechos longos com topografia acidentada, sendo poucos os locais planos. [...] Por Mata de Galeria Inundáveis entende-se a vegetação florestal que acompanha um curso de água, onde o lençol freático se mantém próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte dos trechos durante o ano todo, mesmo na estação seca. (RIBEIRO E WALTER, 2008, p. 169)

Nas formações florestais há também as Matas Secas, estas não têm associação com cursos de água de acordo com Ribeiro e Walter (2008), porém os autores destacam que elas são dependentes das condições químicas e físicas do solo; em função disso, da composição florística e da queda de folhas nos períodos secos elas recebem a classificação de três subtipos:

Mata Seca Sempre -verde, Mata Seca Semidecídua, a mais comum, e Mata Seca Decídua. Em todos esses subtipos, a queda de folhas contribui para o aumento da matéria orgânica no solo, mesmo na Mata Seca Sempre -verde. (RIBEIRO E WALTER, 2008, p. 170)

Rizzini (1997) destaca que as Matas Secas ocorrem em todos os continentes, aponta ainda que o grau de deciduidade depende da intensidade da seca, destacando ainda:

As Matas Secas podem ser apenas uma forma empobrecida das matas pluviais ou constituírem tipos bem distintos. Mostram-se, em comparação com aquelas, mais abertas e iluminadas, pois as árvores guardam maior distância entre si. Os troncos, de menor altura, levam cascas geralmente mais grossas e sustentam ramos robustos e mais ou menos retorcidos; as copas revelam-se amplas, ralas e esgalhadas, ramificando-se o tronco, muitas vezes, desde baixo. (RIZZINI, 1997, p. 390)

Além das Matas, as Formações Florestais ainda possuem o Cerradão, que de acordo com os autores Ribeiro e Walter (2008) são compostos por uma vegetação esclerófila, ou seja, com plantas que possuem folhas duras ou coriáceas. Rizzini (1997) expõe características mais específicas, quanto à altura das árvores e a diferença com o Cerrado restrito.

O Cerradão é mais alto e mais denso que o Cerrado, porém, mais baixo e menos denso que a mata. O tamanho médio das árvores, no Cerradão, é de 10 a 15 metros, contra 4 a 8 metros no campo Cerrado, não são ramificadas desde baixo nem retorcidas, como o são no campo Cerrado, mas crescem altas, com os troncos normais, como as árvores comuns da floresta. Há muito mais sombra num Cerradão do que num campo Cerrado. (RIZZINI, 1997, p. 399)

Como Rizzini (1997) expôs o Cerrado do sentido Restrito se diferencia do Cerradão em muitas formas, de acordo com Ribeiro e Walter (2008) ele se caracteriza pela:

presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidências de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes, que permitem a rebrota após queima ou corte. Na época chuvosa, os estratos subarbustivo e herbáceo tornam-se exuberantes, devido ao seu rápido crescimento. (RIBEIRO E WALTER, 2008, p. 174)

O Cerrado restrito faz parte das Formações Savânicas, Rizzini (1997) destaca que pode ser chamado de “Campo de Cerrado”. O autor expõe ainda a devastação causada pelo fogo nesse espaço hoje provocado principalmente por ações antrópicas. Nas formações Savânicas também há o Parque de Cerrado, que Ribeiro e Walter (2008) distinguem como:

É uma Formação Savânica caracterizada pela presença de árvores agrupadas em pequenas elevações do terreno, algumas vezes imperceptíveis e outras com muito destaque, que são conhecidas como “murundus” ou “monchões”. As árvores, nos locais onde se concentram, possuem altura média de 3 m a 6 m. (RIBEIRO E WALTER, 2008 p. 178)

Os Palmeirais fazem parte das Formações Savânicas que Ribeiro e Walter (2008) classificaram, caracterizam-se por terem somente uma espécie de palmeira arbórea, sem destaque para árvores Dicotiledôneas.

No bioma Cerrado pode ser encontrado pelo menos quatro subtipos mais comuns de Palmeirais, que variam em estrutura de acordo com a espécie dominante. Pelo domínio de determinada Palmeira, o trecho de vegetação pode se designado pelo nome comum da espécie. (Ribeiro e Walter, 2008 p.180)

Além do Palmeiral ainda há destaque para as Veredas, muito importantes para a preservação da água, as quais são compostas pela Palmeira “*Mauritia flexuosa*”, ou como são popularmente chamadas de Buritis. Rizzini (1997) expõe a Vereda como Buritizal, pela predominância da espécie, além disso revela outras características.

Essa comunidade hidrófila localiza-se em depressões onde a água acha-se estagnada. Mediante aterro gradual, a comunidade vai-se enriquecendo de espécies e acaba por transformar -se numa mata pantanosa, com árvores e, ainda mais tarde, em mata pluvial. Não é por outra razão que, às vezes, se encontra o buriti dentro da mata. (RIZZINI, 1997, p. 345)

Ribeiro e Walter (2008) destacam que as Veredas exercem um papel importantíssimo no sistema hidrológico e na conservação da fauna do Cerrado, funcionando como abrigo e fonte de alimentação para animais terrestres e aquáticos. Partindo para a Formação Campestre, o Campo Sujo é caracterizado pela exclusividade de vegetação arbustiva-herbácea “com arbustos e subarbustos esparsos, cujas plantas, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado sentido restrito (RIBEIRO E WALTER, 2008, p. 1984)”.

O Campo Limpo é caracterizado por Rizzini (1997) como um lugar de vegetação muito baixa, sem árvores ou com pouquíssimas arvoretas, porém bem longe entre si. Ribeiro e Walter (2008) expõem características mais específicas dessa fitofisionomia.

Pode ser encontrado em diversas posições topográficas, como diferentes variações de grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. Entretanto, é encontrado com mais frequência nas encostas, nas chapadas, nos olhos d'água, circulando as Veredas e na borda das Matas de Galeria. (RIBEIRO E WALTER, 2008, p. 185)

Para concluir, as fitofisionomias há o Campo Rupestre classificado pelos autores Ribeiro e Walter (2008) como:

Um tipo predominantemente herbáceo- arbustivo, com a presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas de até dois metros de altura. Abrange um complexo de vegetação que agrupa paisagens em micro- relevos com espécies típicas, ocupando trechos de afloramentos rochosos. (RIBEIRO E WALTER, 2008, p. 186)

Ao estabelecer conceitos e as várias características das fitofisionomias do Cerrado expõe-se também sua biodiversidade presente em 1,8 milhões de quilômetros quadrados que corta diagonalmente o país de nordeste-sudeste, abrangendo os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Minas Gerais, São Paulo e o Distrito Federal. Aguiar *et al* (2014) afirma que nesses espaços a biodiversidade é extremamente elevada, são neles que estão 5% das espécies mundiais, os autores ainda tratam da porcentagem de cada espécie evidenciando mais uma vez a diversidade do Cerrado, segundo ele, metade das aves encontra-se nesse bioma, 45% dos peixes, 40% dos mamíferos, e 38 % dos répteis.

O clima do Cerrado também se difere das demais regiões brasileiras, Ab'Sáber (2017) relata que as temperaturas variam dependendo da localidade; ainda revela os níveis baixos de umidade durante os meses de inverno que chegam a ser menores que o da Caatinga na mesma

época. Klein (2002) destaca que o bioma é marcado pela sazonalidade com inverno seco e temperaturas sempre variáveis:

As máximas absolutas mensais não variam muito ao longo dos meses do ano, podendo chegar a mais de 40°C. Já as mínimas absolutas mensais variam bastante, atingindo valores próximos ou até abaixo de zero, nos meses de maio, junho e julho. A ocorrência de geadas no domínio do cerrado não é fato incomum, ao menos em sua porção austral. (KLEIN, 2002, p. 80)

O autor ainda cita que a ocorrência de chuva acontece principalmente nas estações da Primavera e Verão, variando de 1.200 a 1.800 mm. Porém, mesmo nestes meses pode haver pequenos períodos de estiagem, que são chamados de Veranicos, que de acordo com Silva; Assad; Evangelista (2008) ocorrem por causa da massa de ar quente e seca, com baixa pressão que recai sobre essas áreas, prejudicando principalmente a agricultura, como explanam os autores. O conjunto das massas de ar quente com pressão baixa e de sistemas frontais (frente frias) causa no Cerrado um clima com duas estações marcantes, a chuvosa que acontece de setembro a abril e a seca que ocorre de maio a setembro, expondo a fragilidade dos sistemas hídricos nesses períodos de seca.

Devido a sua extensão, o Cerrado possui uma participação efetiva nas bacias hidrográficas brasileiras, Lima e Silva (2008) destacam que o bioma contribui com seis das oito grandes bacias, são elas: Bacia Amazônica, Bacia do Tocantins; Bacia do Atlântico Norte, Bacia do São Francisco, Bacia do Atlântico Leste e Bacia do Paraná. Sawyer (2017) afirma que essas bacias, as quais o Cerrado faz parte, sustentam cerca de 40 % da população brasileira e ainda auxilia no abastecimento de outros países como a Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai. Essa riqueza contribui de forma significativa não só com a biodiversidade do bioma, mas como também para a produção agrícola nas regiões.

Lima e Silva (2008) descrevem que há várias nascentes ao longo do espaço, tornando a preservação do Cerrado ainda mais importante para a sobrevivência humana. Além das nascentes, as águas que correm e se infiltram no solo do Cerrado são armazenadas no subsolo formando o segundo maior aquífero de água doce do mundo, o Aquífero Guarani, que segundo Ribeiro (2008) está distribuído por quatro países.

O Sistema Aquífero Guarani está distribuído por uma área de cerca de 1.196.500 km². Situado na porção Centro-Leste do continente sul-americano, distribui-se pelo território de quatro países do Cone Sul, todos membros do Mercosul: Argentina, com 225.500 km²; Paraguai, com uma área de 71.700 km²; Uruguai, onde ocupa cerca de 58.500 km²; e Brasil, país onde chega a algo em torno de 840.800 km² (RIBEIRO, 2008, p. 227)

Ao se tratar do solo, sabe-se que possui uma função importantíssima para a permeabilização das águas que fluem no bioma, Reatto *et al* (2008) expõem que o solo possui diferentes características a depender do material e ambiente em que foram formados. Além disso, há uma classificação que ajuda a identificar os tipos de solos presentes nos biomas brasileiros, para essa classificação os autores acima citados expõem algumas determinações como, características morfológicas e físicas, químicas, mudança de textura, teor de matéria orgânica, porosidade, profundidade do solo, além da natureza do material analisado.

Conforme os autores, as principais classificações dos solos do Cerrado são: Latossolo, Neossolo Quartzarênico, Argissolos, Nitossolo Vermelho, Cambissolos, Plintossolos, Neossolo Litólico, Gleissolo Háptico e Melânico. No Latossolo segundo Reatto e Martins (2005, p. 50) possui relevo plano, ocorrendo em 46% do bioma, e ainda, “Na paisagem ocorre em relevo plano a suave-ondulado, solo muito profundo, poroso, de textura homogênea ao longo do perfil e de drenagens variando de bem forte a acentuadamente drenado.”

Destacam ainda que o Neossolo que tem a ocorrência de 15 % da superfície do bioma, onde:

“Geralmente são solos profundos (com menos 2m), apresentando textura arenosa ou franco-arenosa, constituídos essencialmente de quartzo, com máximo de 15% de argila, são muito porosos e excessivamente drenados, normalmente em relevo plano ou suave ondulado. (REATTO e MARTINS, 2005, p. 50).

O Argissolo ocorre em 15 % da superfície do bioma e possui uma grande proporção de argila, com movimentação dessa argila da superficialidade para a subsuperfície. Já o Nitossolo Vermelho de acordo com os escritores REATTO *et al*, (2008) é derivado das rochas básicas e ultrabásicas ricas em ferros e magnésio, possui uma cor vermelho-escura e estima-se ocupar cerca de 1,7% da superfície do bioma, possui uma boa drenagem e sua vegetação original é as das Matas Secas Semidecídua. O Cambissolo possui poucas alterações físicas e químicas, porém há mudanças na cor e na estrutura, ocorre em uma extensão pequena, apenas 3, 47% do bioma, geralmente estão localizados em relevo com mais ondulações

A classificação Plintossolo é caracterizada segundo Reatto *et al* (2008) pela restrição à percolação de água, encontrados geralmente em áreas com alagamentos, ocorrendo em

aproximadamente em 9% do bioma, sendo típico em regiões quentes. O Neossolo Litólico são solos rasos com muitas rochas, correspondendo a 7,49% do bioma, ocorrem em áreas muito acidentadas com relevo ondulado e montanhoso, além disso estão presentes nas fitofisionomias do Campo Limpo e Campo Rupestre.

E, para finalizar essas classificações presentes no Cerrado, há o Gleissolo Háplico e Gleissolo Melânico; esses tipos ocupam 2,3% do bioma, de acordo com Reatto e Martins (2005) as vegetações que desenvolvem em sua ocupação são o buritizal ou veredas, Campo limpo Úmido e Mata de Galeria; além disso, destacam ainda algumas de suas qualidades, dando ênfase a presença da grande quantidade de matéria orgânica.

São solos hidromórficos, que ocupam geralmente as depressões da paisagem, sujeitas a inundações. Apresentam drenagem dos tipos: mal drenado ou muito mal drenado, ocorrendo, com frequência, espessa camada escura de matéria orgânica mal decomposta sobre uma camada acinzentada (gleizada), resultante de ambiente de oxirredução. (REATTO e MARTINS, 2005, p. 52)

Todas as classificações de solos presentes no Cerrado são de extrema importância, havendo a necessidade de preservação e cuidados. Reatto *et al* (2008) destacam a alta taxa de degradação, afirmando que, “O solo em particular, deve ser considerado não como um recurso inerte, mas como um componente do ecossistema que abriga uma infinidade de organismos necessários à sobrevivência do homem e de todo o planeta.”

Ao abordar sobre as características das fitofisionomias do Cerrado, do solo e de sua importância hídrica para o país, observa-se a seriedade do estudo e conhecimento sobre o mesmo, sem o qual não há preservação, por isso para compreender a interação Homem e Cerrado serão abordados alguns pontos abaixo.

2.2 Cerrado e a interação humana

O povoamento do interior do Brasil se deu a cerca de 11.000 anos antes do presente, de acordo com Barbosa (1997). Essa ocupação foi composta por indivíduos que sobreviviam através da caça e da coleta de frutos. Esses primeiros moradores de Cerrado ficaram conhecidos pela arqueologia por “Tradição Itaparica” (BARBOSA e SCHMITZ, 2008) (BARBOSA, 1997), esses sabiam organizar os recursos oferecidos pelo espaço que

ocupavam. Entre 5.000 e 2.000 anos antes do presente outras comunidades de cultivadores e ceramistas começaram a fazer parte da história.

Barbosa e Schmitz (2008) relatam a formação de comunidades de horticultores que viviam em abrigos próximos a rios, onde deixaram seus registros gravados nas paredes de lajedos e cavernas, porém os autores explicam que a relação entre esses paleoíndios com os índios atuais é complexa, mas existente. Assim, a história da ocupação dos Cerrados vai se moldando, desde os primeiros habitantes até os de hoje em dia. Miziara (2006) expõe uma breve datação para as demais ocupações desde os paleoíndios, o autor traz a ocupação do interior pelas Bandeiras em busca de ouro, também a chamada “Marcha para o oeste” já em meados do século XX, e por fim, a expansão agrícola nas décadas de 60 e 70. É importante destacar que todas essas ocupações desde os primórdios das civilizações americanas causaram de certa forma transformações a paisagem do Cerrado, como explica Chaveiro e Barreira (2010):

Dos primeiros períodos da ocupação, passando pelo importante processo modernizador de 1970 até hoje, outras alterações ocorreram, como a mudança no uso da água, por exemplo, da fazenda goiana às usinas de álcool ou às hidrelétricas; a função dos rios no lazer urbano e a privatização de suas margens; o papel fundamental da infraestrutura e do denominado “espaço herdado”; a centralidade do território goiano e o lume histórico da ocupação do território nacional; as mudanças no modo de vida e da cultura, bem como sua incorporação em lógicas da indústria cultural etc. (CHAVEIRO E BARREIRA, 2010, p. 25)

No entanto, ao que se percebe, essa paisagem ganhou outras grandes transformações que de acordo com Chaveiro e Barreira, (2010) iniciaram com o processo da construção de Goiânia, Brasília, da BR-153 cortando o interior e ainda a construção da ferrovia Norte-Sul, todas essas mudanças ocorridas graças às políticas governamentais e territoriais. Os autores ainda destacam que tais políticas tinham como objetivo se aproveitar da ideia de inferioridade que se colocava sobre o interior do Brasil.

Uma primeira ação geopolítica foi aproveitar o imaginário negativo do Cerrado sublinhado desde o final do século XIX até 1930, especialmente pelos chamados ‘viajantes naturalistas do velho mundo’. Esse imaginário negativo efetivou-se como uma sentença de verdade de que havia dois Brasis – um do litoral e outro do sertão; um superior e outro do interior, um integrado ao progresso do mundo desenvolvido e outro desintegrado. (CHAVEIRO E BARREIRA, 2010, p. 26)

Essa ideia perdurou durante muito tempo e porque não dizer até os dias atuais, onde a população do Cerrado e o próprio bioma são subestimados. Porém, é incontestável a

importância econômica e natural do bioma. Em vista disso, Norman Myers *et al* (2000) consideraram o Cerrado brasileiro como Hotspots, classificando-o como uma das muitas áreas que necessitam de um olhar especial, pois concentram biodiversidade e estão em constante ameaça. Os autores analisaram em todos os continentes biomas extremamente ameaçados levando em consideração o número de plantas endêmicas e o grau de degradação. Como é mostrado na tabela 2.1, seus estudos apontaram o Cerrado com um nível de plantas endêmicas de 1,5%.

Tabela 2.1 - Dados dos Hostposts no Brasil e no mundo

Dados dos Hotspots

Hotspot	Extensão original da vegetação primária (km2)	Vegetação primária remanescente (km2)	Área protegida (km2)	Espécies de plantas	Endemismo	Espécies de vertebrados	Endemismo
Cerrado	1,783,200	356,630	22,000	10,000	4,500	1,268	117
Mata Atlântica	1,227,600	91,930	33,084	20,000	8,000	1,361	567
Sul da China	800,000	64,000	16,562	12,000	3,500	1,141	178
Central							
Madagascar	594,150	59,038	11,548	12,000	9,704	987	771
Sudoeste da Austrália	309,850	33,336	33,336	5,469	4,331	456	100
Bacia do Mediterrâneo	2,362,000	110,000	42,123	25,000	13,000	770	235

Como apontado na tabela acima, a biodiversidade do Cerrado é tão grande quanto outras em todo o mundo, todavia muitas vezes menosprezadas como expõem os autores Klink e Machado (2005), que ainda afirmam que a maioria das espécies endêmicas está ameaçada devido à grande expansão agrícola e intensa exploração local de produtos nativos. Além da exploração agrícola há comunidades inteiras que dependem do bioma para sua subsistência, tornando- o importante também socialmente. Segundo Sawyer *et al.* (2017),

Além de suas especificidades ambientais, o Cerrado também apresenta grande importância social. Muitas pessoas dependem de seus recursos naturais para sobreviver com qualidade de vida, incluindo grupos indígenas, quilombolas, geraizeiros, ribeirinhos e quebradeiras de coco babaçu, que são parte do patrimônio histórico e cultural do Brasil e compartilham o conhecimento tradicional da biodiversidade. (SAWYER *et al.*, 2017 p. 33)

Sawyer *et al* (2017) expõem dois grupos que fazem parte das comunidades tradicionais presentes no Cerrado goiano, os geraizeiros e os sertanejos, além das comunidades indígenas. Essas comunidades aproveitam-se do Cerrado para colher frutas nativas, castanhas, folhas que são consumidas pela comunidade e/ou vendidas; já nas comunidades indígenas há uma preservação e conservação maior que as regiões ecossociais. Mesmo o Cerrado, sendo ele necessário para as comunidades, a degradação causada é alarmante. Segundo Sawyer *et al* (2017) depois da Mata Atlântica o Cerrado é o que mais sofreu com o desmatamento. Dessas ações destaca-se grande avanço da agricultura e agropecuária fazendo com que o Cerrado perca espaço e conseqüentemente espécies dessa rica biodiversidade.

Atualmente, o Cerrado é uma das principais áreas do planeta para a produção agrícola e pecuária. Embora seja um motivo de orgulho para muitos, a expansão da fronteira também cobra seu preço: cerca da metade do bioma já foi desmatada, colocando em risco a biodiversidade rica, única e útil assim como todos os seus serviços ecossistêmicos. A pressão continua intensa por causa da expansão agropecuária de soja, carne, cana-de-açúcar, eucalipto e algodão, produtos que são essenciais para a economia nacional e para os mercados mundiais. Como consequência, as taxas de desmatamento anuais no Cerrado são mais elevadas do que na Amazônia, onde as taxas anuais caíram e a área total já desmatada é menor. (SAWYER *et al*, 2017 p. 33)

De acordo com os autores acima citados o Cerrado é responsável pela maior área agrícola do país, produzindo carne, soja, milho, algodão e outros que contribuem para o PIB (Produto interno Bruto) do Brasil, fazendo com que metade do bioma seja consumido pelo capital. Todavia, há ações que podem auxiliar no combate a degradação desse espaço. Alguns exemplos são citados por Sawyer, como a conversão de pastagens para plantações de soja e cana-de-açúcar, além de tecnologias usadas por empresas para aumentar a produtividade sem aumentar a área plantada. Não se podem excluir as empresas que são muitas vezes pressionadas, a aderir à conservação para que seus produtos sejam adquiridos fora do Brasil, inclui-se aqui também o equilíbrio da convivência entre sociedade e natureza.

O Cerrado está no coração de uma potência mundial emergente e fornece alimento para o país e para o mundo, bem como renda e arrecadação de tributos. O desenvolvimento é inevitável. Para o curto, médio e longo prazo, será necessário ir além de um foco na conservação de espécies em determinados locais para incluir paisagens em uma escala maior. Exceto em alguns casos, ao invés de isolamento

entre as pessoas e a natureza, será necessário encontrar meios para manter a coexistência da natureza com a grande e pequena agricultura, pecuária, transporte, infraestrutura de energia e comunicações, pequenas comunidades e grande cidades e municípios. (SAWYER *et al*, 2017 p. 99)

Ao discorrer sobre a ocupação do Cerrado, assim como suas formas de utilização pela sociedade e comunidades tradicionais, é necessário expor como a preservação é importante para as futuras gerações, fazendo-se imprescindível o ensino significativo desse bioma nas salas de aula não só dos estados que o compõem, mas de todo o Brasil. Sustentado pela preocupação que esse lugar de biodiversidade deixe de existir nas próximas décadas, para tanto iremos agora apresentar como ele vem sendo trabalhado nos livros didáticos da rede estadual e privada de ensino.

2.3 O que dizem os livros didáticos sobre o Bioma Cerrado?

O livro didático (LD) vem se prestando ao papel de material indispensável nas escolas de todo o país, possuindo uma trajetória marcante, sobre essas Freitag; Costa; Mota (1997) explicam que na verdade o LD não possui uma cronologia e sim uma série de leis formuladas a partir da década de 30, pautadas sob a Política do Livro Didático. Hoje, todos os assuntos voltados para o LD pertencem ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que vem ao auxílio das instituições públicas a fim de distribuir obras didáticas, pedagógicas e literárias para alunos e professores de forma regular e gratuita (BRASIL, 2021).

Ao ser distribuído nas escolas públicas e adquirido nas escolas privadas, o LD acaba sendo a principal fonte de pesquisa dos docentes, que segundo Silva e Trivelato (1999) é usado como justificativa ao pouco tempo para planejamento das aulas a serem ministradas. O livro pode e deve ser utilizado, no entanto deve-se ter o cuidado em analisar as obras e oferecer outras fontes de pesquisa, uma vez que hoje a tecnologia proporciona ao professor muitas destas fontes de conhecimento científico. O que se agrava é que os autores expõem que muitas vezes o LD é a única fonte a ser utilizada em sala.

O livro texto tem tido sua utilização no ensino de ciências como principal material curricular, com a justificativa de que com o reduzido tempo disponível para o desenvolvimento das aulas, é imprescindível a utilização de um material de apoio. Mas o que tem ocorrido é que o livro didático tem, muitas vezes, sido o único veículo de aprendizagem a que os alunos tem tido acesso. (SILVA E TRIVELATO, 1999, p. 2)

A fim de evidenciar as ideias sobre o Cerrado presentes nos LD, houve a necessidade de análise básica das obras distribuídas pelo PNDL como também as adquiridas pelas escolas particulares. Para essas proposições aqui apresentadas houve a avaliação de dois grupos de livros didáticos utilizados no município de Goianésia- GO. O primeiro grupo é composto pela coletânea utilizada na maioria das escolas particulares onde foi analisado o livro da disciplina de Ciências; e o segundo grupo formado pela coletânea usada na rede estadual de ensino, também analisando a disciplina de Ciências.

Para análise foram utilizados os seguintes critérios: 1- O número de páginas destinadas ao assunto sobre o Cerrado. 2- Quantidades de figuras. 3- Conteúdos de cunho científico, como artigos, divulgação de associações e ONG's que cuidam do bioma e serviços de conservação. 4- Abordagem das características relevantes sobre o Cerrado. 5- Abordagem sobre a importância do bioma para a sociedade. 6- Sugestões de passeios em Trilhas, Parques, Praças, Hortas, Pátios e afins.

Os livros analisados pertencem ao 7º ano do Ensino Fundamental II, da disciplina de Ciências. Grupo I (Coleção das escolas particulares) e Grupo II (Coleção das escolas públicas) como estará exposto na tabela 2.2 abaixo.

Tabela 2.2- Análise dos livros didáticos Grupo 1 das escolas particulares

GRUPO I

DISCIPLINA	Ciência
SÉRIE	7º Ano
ANO/LUGAR DE PUBLICAÇÃO	2020/Curitiba
AUTOR	Vilmarise Bobato
EDITORA	Positivo
CRITÉRIOS DE ANÁLISE	ANÁLISE
PÁGINAS DESTINADAS AO ASSUNTO.	1 página e meia
QUANTIDADES DE FIGURAS.	4 figuras
CONTEÚDOS CIENTÍFICO.	O livro trouxe partes de um artigo sobre o monitoramento do desmatamento do Cerrado brasileiro.
ABORDAGEM DAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES.	O livro traz características básicas, como os tipos de solo, clima, vegetação e o exemplo de alguns animais e plantas presentes no bioma, porém não traz nenhuma definição das fitofisionomias do lugar.
ABORDAGEM SOBRE A IMPORTÂNCIA DO BIOMA PARA A SOCIEDADE.	Aborda a importância de se preservar em um parágrafo final, expondo o pequi (<i>Caryocar brasiliense</i>) como fruto símbolo.
ATIVIDADES PRÁTICAS.	Nenhuma
SUGESTÕES DE ATIVIDADES EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS.	Nenhuma

O capítulo trouxe não só o assunto Cerrado, mas também todos os biomas brasileiros e suas características básicas, dando ênfase a biodiversidade da Amazônia. No entanto, o que se observa é que com essa abordagem básica o aluno dificilmente irá se interessar sobre o assunto, e muito menos adquirir um senso crítico para os problemas que cada bioma vem enfrentando nas últimas décadas. É necessário um aprofundamento do assunto por parte dos professores, no entanto, como será apresentado no resultado da pesquisa aplicada aos professores, dar-se a entender que não há esse aprofundamento na sala de aula da escola campo.

Na tabela 2.3 há o destaque para o livro utilizado pela rede pública de ensino.

Tabela 2.3- Análise do LD das escolas públicas de ensino do município de Goianésia-Go

GRUPO II

DISCIPLINA	Ciências
SÉRIE	7º Ano
ANO/LUGAR DE PUBLICAÇÃO	2018
AUTORES	Roberta Hiranaka Thiago Hortêncio
EDITORA	FDT
CRITÉRIOS DE ANÁLISE	ANÁLISE
PÁGINAS DESTINADAS AO ASSUNTO.	2 páginas
QUANTIDADES DE FIGURAS.	5 figuras
CONTEÚDOS CIENTÍFICO.	O livro trouxe alguns nomes científicos de animais e plantas símbolos do Cerrado, como o Tamanduá, Lobo Guará, Capim Dourado e Tatu- canastra
ABORDAGEM DAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES.	A edição traz uma breve descrição do bioma, considerando as bacias hidrográficas, e regiões onde é predominante.
ABORDAGEM SOBRE A IMPORTÂNCIA DO BIOMA PARA A SOCIEDADE.	O livro comenta sobre as ações exploratórias como a mineração, e a expansão da agricultura que causam prejuízos irreversíveis as localidades.
ATIVIDADES PRÁTICAS.	Nenhuma
SUGESTÕES DE ATIVIDADES EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS.	Nenhuma

O livro utilizado pela rede pública de ensino apresenta igualmente ao da rede privada um capítulo dedicado aos biomas brasileiros. O Cerrado é trabalhado de forma simples apresentando suas características e algumas espécies principais, dando ênfase às características morfológicas das plantas como o formato dos troncos. Ao abordar as ações antrópicas sobre o bioma há uma foto da exploração mineral em uma região do Mato grosso,

mas não há maiores explicações sobre o assunto, cabendo ao professor novamente o papel de mediador de conhecimento.

No componente científico os autores trouxeram os nomes científicos de algumas espécies, há também no final de cada capítulo uma seção chamada “Assim se faz Ciência”, trazendo um pouco sobre as descobertas dos últimos anos e estudos realizados pelos cientistas. No caso desse capítulo em questão, a seção trouxe informações sobre um projeto com os microrganismos aquáticos Plânctons, tendo como justificativa a importância desse grupo para a base de muitas cadeias alimentares nos oceanos, porém não há trechos de artigos, nem menção de ONG’s (Organizações não governamentais) de reservas onde se preserva o Cerrado, ou quaisquer outros biomas.

No ponto de vista conteudista os livros discorrem de forma simplista sobre o Cerrado, no entanto, não é suficiente para uma aprendizagem significativa se for trabalhado somente o que está exposto nas obras. Além disso, para o desenvolvimento de uma consciência crítica acerca dos problemas que esses espaços vêm enfrentando atualmente, há a necessidade de discussão, de conhecer profundamente o espaço e da maioria de suas características e biodiversidade. Ao que se podem observar as duas obras apresentam basicamente as mesmas espécies de flora e fauna, podendo ser desenvolvida à ideia de que o Cerrado é um espaço de pouca biodiversidade, seria necessária a apresentação de outras espécies principalmente as que fazem parte da realidade do aluno, ou seja, as que eles conhecem ou até se utilizam delas para benefício.

O LD pode e deve ser utilizado em sala de aula, desde que seja uma das metodologias para as aulas de ciências. Silva (1996) destaca que o livro não deve ser utilizado como único recurso e com a ideia de que se não há livro não há o que ensinar.

Costumo dizer que, para uma boa parcela dos professores brasileiros, o livro didático se apresenta como uma insubstituível muleta. Na sua falta ou ausência, não se caminha cognitivamente na medida em que não há substância para ensinar. Coxos por formação e/ou mutilados pelo ingrato dia-a-dia do magistério, resta a esses professores engolir e reproduzir a ideia de que sem a adoção do livro didático não há como orientar a aprendizagem. Muletadas e muleteiros se misturam no processo... (SILVA, 1996, p. 11)

O autor ainda revela que há uma imagem indicotomizável do professor sempre com um LD na mão, dando a impressão de que sem o livro o professor não sabe o conteúdo ou não poderá ministrar suas aulas. No entanto, deve ser contrário a isso, o LD deve ser um material

dispensável que poderá ou não ser utilizado para as aulas, e se caso usado, os conteúdos devem ser explicados e discutidos evitando a repetição dos conceitos trazidos. Logicamente, deve se levar em conta a “mágica” que o LD possui, possibilitando muitas vezes ser a única fonte de informação de muitas crianças que veem imagens únicas e exclusivamente no LD.

Para tanto, compreende-se que o uso ou não desse material depende do professor e da unidade escolar, das formas de ministrar e preparar as aulas. Por isso há a necessidade de conscientização do profissional ao escolher o LD. As formas de ministrar as aulas devem mudar de acordo com o conteúdo e objetivos a serem alcançados. Para que haja mais consenso na ministração das aulas, houve a necessidade da elaboração de um documento comum às escolas, a fim de definir tais critérios para todo o país, para isso foi criado o novo documento curricular a BNCC.

2.4 As Novas competências da BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) expõe novas habilidades e novos objetivos dentro da escola, esses que por sua vez buscam um novo aluno, que incentiva a criatividade, a curiosidade, a indagação e a formação de um cidadão não somente apto a viver em coletividade, mas que seja capaz de construir, se preciso uma nova sociedade.

De acordo com o documento curricular exposto no site do MEC (Ministério da Educação e Cultura)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2017, p. 9)

A Base é uma referência para que se criem os currículos do sistema educacional nos estados e municípios, alinhando em âmbito federal os conteúdos e a infraestrutura que cada unidade educacional deve ter para atender à clientela e atingir os objetivos propostos pelo documento. Antes, cada estado tinha seu próprio currículo, que nem sempre estava alinhado com os demais, então se entendeu a necessidade de se criar um currículo único que atendesse à formação básica, a fim de evitar o desequilíbrio diante as provas externas, como por exemplo, o ENEM e o PISA. No entanto, não só atender às necessidades diante dos conteúdos, há também no Documento a diferenciação da forma de abordá-los dentro das

unidades educacionais. Os objetivos mudaram, novas habilidades e objetos de estudo também foram modificados de séries para séries.

Há no Documento dez competências gerais. Entre essas competências há a valorização dos conhecimentos historicamente construídos, da diversidade artística e da diversidade de saberes culturais, a utilização das diferentes linguagens, a compreensão, utilização e criação de novas tecnologias, promover e respeitar os direitos humanos, cuidar da saúde física e emocional, exercitar a empatia, o diálogo e a resolução de conflitos. Por fim, a autonomia de agir pessoal e coletivamente para a tomada de decisões com responsabilidade, com base em princípios étnicos, democráticos e inclusivos (BRASIL 2017).

Uma dessas competências gerais se reflete direto na forma de abordar, principalmente as ciências nas salas de aula. Nessa competência fica evidente o uso das metodologias voltadas para o processo investigativo onde o aluno tem autonomia para aprender de forma significativa.

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2017, p.9)

No texto destinado a área da Ciências da Natureza, há o destaque para que ocorra o letramento científico, assim como a aproximação da diversidade dos processos científicos produzidos. Há ainda oito competências específicas para essa área, que vão desde compreender o conhecimento científico como provisório a compreensão dos processos investigativos.

Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (BRASIL, 2017, p. 324)

Há ainda àquela competência que traz uma análise sobre o uso da tecnologia para a comunicação e produção de conhecimentos,

Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. (BRASIL, 2017, p. 324)

Além das competências específicas, há para cada série as habilidades e objetos de estudo, que são divididas em três Unidades Temáticas. De acordo com o documento, para cada Unidade Temática há os objetos de estudos, que correspondem aos conteúdos. Entre as habilidades contidas nesse documento encontra-se a que diz respeito ao estudo dos ecossistemas, “Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar a temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.” (BRASIL 2017, p. 347)

Além disso, há outras habilidades que fazem menção ao estudo dos biomas e das consequências da falta de preservação dentro do eixo temático de Geografia em Ciências Humanas, que serão expostas nas sequências didáticas utilizadas neste trabalho. Observa-se assim, nesse documento, que o professor deverá valer-se dos conhecimentos prévios dos alunos, além de garantir que eles tenham postura ativa, autônoma e participativa nas aulas (BRASIL 2017).

O Cerrado, como foi apresentado aqui, é uma riqueza imensurável. No entanto, ainda visto como uma área seca e sem vida, não basta saber conceitua-lo é preciso conhecer e reconhecer sua importância para preservação da vida; para tanto cabe não só aos livros ou documentos curriculares essa garantia, os professores e unidades educacionais devem estar envolvidos neste processo e sempre prontos a educar de forma consciente seus alunos. Por isso, este trabalho visa atender às necessidades dos docentes apresentado metodologias interativas para o ensino deste bioma.

Capítulo 3

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A SALVAÇÃO DO CERRADO?

“A terra não pertence ao homem branco; O homem branco é que pertence à terra. Disso nós temos certeza. Todas as coisas estão relacionadas como o sangue que une uma família. Tudo está associado. O que fere a terra fere também aos filhos da terra. O homem não tece a teia da vida: É antes um dos seus fios. O que quer que faça a essa teia, faz a si próprio.”

Cacique Seattle da tribo Suquamish, 1855

3.1 Educação Ambiental: A salvação do Cerrado?

Diante do contexto desastroso das últimas décadas, os biomas brasileiros sucumbem com ações antrópicas cada vez mais devastadoras. É correto afirmar que o meio ambiente nunca foi tão ameaçado quanto agora. Por busca de espaço, maior produção e lucro, o homem abriu lugar para uma devastação sem precedentes na história e quem sabe irreversível. Pedrini e Brito (2006, p. 12) dizem que: “A natureza, que no início era vista como “fonte de vida”, se transformou em “fonte de lucro”, com o único objetivo de acumular riquezas”.

Segundo os autores acima citados, com o fim da idade média e o rompimento com o divino, os pensamentos Iluministas acabaram contribuindo para o distanciamento do homem com o meio ambiente, o homem agora se vê “deus” na ideia antropocêntrica, afastando-se de qualquer forma de sensibilidade e preservação do meio em que vive.

Na Idade Média o rompimento com o mito o libertou da submissão à divindade. No Iluminismo foi resgatada a sua essência de “deus” na visão antropocêntrica, usando e abusando dos recursos naturais. Ao tornar-se “deus” de todas as coisas o homem perde a capacidade de sonhar, de sentir, de observar. E, aos poucos este poder o transforma num ser insensível e destruidor, incapaz de se inserir no contexto ambiental, vendo-o apenas como meio passível de exploração e transformação. Pedrini & Brito, 2006, p. 12)

Trein (2012) continua a narrativa trazendo a perspectiva de que graças a possibilidade de desenvolvimento dos meios de produção, o avanço do desenvolvimento científico e

tecnológico fez com que, de uma vez por todas, o homem dominasse a natureza em todas as esferas em todo o mundo.

A apropriação privada dos meios de produção que se generalizava no século XVIII, com a expansão do capitalismo comercial e industrial aliada ao desenvolvimento científico e tecnológico, consolidou o domínio da natureza em todas as regiões do planeta e “naturalizou” a dominação dos seres humanos num processo crescente de mercantilização da natureza na forma de matérias primas e dos homens na forma do trabalho assalariado. (TREIN, 2012, p.309)

Partindo dessa breve narrativa, é incontestável a dominação do homem sobre a natureza, tornando-se clara a necessidade de preservação nessa sociedade chamada pós-moderna. Loureiro *et al* (2003) traz uma breve retrospectiva histórica sobre os problemas ambientais. Os autores destacaram que entre os anos de 1501 a 1760, com a expansão marítima e o crescimento do capitalismo agrário, os espaços americanos foram se modificando, além do crescimento demográfico houve ainda a degradação dos solos. Entre os anos de 1760 a 1945, a industrialização e a urbanização foram responsáveis pelos primeiros sinais de extinção de espécies, poluição e transformação de ambientes. Na sociedade contemporânea, os autores relatam que a explosão demográfica, o modelo industrial-consumista estabelecido traz o problema para uma escala planetária, com riscos cada vez maiores.

A partir desses pressupostos acima citados, compreende-se a relação conflituosa entre homem e natureza e o surgimento de indivíduos e instituições que buscam debater essa relação. Segundo Pedrini e Brito (2006) há muitos anos a ideia de proteger o meio ambiente começou a ser discutida por esses indivíduos, porém esse alerta só foi importante devido à “Declaração sobre o Ambiente Humano” e seu “Plano de Ação Mundial”.

Esses documentos foram derivados da I Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental realizada em Tbilis, Geórgia, em 1977, servindo como marco histórico na emergência de políticas ambientais em todo o mundo. O encontro definiu os objetivos, princípios, estratégias e recomendações para o desenvolvimento da educação ambiental em nível mundial. Dentre as estratégias estabelecidas destacam-se: treinamento de professores, desenvolvimento de materiais educativos, pesquisa de novos métodos e disseminação de informações sobre as questões ambientais em todo o mundo (PEDRINI e BRITO, 2006, p.5).

A partir desse evento, a Educação Ambiental foi se solidificando em todo o mundo. No entanto, no Brasil ela já era referida em um decreto legislativo Federal em 1948, antes mesmo da I conferência Intergovernamental que ocorreu na Geórgia; todavia os escritores

Pedrini e Brito (2006) afirma que mesmo sendo citada no decreto de 1948 só veio ser apresentada formalmente em 1981, através da criação da Política Nacional do Meio Ambiente. A tabela abaixo 3.1 mostra alguns outros eventos ocorridos que auxiliaram na concretização da EA no Brasil.

Tabela 3.1- Ano e acontecimentos que influenciaram a EA no Brasil.

ANO	EVENTOS
1984	Conama apresenta uma resolução estabelecendo diretrizes para EA.
1986	I Seminário Nacional sobre Universidade e Meio Ambiente.
1988	A Constituição brasileira expõe a importância de promover a EA em todas as instancias de ensino.
1990	I Curso Latino- Americano de especialização em EA.
1991	Portaria do MEC nº 678/91 institui que todos os currículos educacionais devem contemplar a EA.
1992	Rio 92- Conferência sobre Meio Ambiente e desenvolvimento.
1994	Programa Nacional de EA.
1997	Edição do Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) 1º a 4º série, incluindo o Meio Ambiente como tema Transversal.
1998	Decreto 42.798/98 instituiu o programa Núcleos Regionais de EA.
1999	Promulgação da Lei nº9795 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, define a EA, princípios e finalidades, além das tarefas que cabem às organizações governamentais e não governamentais.
2001	1º Encontro de pesquisa em EA- Enesp- Rio Claro/SP.

Esses eventos acabaram por corroborar com a ampliação, divulgação e compreensão sobre a EA, tão importante no processo de preservação e conhecimento sobre o meio ambiente, mas o que é afinal a EA? O Programa Nacional de Educação Ambiental ProNEA, traz um conceito amplo:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 2005, p. 65)

Layrargues (2004) apresenta também um conceito importante a ser citado, onde revela a importância das características para a formação de sua identidade.

o nome que historicamente se convencionou dar às práticas educativas relacionadas à questão ambiental. Assim, “Educação Ambiental” designa uma qualidade especial que define uma classe de características que juntas, permitem o reconhecimento de sua identidade, diante de uma Educação que antes não era ambiental. (LAYRARGUES, 2004, p.7)

No entanto, como foi observado nos conceitos apresentados, além das ações que envolvem o meio ambiente há a necessidade da conscientização do indivíduo, de um trabalho social que busque não só a realização de ações de preservação, mas a ideia da importância das mesmas para a sociedade. Sorrentino *et al* (2005, p. 287) destacam que a EA tem como visão superar as injustiças ambientais “A urgente transformação social de que trata a educação ambiental visa à superação das injustiças ambientais, da desigualdade social, da apropriação capitalista e funcionalista da natureza e da própria humanidade.”

Carvalho (1998) corrobora com a ideia de que a EA vai além, pois se encontra com a formação de valores e conseqüentemente a formação de cidadãos conscientes.

a educação ambiental está intimamente associada à formação de valores e atitudes sensíveis à diversidade e a complexidade do mundo da vida e, sobretudo, de um sentimento de solidariedade diante dos outros e da natureza. (CARVALHO, 1998, p. 31)

3.2 As correntes da EA apontadas por Sauvé

Por sua amplitude houve a categorização da EA por alguns autores como Sorrentino (1998), Trivelato e Silva (2013) e Sauvé (2005). Sorrentino (1998) que demonstrou sua preocupação com os caminhos da EA no início dos anos 90, uma vez que o país possui uma grande diversidade e os educadores ambientais não possuíam uma comunicação efetiva. Porém, como citado por ele mesmo, com passar dos anos, muitas ações começaram a serem desenvolvidas por empresas, escolas e órgãos públicos; assim, com tantas iniciativas o autor iniciou um processo de interpretação dessas atuações educacionais, expondo quatro grandes

correntes, “conservacionista”, “educação ao ar livre”, “gestão ambiental” e “economia ecológica”.

Trivelato e Silva (2013) também apontam três categorias, a fim de auxiliar profissionais da educação nas análises e conjecturas sobre as ações a serem realizadas para o desenvolvimento da EA; expuseram as correntes, Crítica, pragmática e Conservadora, destacando cada uma delas.

Sauvé (2005) cita 15 correntes da EA, e as dividiu em dois períodos, as mais antigas relacionadas com as décadas de 70 e 80 que são: Naturalista, Conservacionista, Resolutiva, Sistêmica, Científica, Humanista e Moral e ética, e algumas mais recentes como: Holística, Biorregionalista, Práxica, Crítica, Feminista, Etnográfica, Ecoeducação e sustentabilidade. A autora ainda traz um esclarecimento sobre o porquê das correntes na EA.

A noção de corrente refere -se aqui a uma maneira geral de conceber e de praticar a Educação Ambiental. Pode se incorporar a uma mesma corrente uma pluralidade e uma diversidade de proposições. Por outro lado, uma mesma proposição pode corresponder a duas a três correntes diferentes segundo o ângulo ao qual é analisada. [...] Essa sistematização das correntes torna-se uma ferramenta de análise a serviço da exploração da diversidade de proposições pedagógicas e não um grilhão que obriga a classificar tudo em categorias rígidas, com o risco de deformar a realidade. (SAUVÉ, 2005, p. 17 e 18)

Na tabela abaixo 3.2 abordaremos essas correntes pensadas por Sauvé, destacando algumas de suas características e objetivos.

Tabela 3.2- Correntes da EA dominantes das décadas de 70 e 80, segundo Sauvé (2005)

CORRENTES	PARÂMETROS	OBJETIVOS
Naturalista	Segue o enfoque cognitivo, ou seja, o indivíduo aprende com a natureza, pode estar ligada com o movimento “Educação para o meio natural e educação ao ar livre”. A corrente reconhece o verdadeiro valor da natureza, acima e além do que ela pode proporcionar.	- Reconstruir uma ligação com a natureza.
Conservacionista	Essa corrente se volta para a conservação dos recursos tanto na quantidade quanto na qualidade dos mesmos. Dá espaço ao desenvolvimento da gestão ambiental e ecocivismo. Um exemplo é o programa dos três “R” (Redução, Reutilização e Reciclagem)	- Adotar comportamentos de conservação. - Desenvolver habilidades relativas à gestão ambiental.

Resolutiva	A corrente trata de expor os problemas que o meio ambiente traz, onde é considerado um conjunto amplo de problemáticas a serem resolvidas. Objetiva-se fazer com que as pessoas conheçam os problemas ambientais e busquem soluções para resolvê-los. A ideia é modificar comportamentos e projetos coletivos.	- Desenvolver habilidades de resolução de problemas (RP): do diagnóstico à ação.
Sistêmica	O enfoque dessa corrente permite conhecer e compreender a realidade e as problemáticas ambientais, essa análise identifica os diferentes componentes de um sistema ambiental, ligando os componentes biofísicos e os sociais de uma situação ambiental.	- Desenvolver o pensamento sistêmico: análise e síntese para uma visão global. - Compreender as realidades ambientais, tendo em vista decisões apropriadas.
Científica	A corrente científica tem como objetivo dar ênfase ao rigor as realidades e problemáticas ambientais, identificando as relações entre causa e efeito. O processo está voltado para a indução de hipóteses e observações além da verificação através de experimentos. Está relacionada ao desenvolvimento de conhecimentos e de habilidades relativas às ciências do meio ambiente.	- Adquirir conhecimentos em ciências ambientais. - Desenvolver habilidades relativas à experiência científica.
Humanista	A corrente humanista dá destaque a dimensão humana do meio ambiente, onde corresponde a um meio de vida, com suas dimensões históricas, culturais, políticas, econômicas e estéticas. O meio ambiente é também as praças, cidades, jardins e outros.	- Conhecer seu meio de vida e conhecer-se melhor em relação a ele. - Desenvolver um sentimento de pertencimento.
Moral e ética	Essa corrente baseia-se num conjunto de valores, enfatizando os valores ambientais, adotando um amoral ambiental, com um código de comportamentos desejáveis.	- Dar prova de ecocivismo. - Desenvolver um sistema ético.

Fonte: Elaborado pela autora -Adaptado de Sauvé, 2005

Na tabela que segue, há a abordagem das correntes mais recentes segundo Sauvé (2005).

Tabela 3.3- Correntes da EA mais recentes segundo Sauvé (2005)

CORRENTES	PARÂMETROS	OBJETIVOS
Holística	O enfoque desta corrente � analítico e racional. � necessário levar em conta não são as realidades socioambientais, mas também as dimensões das pessoas que entram em contato com essas realidades, ou seja, o destaque está no seu “ser- no- mundo”.	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver as múltiplas dimensões de seu ser em intera�o com o conjunto de dimensões do meio ambiente. - Desenvolver um conhecimento “orgânico” do mundo e um atuar participativo em e com o meio ambiente.
Biorregionalista	Trata-se de uma �tica ecocêntrica, centrado no desenvolvimento de uma rela�o preferencial com o meio local ou regional, no desenvolvimento de um sentimento de pertencimento e valoriza�o deste meio.	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver competências em ecodesenvolvimento comunitário, local ou regional.
Prática	O destaque desta corrente está na a�o, � voltada para pesquisa -a�o onde se encontra a problemática e propicia a solu�o. Buscando mudanças nos ámbitos educacionais e socioambientais.	<ul style="list-style-type: none"> - Aprender em, para e pela a�o. - Desenvolver compet�ncias de reflexão.
Crítica	Analisa as din�micas sociais que se encontram na base das realidades e problemáticas ambientais. Esta postura aponta para a transforma�o de realidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Desconstruir as realidades socioambientais visando a transformar o que causa problemas.
Feminista	Esta corrente adota a análise e a denúncia das rela�es de poder dentro dos grupos sociais. A ênfase está ainda nas rela�es de poder que os homens exercem sobre as mulheres. A corrente se opõe ao predomínio do enfoque racional das problemáticas ambientais, aqui os enfoques intuitivo, afetivo, simbólico, espiritual ou artístico são igualmente valorizados.	<ul style="list-style-type: none"> - Integrar os valores feministas � rela�o com o meio ambiente.
Etnográfica	Essa corrente revela um caráter cultural em rela�o com o meio ambiente. Considera que � preciso levar em conta a cultura de referência das popula�es ou	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a estreita liga�o entre natureza e cultura.

	das comunidades envolvidas.	<ul style="list-style-type: none"> - Aclarar sua própria cosmologia. - Valorizar a dimensão cultural de sua relação com o meio ambiente.
Ecoeducação	Está voltada para a perspectiva educacional, não tem prioridade em resolver problemas, mas em aproveitar o relacionamento com o meio ambiente, para o desenvolvimento pessoal. O meio ambiente é uma esfera de interação essencial para a ecoformação do indivíduo.	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentar o meio ambiente para experimentar-se e formar-se em e pelo meio ambiente. - Construir sua relação com o mundo, com outros seres que não sejam humanos.
Sustentabilidade	Iniciou-se nos anos 80 e hoje se põe à frente das outras correntes, uma vez que propõem a utilização racional dos recursos hoje para não faltar amanhã. Ela leva em consideração o contexto econômico no tratamento das problemática ambientais.	<ul style="list-style-type: none"> - Promover um desenvolvimento econômico respeitoso dos aspectos sociais e do meio ambiente. - Contribuir para esse desenvolvimento.

Fonte: Elaborado pela autora - Adaptado de Sauvé, 2005

Seria err neo escolher apenas uma das correntes citadas por Sauvé, uma vez que ao analisa-las todas possuem capacidade positiva, levando em considera o os objetivos a serem alcançados. Todavia se torna válido o estudo de todas, visto que podem contribuir de forma significativa para compreensão e prática da EA nessa sociedade contemporânea; cada uma delas colabora de forma distinta, mas significativa para o desenvolvimento de uma sociedade mais consciente de seus deveres perante o meio ambiente.

Após a compreensão dos conceitos, objetivos e características da EA, há a necessidade de verifica o da questão inicial que abre esse capítulo, para tanto   necessário citar o autor Tamaio (2002). O autor deixa claro o papel de coletividade que deve ser buscado ao se trabalhar com a AE, apresentando-a com um instrumento e não a própria personifica o da

mudança, explanando que sozinha não é capaz de modificar o cenário atual, ela deve ser uma ferramenta.

Portanto, a educação ambiental não é condição suficiente para modificar essa realidade, mais sim mais uma ferramenta da mediação necessária entre culturas, comportamentos diferenciados e interesses de grupos sociais para a construção das transformações almejadas. (TAMAIIO, 2002, p.23)

Esse instrumento, como bem colocou Tamaio (2002, p. 23) torna-se parte de um todo, adentrando para o campo de ação pedagógica. Primeiramente a educação deve ser agente de transformação e formação consciente, “deve desempenhar um papel para favorecer o desenvolvimento de novos comportamentos individuais e coletivos que visem superar as condições históricas atuais”.

Assim, dizendo que o processo educativo está intrinsecamente ligado a EA, pois auxilia da formação do cidadão crítico, sendo necessário que o indivíduo obtenha primeiramente, consciência crítica, alcançada através do processo educativo que o auxiliará no processo de construção do sujeito ecológico. Jacobi (2005) retrata as capacidades que tem a educação para a cidadania.

Desse modo, o exercício da cidadania implica autonomia e liberdade responsável, participação na esfera política democrática e na vida social. Os cidadãos desenvolvem ações de integração social, conservação do ambiente, justiça social, solidariedade, segurança e tolerância, as quais constituem preocupações da sociedade atual. (JACOBI, 2005, p.243)

Jacobi (1998) cita que é de responsabilidade da EA a formação de um cidadão com consciência local e planetária.

O principal eixo de atuação da EA deve buscar, acima de tudo, a solidariedade, a igualdade e o respeito à diferença, por meio de formas democráticas de atuação, baseadas em práticas interativas e dialógicas. Isto se consubstancia no objetivo de criar novas atitudes e comportamentos, face ao consumo na nossa sociedade, e de estimular a mudança de valores individuais e coletivos. E como se relaciona a EA com a cidadania? Cidadania tem a ver com o pertencimento e identidade numa coletividade. A EA, como formação de cidadania e como exercício de cidadania, tem a ver com uma nova forma de encarar a relação do homem com a natureza, baseada numa nova ética, que pressupõe outros valores morais e uma forma diferente de ver o mundo e os homens. A EA deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem, que valoriza as diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência local e planetária. (JACOBI, 1998, p.7)

Seria importante compreender assim, que a escola deve priorizar um ensino composto, tomando nota da importância da formação social e também ambiental, trabalhando de forma que alcance o ensino socioambiental, assim a EA seria de fato vivenciada.

3.3 As Trilhas Ecológicas como recurso para a EA

Como mencionado, a relação entre homem e natureza tem sido a muito conflituosa; no entanto, nas últimas décadas, com a valorização da EA, o reconhecimento dos problemas ambientais vem se tornando cada vez mais reais. Jacobi (1998) destaca que uma das linhas da EA seria justamente a de promover práticas interativas, com o objetivo de criar novas atitudes e novos comportamentos, vindos de encontro à realização das Trilhas ecológicas que se tornam efetivas neste processo.

O principal eixo de atuação da EA deve buscar, acima de tudo, a solidariedade, a igualdade e o respeito à diferença, por meio de formas democráticas de atuação, baseadas em práticas interativas e dialógicas. Isto se consubstancia no objetivo de criar novas atitudes e comportamentos, face ao consumo na nossa sociedade, e de estimular a mudança de valores individuais e coletivos. (JACOBI, 1998, p.7)

Silva *et al* (2012) apresentam a Trilha ecológica como metodologia inserida na EA que pode proporcionar além da transmissão de conhecimentos, a aproximação do homem e natureza e a conscientização desse homem para proteção do meio ambiente.

A problemática ambiental tem despertado a atenção de diversos segmentos da sociedade, promovendo estudos sobre questões como a preservação e a sustentabilidade. As trilhas ecológicas surgem dentro da Educação Ambiental com um recurso metodológico, ou seja, uma prática ambiental, que visa a transmissão de conhecimentos através da visão, olfato e sentimentos tornando-se uma experiência direta com a realidade de forma interdisciplinar, possibilitando a consciência ambiental dos cidadãos. (SILVA *et al*, 2012, p. 708)

Mediante o contexto atual de sala de aula, onde se valoriza ao extremo os conceitos já prontos e acabados, que não levam à busca de novidades e tão pouco gera curiosidade, a autora Irene Sabiá (1998) traz a concepção de que os docentes devem valorizar estratégias que busquem o posicionamento ativo dos alunos.

A concepção metodológica contempla a educação para a cidadania, processo pedagógico que vai além do aprendizado formal de ler, escrever e fazer contas, mas continua a incorporar outras dimensões para despertá-lo do potencial de cada indivíduo e da formação de valores e atitudes de corresponsabilidade, solidariedade, ética, negociação e gestão de conflitos e exercício da cidadania. Neste enfoque, torna-se necessário que para além dos conteúdos e conceitos a escola valorize estratégias pedagógicas que promovam as opiniões e posicionamentos dos alunos. (SABIÁ, 1998, p.26)

Assim, cabe ressaltar que as Trilhas ecológicas proporcionam esse benefício aos educandos, uma vez que ao fazer a visita ao local da Trilha o aluno conhece mais da fauna e flora; compreende sua importância para a sociedade, entende o desafio de proteger esse meio e ainda identifica as ações que devem ser executadas para sua proteção, vindo de encontro com os objetivos da EA.

O professor também deve assumir papel de gerência, deve ser agente inovador neste processo. É ele que se posiciona na organização e execução dessas atividades fora da sala, no intuito de proporcionar aprendizagem significativa e conscientização aos educandos. Segundo Sabiá (1998, p.25): “O educador assume importante papel ao atuar como coordenador de atividades integradas dentro e fora da sala de aula, liderando, monitorando e incentivando a percepção, a criatividade, a análise crítica das causas e consequências ambientais e as sugestões de soluções.”

Em vista, do que foi apresentada, sobre o papel e objetivos da EA, a importância da utilização de atividades, em espaço não formais para promoção da união entre homem e natureza, observa-se que as Trilhas ecológicas funcionam como metodologia interativa. Podendo alcançar de forma prática os objetivos de formar cidadãos, não só conscientes, mas ativos na proteção e conservação do meio ambiente. Para compreender melhor as Trilhas o próximo capítulo trará uma explanação básica sobre o assunto.

Capítulo 4

A TRILHA ECOLÓGICA VIRTUAL COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DO BIOMA CERRADO

4.1- A Necessidade de metodologias diferenciadas para o ensino

O Ensino de ciências na escola vem sendo exposto a análises e estudos sobre a forma que é desenvolvida ao longo de muitos anos. Percebe-se que há a ausência do processo investigativo, com isso muitos problemas foram acarretados, como mostra Pozo e Crespo (2009) há atitudes e crenças inadequadas mantidas pelos alunos,

- Aprender ciência consiste em repetir da melhor maneira possível aquilo que o professor explica durante a aula.
- Para aprender ciência é melhor não tentar encontrar suas próprias respostas, mas aceitar o que o professor e o livro didático dizem, porque isso está baseado no conhecimento científico.
- O conhecimento científico é muito útil para trabalhar no laboratório, para pesquisar e para inventar coisas novas, mas não serve praticamente para nada na vida cotidiana.
- A ciência proporciona um conhecimento verdadeiro e aceito por todos.
- Quando sobre o mesmo fato há duas teorias, é porque uma delas é falsa: a ciência vai acabar demonstrando qual delas é a verdadeira.
- O conhecimento científico é sempre neutro e objetivo.
- Os cientistas são pessoas muito inteligentes, mas um pouco estranhas, e vivem trancados em seus laboratórios.
- O conhecimento científico está na origem de todos os descobrimentos tecnológicos e vai acabar substituindo todas as outras formas do saber.
- O conhecimento científico sempre traz consigo uma melhora na forma de vida das pessoas. (POZO e CRESPO, 2009, p. 18)

Com todas essas visões inadequadas, o aluno acaba se mantendo passivo diante do ensino, seguindo sempre desinteressado, já que essa ciência não faz parte da sua realidade. Pérez *et al* (2001, p.131) expõem algumas dessas visões distorcidas sobre o trabalho científico, dentre elas a “visão rígida” exata e infalível que segundo os autores “apresenta-se o método científico como um conjunto de etapas a seguir mecanicamente, [...] recusando tudo que se refere a criatividade”. Referem-se também à visão da problemática e a histórica que:

Transmite-se os conhecimentos já elaborados sem mostrar os problemas que lhe deram origem, qual foi sua evolução, as dificuldades encontradas etc., e não dando igualmente a conhecer as limitações do conhecimento atual nem as perspectivas que, entretanto se abrem. (PÉREZ *et al*, 2001, p.131)

Os autores PÉREZ *et al* (2001, p. 133) ainda destacam a visão individualista e elitista da ciência. Essa ideia errônea, segundo eles, faz com que os trabalhos científicos “apareçam como obras de gênios isolados, ignorando-se o trabalho coletivo e cooperativo, dos intercâmbios entre equipes”

Muitas vezes insiste-se explicitamente em que o trabalho científico é um domínio reservado a minorias especialmente dotadas, transmitindo-se assim expectativas negativas à maioria dos alunos, com claras discriminações de natureza social e sexual (a ciência é apresentada como uma atividade eminentemente “masculina”). (PÉREZ *et al*, 2001, p. 133)

Baseada nessas visões distorcidas há a necessidade de demonstrar como é possível trabalhar uma abordagem investigativa no ensino de ciências, visando ao aprendizado mais significativo e não mecanizado dos educandos. Observando que os alunos poderão se valer do trabalho científico de maneira pluralista, usando sua criatividade, levantando dúvidas e hipóteses diante do objeto pesquisado. É necessário proporcionar o interesse no trabalho científico, despertar a curiosidade, a criticidade, Paulo Freire (1996) aponta para o professor como mediador do conhecimento, como facilitador,

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento. (FREIRE, 1996, p. 21)

Pode-se perceber que o professor é um agente importante no processo ensino aprendizagem, porém deve exercer esse papel de forma dinâmica, levar o aluno a compreender a realidade que o cerca de forma crítica e indagadora. Sobre isso Junckes (2013) afirma:

O aluno precisa adquirir habilidades como compreender as relações que existem entre os problemas atuais e o desenvolvimento científico. Para que isso aconteça é fundamental e primordial a presença da mediação do professor, pois faz com que o aluno se sinta estimulado e busque a querer e entender cada vez mais que é importante no processo de aprendizagem, sentido necessidade de buscar e querer cada vez mais aprender a aprender. (JUNCKES, 2013, p.2)

De modo geral, as aulas são pautadas somente em metodologias expositivas e raras vezes com a participação dos alunos, o que os limita a decorar os conceitos. Pozo e Crespo (2009, p.22) nos relatam que a ciência deve ser um exercício de comparação, não de modelos absolutos pré-fabricados, eles ainda expõem que: “Aprender e ensinar, longe de ser meros processos de repetição e acumulação de conhecimentos, implicam em transformar a mente de quem aprende”. Sendo assim, propiciar aos educandos momentos de aprendizado de investigação dentro e fora da sala é significativo.

Com base na teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel ao qual se aporta esse trabalho, há uma série de fatores que necessitam de atenção para que ela ocorra:

Exige quer um mecanismo de aprendizagem significativa, quer a apresentação de material potencialmente significativo para o aprendiz. Por sua vez, a última condição pressupõe (1) que o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e não literal com qualquer estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado ‘lógico’) e (2) que a estrutura cognitiva particular do aprendiz contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. (AUSUBEL, 2003, p.1)

A teoria de Ausubel é uma proposição construtivista-cognitiva que traz a ideia de que a aprendizagem ocorrerá baseada em vários fatores, entre eles os acima citados, a relevância do que será exposto para o educando e o uso do conhecimento que o aluno já possui, aqui chamada de “ideias ancoradas”.

Moreira explica a aprendizagem significativa baseada nas ideias ancoradas, as quais são chamadas de conceitos subsunçores por Ausubel.

Um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor, ou simplesmente subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA, 1995, p. 153).

Entende-se que nesse método o aluno trabalha de forma dinâmica, levando em consideração o conhecimento que este já possui, transformando-o em protagonista em todo processo. Os autores Martín e Solé (2007) explanam que a chave da aprendizagem significativa se encontra, portanto:

Na medida em que se produz uma interação entre os novos conteúdos simbolicamente expressados e alguns aspectos relevantes da estrutura do conhecimento que o aluno já possui com um conceito ou uma proposição que já seja significativo para ele, que seja definido de forma clara e estável em sua estrutura cognitiva que é adequada para interagir com a nova formação. (MARTÍN e SOLÉ, 2007, p. 63)

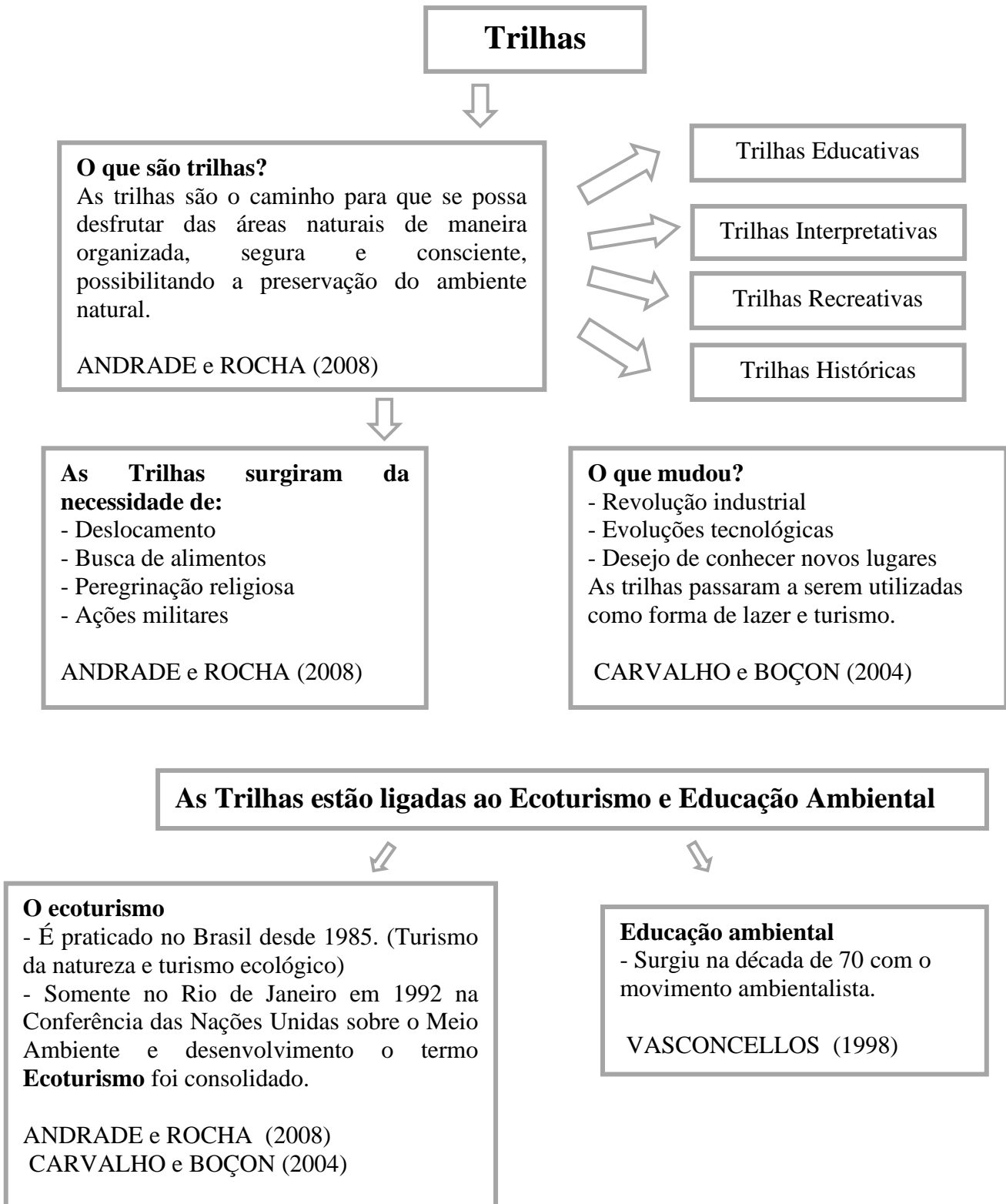
O trabalho com as Trilhas vem de encontro com a aprendizagem significativa, uma vez que labora com a construção do conhecimento. Neste caso, as Trilhas ecológicas virtuais se apresentarão juntamente com um processo investigativo, onde os alunos serão os protagonistas do próprio ensino que de acordo com Martín e Solé (2007, p.72) faz toda a diferença na construção do significado na aprendizagem. “O aluno torna-se o verdadeiro protagonista da aprendizagem à medida que, graças à sua atividade mental construtiva, recupera e mobiliza seus conhecimentos prévios para atribuir significado a nova informação”.

4.2- As Trilhas Ecológicas

As Trilhas ecológicas vêm se apresentando como extraordinárias formas de ensino, sobretudo para a aplicação do ensino investigativo, sendo utilizadas não só como forma recreativa e ecoturismo, mas para o desenvolvimento do aprendizado. Esses locais são conceituados por Silva *et al* (2012, p.708) como: “percursos demarcados em áreas naturais que propiciam a interpretação ambiental, o resgate histórico-cultural e os fenômenos locais”.

De acordo com Andrade (2003), as Trilhas no passado vinham suprimindo a necessidade de deslocamento, mudando seus objetivos com o passar do tempo e surgindo como forma de contato com a natureza, ganhando muitos adeptos no decorrer dos anos. Um de seus objetivos segundo Andrade (2003, p. 251) seria: “manter o ambiente estável e proporcionar ao visitante a oportunidade educativa e recreativa, com segurança e conforto”. No Quadro 4.1 pode-se perceber o conceito das trilhas antes e hoje, e suas influências.

Quadro 4.1 - Fluxograma: Histórico das trilhas



Como mostrado acima, as Trilhas surgiram com a necessidade de deslocamento; no entanto com o advento da revolução industrial e dos avanços tecnológicos estar perto da natureza se tornou algo almejado. De acordo com Andrade e Rocha (2008) esses locais estão ligados intimamente com o ecoturismo e com a EA. O ecoturismo surgiu no Brasil desde 1985, porém já era realizado em outros países há décadas, como mostra Vasconcellos (1998) onde o autor relata as excursões realizadas por Enos Milles que guiava as pessoas pelos parques Norte americanos em 1922. Com o aumento na necessidade de informações sobre Trilhas, abriu-se a demanda para manuais que surgiram de acordo com Andrade e Rocha (2008) nos Estados Unidos e na Europa, demorando um pouco mais a chegar ao Brasil.

Andrade e Rocha (2008) destacam que as Trilhas podem ser vistas e utilizadas de diferentes maneiras como exposto acima, as Trilhas de pequena distância de até 2500 m, são chamadas de Trilhas de interpretação, podem ser utilizadas com caráter educativo e recreativo. Porém, as de longa distâncias podem ser utilizadas no processo de recreação que envolve viagens e travessia de região como o exemplo da Trilha histórica. Em Goiás, temos “O caminho de Cora Coralina”, com mais de 300 km, cortando 5 cidades históricas, além de 8 vilarejos, três parques estaduais, cachoeiras e museus. O caminho tem um apelo ao ecoturismo, destacando as histórias dos lugares que passa e a riqueza do Cerrado, tem como ponto de partida e chegada as cidades de Goiás e Corumbá de Goiás.

O uso desses locais pode auxiliar no processo de conhecimento das espécies, na ação investigativa, que levaria o aluno a refletir sobre o bioma e suas características através da prática, o que traria uma visão crítica acerca da degradação a qual esse meio passa. As Trilhas podem também ser consideradas locais de educação não formal, como cita Pin *et al* (2018, p. 4) “a trilha se caracteriza como um espaço não formal possível de dar ao aluno uma visão mais ampla do ensino de ciências no meio ambiente e, constituindo-se como um potencial espaço motivador, o aluno se torna ativo no processo de aprendizagem”. Os autores ainda destacam que:

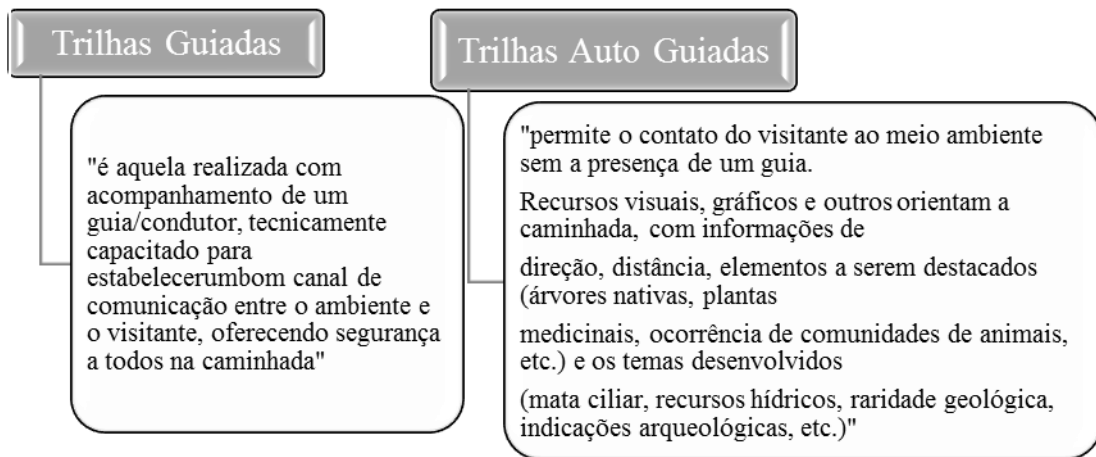
Como espaço não formal de ensino, as trilhas, por constituir subsídios para teoria e prática acabam por tornarem-se ferramentas didáticas importantes que facilitam a aprendizagem de conceitos, muitas vezes de difícil compreensão, além de despertar o interesse dos estudantes em ações socioambientais salutaras. (PIN *et al*. 2018, p.3)

Destacam ainda que as trilhas funcionam como:

ambiente natural aberto, como laboratório catalisador de experiências entre homem - objeto - conhecimento, acabam materializando espaços potenciais para um ensino que busque na mudança de percepções de estudantes, questões de ressignificação e apropriações relacionadas a conceitos disciplinares, ao conceito de cidadania e àqueles relacionados à capacidade jovem de trespassar informações para futuras gerações, a fim de constituir indivíduos mais conscientes acerca da importância do equilíbrio ecológico e das implicações que o cerceiam. (Pin *et al.* 2018 p. 3)

Andrade e Rocha (2008) classificam as trilhas ecológicas de acordo com a função, forma, grau de dificuldade e distância. Podem ser classificadas de acordo com os recursos de interpretação ambiental, como guiadas e Autoguiadas, como mostra o Quadro 4.2.

Quadro 4.2- Fluxograma: Caracterização de trilhas guiadas e autoguiadas.



Costa *et al.* (2014) acrescentam que:

A utilização das trilhas interpretativas no ensino de ciências contribui positivamente na construção de conceitos científicos relevantes, pois favorecem ganhos cognitivos. Como também, ganhos relativos às dimensões sociais e afetivas, proporcionando aos alunos uma melhoria na autoestima, no senso de responsabilidade pessoal e coletiva no que concerne à construção da cidadania (COSTA *et al.* 2014, p.1820).

É relevante apontar também que as trilhas ecológicas podem trazer alguns impactos que podem ser negativos e positivos para a natureza. Segundo os autores Andrade e Rocha (2008), os impactos negativos devem ser minimizados, dentre estes citam a compactação do solo e o aparecimento de erosões devido à falta de planejamento dos caminhos traçados que acabam se agravando devido à retirada da vegetação. Andrade e Rocha (2008) ainda destacam que além do solo, a vegetação pode ser comprometida.

O pisoteamento causa diminuição de espécies, principalmente naquelas mais sensíveis. O alargamento da trilha pelo uso intensivo é bastante impactante. A apanha de espécies pelos visitantes, como bromélias e orquídeas, para serem levadas como lembrança, também é um problema (ANDRADE E ROCHA, 2008, p. 29)

A fauna também tende a ser prejudicada, os autores supracitados mencionam o desvio das rotas dos animais, a derrubada de ninhos, a coleta de frutos que diminui a oferta aos animais e ainda a poluição sonora que causa desconforto entre as espécies do local. Sendo assim, as trilhas devem ser planejadas e bem traçadas, propondo-se como alternativa cabível, as Trilhas virtuais se apresentam como uma solução para minimização desses problemas, diminuindo os impactos sobre o meio ambiente, porém aproximando de forma digital o homem e o Cerrado.

Para uma melhor visão do tema, houve a necessidade de uma revisão integrativa de dados sobre o uso das Trilhas ecológicas como metodologia para o ensino de ciências. Para tanto, foi realizada uma pesquisa básica através de dois portais, com diferentes bases de dados, e no Banco de teses e dissertações da CAPES disponíveis no endereço eletrônico <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/> onde foram apresentados gerenciadores para refinar os resultados pretendidos como: tipo de trabalho, ano, autor, orientador, banca, grande área de conhecimento, área de avaliação, área de concentração, nome do programa, instituição e biblioteca. E ainda o Banco Digital de Teses e dissertações (BDTD) disponível em <https://www.google.com/search?q=banco+digital+de+teses+e+disserta%C3%A7%C3%B5es&oq>, que possui os gerenciadores, como instituição, repositório, programa, autor, orientador, tipo de documento, idioma, assunto, área de conhecimento e ano.

Para a análise, nos portais foram definidas palavras chave seguindo os critérios de utilização dos operadores Booleanos, que foram utilizados para ambos os portais de buscas, Trilhas AND ecológicas, Trilhas ecológicas AND ensino, Trilhas ecológicas AND educação e Trilhas ecológicas AND (Ensino Fundamental OR Ensino Médio) partindo de um recorte temporal de 2015 a 2020.

No portal do Banco de teses e dissertações da CAPES, com a aplicação de todas as palavras chave foram encontrados 211 trabalhos, porém restaram apenas 6. Todavia no portal da BDTD os resultados foram inferiores quanto à quantidade, foram encontrados 97 trabalhos, e selecionados 5 que seguiam os critérios de inclusão deste levantamento. Cabe ressaltar que a análise quantitativa desses trabalhos nos portais através das palavras chave e dos operadores

Booleanos não extingue a apreciação qualitativa que será realizada quanto aos objetivos, desenvolvimento e conclusão expostas. No entanto, foram excluídos trabalhos voltados para o uso das Trilhas ecológicas para promoção do Ecoturismo, trabalhos que não permitiam o acesso ao conteúdo na íntegra, repetidos, ou que usassem as palavras chave de forma que não atendia ao objetivo desta revisão.

Foram selecionados 11 trabalhos sendo 6 trabalhos do Banco de teses e dissertações da CAPES, com 1 tese e 5 dissertações, e ainda 5 dissertações da BDTD, que se enquadraram no recorte temporal de 2015 a 2020, estes foram nomeados em T, como Tese e D como dissertação, além do autor, título do trabalho, objetivo geral e metodologia utilizada na pesquisa, como está exposto no quadro 4.3.

Quadro 4.3- Autoria, título, objetivo e metodologia dos trabalhos selecionados

IDENTIFICAÇÃO	AUTOR(A)	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGIA
<i>T1</i>	José Renato de Oliveira Pin	As Trilhas Ecológicas como espaço educativo para o ensino: Um estudo sobre as compreensões de professores de ciências da educação básica	Investigar as contribuições didático-pedagógicas das trilhas ecológicas no ensino de Ciências a partir das compreensões de professores de Ciências, Biologia, Física e Química da Educação Básica.	Pesquisa Ação
<i>D1</i>	Laís Cássia Monteiro de Souza Barreto	Trilha Interpretativa em unidade de conservação: Espaço pedagógico para o ensino de gestão ambiental E ecologia Amazônia	Investigar como o uso de trilhas interpretativas pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem de Gestão ambiental e Ecologia da Amazônia.	Pesquisa Qualitativa
<i>D2</i>	Paulino Pinheiro Gaia	Trilhas Ecológicas como recurso didático para a educação ambiental integrando educação física e biologia.	Desenvolver atividades interdisciplinares em trilhas ecológicas em Espaços Não-Formais (ENFs) amazônicos, contribuindo para a formação do indivíduo em relação à conscientização ambiental.	Pesquisa Ação
<i>D3</i>	Gabriela Wiechert Schrader	Espaços não formais de aprendizagem: a elaboração de uma trilha interpretativa como ferramenta para a educação ambiental	Implantação de uma trilha interpretativa como ferramenta pedagógica para a educação ambiental e seu uso futuro.	Não apresentado

D4	Diego Armando Lopes Colman	As trilhas Interpretativas como atividades de Educação Ambiental: O que pensam os professores de ciências?	Identificar e compreender por intermédio das trilhas interpretativas quais os possíveis pontos de convergência e divergência quando equiparados aos referenciais pertencentes a EA.	Não apresentado
D5	Lívia Puello de Barros Gil	Educação Ambiental crítica em Trilhas Ecológicas com alunos do IFRJ Campus Pinheiral: Reflexões, Possibilidades e experiências	Avaliar as contribuições pedagógicas das Trilhas Ecológicas, localizadas no Espaço Ecológico Educativo (EEcoE) do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) Campus Pinheiral, para a Educação em Ciências e especialmente para uma Educação Ambiental Crítica (EA-crítica),	Qualitativa
D6	Cilene de Souza Silva Freitas	Trilhas Ecológicas Educativas em Espaços Não Formais no Parque Natural Municipal do Curió – Paracambi, RJ.	O objetivo é investigar o uso das trilhas como instrumento para investigar a percepção ambiental dos estudantes e como recurso pedagógico para problematizar conceitos ecológicos e questões socioambientais através de uma sequência didática com “temas-geradores” de elementos da bacia hidrográfica.	Qualitativa Quantitativa
D7	Jamison Barbosa de Oliveira	Guia didático colaborativo de trilha interpretativas: uma Contribuição para o ensino das ciências ambientais	Elaborar um guia didático colaborativo ao ensino de Ciências ambientais a partir da trilha Interpretativa da Unidade Educativa Demonstrativa (UED) do Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia - Campus Tabatinga (IFAM/CTB).	Estudo de Caso Análise integrativa de dados Pesquisa documental
D8	Paulo Bomtempo Júnior	Jardim sensorial e Trilha Ecológica como estratégias que facilitem o aprendizado de Biologia no Ensino Médio	Avaliar o Jardim sensorial e a Trilha Ecológica como recursos didáticos pedagógicos que facilitem o processo ensino de Biologia para os alunos do Ensino Médio do Instituto Federal do Sudeste de Minas Geral- Campus	Qualitativa Quantitativa

			Rio Pomba	
<i>D9</i>	Selma Cristina de Jesus Silva Lira	Trilha Ecológica Interpretativa no parque ecológico no campus da UCSAL em Pituauçu-Salvador-Bahia	Implantar um modelo de trilha ecológica interpretativa no Parque Ecológico Universitário (PEU), a fim de conceber vias efetivas para a promoção da educação ambiental (EA).	Pesquisa bibliográfica Pesquisa de campo Pesquisa ação
<i>D10</i>	Bernadete Fernandes de Araújo	Trilha Interpretativa nos Biomas da Mata Atlântica e Caatinga, a partir da percepção ambiental dos estudantes do Ensino Médio	Analisar a percepção ambiental dos estudantes quanto a esses biomas, bem como as situações problema e a Trilha Interpretativa como estratégias didáticas capazes de ampliar a percepção.	Qualitativa Estudo de caso

*Identificação: T (tese) D (dissertação)

Como será identificado no quadro 4.4, os trabalhos pertencem em sua maioria a Universidades públicas, com programas de pós graduação em Ensino de Ciências, Ensino de Ciências e Matemática, Ciências e Tecnologia, Inovação Tecnológica e Planejamento ambiental, com ênfase nos mestrados profissionais.

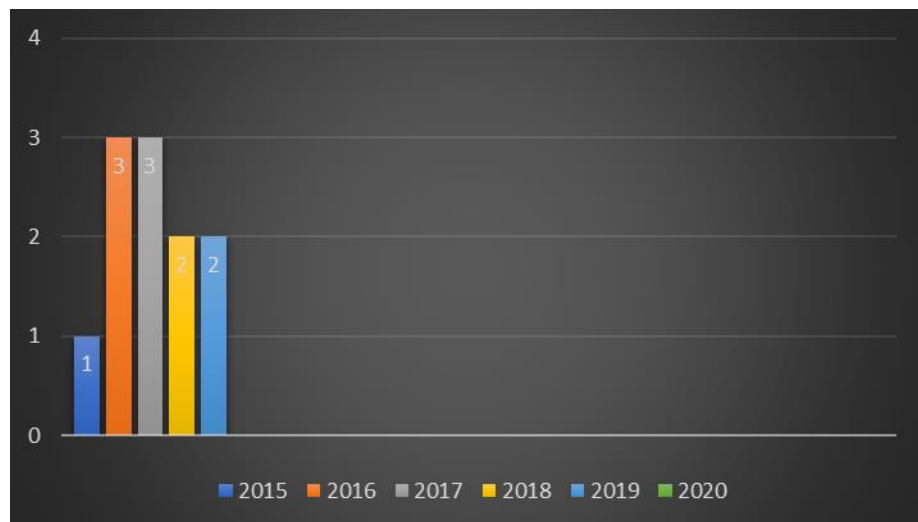
Quadro 4.4- Instituições e programas das Teses e Dissertações

IDENTIFICAÇÃO	INSTITUIÇÕES	PROGRAMAS
T1	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ	Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia & Educação
D1	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas	Pró-reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação Tecnológica Mestrado profissional em Ensino Tecnológico.
D2	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas	Pró-reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação Tecnológica Mestrado profissional em Ensino Tecnológico.
D3	Universidade Cruzeiro do Sul	Mestrado em Ensino de Ciências
D4	Universidade Estadual de Londrina	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação

D5	Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ, Campus Nilópolis	Matemática Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências
D6	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Instituto de Educação	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
D7	Universidade Federal do Amazonas Centro de Ciências do Ambiente	Programa de mestrado profissional em Rede Nacional para Ensino das ciências Ambientais
D8	Universidade Federal do Amazonas Centro de Ciências do Ambiente	Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais
D9	Universidade Católica do Salvador,	Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental do Programa de Pós Graduação em Planejamento Ambiental
D10	Universidade Católica do Salvador,	Mestrado Profissional em Planejamento Ambiental do Programa de Pós Graduação em Planejamento Ambiental

Para selecionar os trabalhos que fariam parte do corpus do estudo, foi delimitado um recorte temporal de 2015 a 2020 como está exposto no gráfico 4.1.

Figura 4.1: Gráfico da quantidade de trabalhos por ano



As teses e dissertações que compõem o corpus deste trabalho, deveriam propor o uso das Trilhas ecológicas de forma metodológica para o ensino, à vista disto, foram brevemente analisados partes destes textos, na intenção de observar como foram desenvolvidos os objetivos, metodologias e conclusões, assim discorreremos brevemente sobre cada um deles a fim de informar como foram compostos.

A T1 do autor Pin (2019) trouxe em sua análise a tese de que as Trilhas ecológicas, quando organizadas para o Ensino de Ciências, apresentam um alto potencial didático-pedagógico. O autor trabalhou uma pesquisa ação, composta por identificação do problema e apresentação de solução do mesmo. Foi proposto um curso de extensão para professores a fim de materializar as Trilhas ecológicas como espaços não formais de práticas didático-pedagógicas, elevando-as a interdisciplinaridade. Pin, ainda destaca a necessidade de traduzir os objetivos das Trilhas ecológicas para locais destinados à formação afetiva, comportamental e cognitiva, sobretudo a reflexão das ações antrópicas no meio ambiente.

Barreto (2013) D1 traz uma perspectiva do uso das Trilhas nos processos de Ensino aprendizagem de aulas teóricas e de campo para o ensino de Gestão ambiental e Ecologia da Amazônia. A pesquisa qualitativa contou com a participação de alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas nas disciplinas de Gestão ambiental e Ecologia, o intuito foi identificar o aprendizado adquirido ao se trabalhar as Trilhas como metodologia, além de inquirir a necessidade de sensibilização acerca do espaço pedagógico utilizado e da riqueza desses locais para o ensino aprendido.

A problemática a qual Gaia (2016) D2 disserta, é sobre a falta de atividades interdisciplinares voltadas ao uso dos recursos naturais como alternativa didática, a fim de promover cidadãos críticos que agenciem mudanças significativas na sociedade. O autor se valeu de uma pesquisa ação onde trabalhou com discentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas; aplicando sequências de ensino envolvendo Educação física e Biologia através de atividades desenvolvidas nas Trilhas ecológicas. Além disso, o trabalho ainda possibilitou a criação e desenvolvimento de uma Web site e jogo didático sobre o conteúdo e metodologias utilizadas com os professores participantes do projeto.

Schrader (2015) D3 apresenta em seu texto dissertativo, a proposta de implementação da Trilha ecológica com a finalidade de trabalhar Educação Ambiental. A autora utilizou três procedimentos metodológicos, o plano de manejo da Trilha, a revisão bibliográfica e ainda a

pesquisa de campo; atendendo a um público alvo de estudantes de 10 a 16 anos, que realizaram o percurso após sua implementação; como produto final (exigência de mestrados profissionais) foi proposto um roteiro de visita na Trilha para uso de docentes que se interessem na aplicabilidade dessa metodologia implementada por Schrader.

O trabalho de Colman (2017) D4 expõe a essencialidade da Educação Ambiental, que surge em seu trabalho, como forma ímpar, para a conscientização do indivíduo sobre a importância do ambiente que o cerca; foi mencionada a necessidade da interpretação ambiental proporcionada através das Trilhas ecológicas. O autor analisou a percepções dos professores acerca do planejamento das aulas em locais não formais de interpretação como as Trilhas ecológicas, esse levantamento foi feito através da aplicação de roteiros e entrevistas semiestruturados com os participantes. Diante disso, foi possível apreender que essa metodologia possui um papel essencial na formação social de conscientização do indivíduo sobre seu papel sobre o meio ambiente.

A pesquisa de Gil (2017) D5 teve como objetivo a análise das contribuições pedagógicas das Trilhas ecológicas para o Ensino de Ciências e Educação Ambiental Crítica. A análise qualitativa foi realizada através de questionários e roteiros aplicados a alunos do curso Técnico em Meio ambiente, a autora destaca o trabalho com a Trilhas de forma que não seja simples nem reducionista, trazendo as possibilidades de conscientização e sensibilização histórico e histórico natural para seus visitantes, além de contribuir para a proximidade dos elementos naturais como plantas, animais e locais de recuperação e equilíbrio ambiental.

Das dissertações selecionadas na BDTD, Freitas (2016) D6 registra o uso das Trilhas ecológicas como forma facilitadora de investigação da percepção dos estudantes sobre o meio ambiente e ainda recurso pedagógico, a fim de problematizar conceitos ecológicos e socioambientais. A pesquisa foi desenvolvida com alunos da rede pública de ensino em várias etapas, através de uma pesquisa qualitativa. Por meio desses dados, foi possível identificar as percepções dos estudantes acerca dos seres vivos e o processo interativo entre homem e meio ambiente e as consequências dessa interação.

A dissertação de Oliveira (2018) D7, revela conceitos voltados para etnoecologia, trabalhada através do planejamento e desenvolvimento de uma Trilha interpretativa e conseqüentemente um guia didático colaborativo como produto educacional. A pesquisa teve como foco Trilhas, já utilizada por moradores que se utilizavam do espaço para outras atividades. Porém esses espaços foram classificados de acordo com os “Indicadores de

Atratividade dos Pontos Interpretativos” (IAPI), ou seja, locais onde poderiam ser utilizados no guia colaborativo para o ensino de Ciências Ambientais.

Júnior (2019) D8 registra em seu texto as várias dificuldades que os professores enfrentam no Ensino de Ciências e propõe as Trilhas e Jardins sensoriais, como formas metodológicas facilitadoras para alunos do Ensino médio. O autor analisou questionários aplicados antes e após a visita dos locais citados, de forma qualitativa e quantitativa, onde pôde evidenciar a diferença da aprendizagem e o sentimento individual dos alunos ao visitar esses locais de educação não formal. Onde puderam destacar a paz e o sentimento de descanso ao se encontrarem com a natureza, e o aprendizado sobre conteúdos vistos antes em sala de aula de forma conceitual. Júnior (2019) destacou ainda a importância desses lugares como estratégias de ensino.

A autora Lira (2016) D9 descreve como as ações antrópicas vêm causando sérias consequências ao meio ambiente e a necessidade de criação de estratégias que promovam a Educação Ambiental. Sendo assim, a proposta do trabalho é a implementação de uma Trilha ecológica a fim de proporcionar um local de ensino afetivo. A pesquisa ação foi desenvolvida com alunos de Ciências Biológicas com a aplicação de questionários e análise dos resultados após a implementação da Trilha.

Para finalizar a análise, Araújo (2016) D10 discorre sobre os biomas Caatinga e Mata Atlântica e a importância de se criar mecanismos para conhecer e aprender mais sobre as plantas típicas desses locais. A autora propôs que a Trilha fosse utilizada para mudança de percepção dos estudantes sobre os biomas supracitados. Foram recolhidos questionários e gravações dos participantes, que demonstraram reconhecer os biomas e as plantas com utilidade socioeconômica, além de que foi percebida a interação com o ambiente e a mudança da visão crítica dos participantes.

Com a análise das Teses e Dissertações dos anos de 2015 a 2020, dos Portais da CAPES e BDTD, ficou evidenciada a importância do uso das Trilhas ecológicas para o Ensino de Ciências. Cada autor buscou demonstrar a capacidade significativa desse recurso e sua importância para aproximação de homem e natureza. Essa análise buscou trabalhos que evidenciassem as Trilhas ecológicas como metodologia para o Ensino de Ciências; os textos em sua maioria tiveram metodologia qualitativa, com aplicação de questionários aos participantes, que foram de alunos da Educação básica a alunos do Ensino Superior.

Os objetivos variaram de acordo com cada autor e Programa de Pós-graduação, houve trabalhos que apresentaram produtos educacionais, critério essencial para mestrados profissionais. No entanto, as Trilhas, no geral, apareceram como vias de promoção de conhecimento, desenvolvimento e aprendizagem. Nos trabalhos foram consideradas também as dificuldades encontradas pelos docentes para o Ensino de Ciências, além da necessidade de despertar nos estudantes da Educação básica e Graduandos um sentimento crítico, que se torna essencial, nesse século, aonde as ações antrópicas vêm causando resultados irreversíveis à natureza.

4.3- As Trilhas Ecológicas Virtuais desenvolvidas para uma aprendizagem significativa

Ao fazer uma análise substancial das últimas décadas, observa-se uma mudança expressiva nas formas de viver, no geral, e principalmente na forma como o homem se encontra com a natureza e com a tecnologia. Houve uma deflagração tecnológica inimaginável, porém essencial para a vida cotidiana. O computador e a internet encontram-se como as máquinas chave desse avanço tecnológico. Vianna e Araújo (2004) destacam que a tecnologia já faz parte da vida cotidiana do aluno, sendo inadmissível que o professor não tenha contato ou que não utilize a tecnologia para aprofundar os conteúdos em suas aulas, a fim de proporcionar um ensino de qualidade.

Para tanto, a utilização de meios tecnológicos para o ensino se tornou eficaz. A virtualização de espaços é um exemplo, tem a capacidade não só de mostrar o lugar, mas de fazer com que seus espectadores reconheçam as características do ambiente sem sair da sala que é relativamente um avanço diante os processos educacionais. A virtualização de espaços e lugares já é muito utilizada na área do Ecoturismo e do Turismo, para expor as belezas de lugares a serem visitados, há uma gama de vídeos expostos em sites, Youtube e empresas no intuito de divulgação desses ambientes. No entanto, aqui a Trilha ecológica virtual tem a finalidade voltada ao conhecimento e reconhecimento do Cerrado, a fim de promover de forma significativa esse ambiente tão importante para o homem.

Ursi *et al.* (2010) destacaram um projeto que objetivava a aproximação de alunos de escolas particulares do ambiente marinho através da “Trilha subaquática virtual na escola” no

estado de São Paulo. No projeto, os estudantes tinham a oportunidade de vivenciar as condições de mergulho, assim como as características do ambiente marinho, mesmo muito longe do mar. Projetos assim ainda são escassos no Brasil, o uso da tecnologia para o aprendizado ainda é muito ínfimo no país.

Semelhante a esse projeto admirável, tem-se o Projeto da Trilha de Guapiaçu Grande vida, funcionando desde 2013 com o objetivo de reflorestar vários hectares da mata Atlântica que foram destruídos pela ação da agropecuária e agricultura. Uma das atividades do projeto é o desenvolvimento da Trilha física autoguiada e da exposição da Trilha Virtual desenvolvida em parceria com empresas. Essa Trilha está disponível no site do projeto e todos que não podem visitar o parque têm a chance de conhecê-lo através da mesma.

Kenski (2007) destaca que as Tecnologias de informação e comunicação (TIC'S) podem impor mudanças nos processos de informação e cultura. A autora ainda expõe que essas tecnologias estão presentes em todos os processos pedagógicos e que a presença delas pode mudar todo o processo educativo. De acordo com a autora:

As novas tecnologias de comunicação (TIC'S) sobretudo a televisão e o computador, movimentaram a educação e provocaram novas mediações entre a abordagem do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo veiculado. A imagem, o som e o movimento oferecem informações mais realistas em relação ao que está sendo ensinado. (KENSKI, 2007, p. 25)

No entanto, mesmo se valendo das TIC'S na sala de aula, esses recursos devem ser utilizados com um objetivo pedagógico, caso contrário, só servirão para o entretenimento dos educandos. No caso do uso da trilha ecológica virtual, os objetivos vão além de um percurso, os alunos terão problemas a serem resolvidos e hipóteses a serem cogitadas. Aproveitando assim a tecnologia a favor do aprendizado. Pozo e Crespo (2009) destacam que tais mudanças tecnológicas abrem espaço para uma nova cultura de aprendizagem:

[...] as novas tecnologias da informação, unidas a outras mudanças sociais e culturais, estão abrindo espaço para uma nova cultura da aprendizagem, que transcende o marco da cultura impressa e deve condicionar os fins sociais da educação e, especialmente, as metas dos anos finais do Ensino Fundamental. (POZO E CRESPO, 2009, p. 23)

Tendo como base a importância de utilização da tecnologia da sala de aula, e os resultados positivos alcançados quando são utilizadas, foi proposta, neste trabalho, a utilização da virtualização de um espaço de Cerrado para utilização no ensino sobre o bioma.

Inicialmente cabe justificar que essa virtualização, como mencionada, há muito vem sendo utilizada para o ecoturismo, porém agora se propõe a um objetivo diferente, ao de ensino. A Trilha é uma metodologia extremamente atrativa aos alunos, despertando o interesse e a curiosidade que Freire (1996) diz ser imprescindível ao aprendente, no entanto não é uma metodologia fácil de ser planejada e executada.

A princípio, cabe aqui lembrar que o Brasil possui poucas Unidades de conservação, de acordo com o Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBIO) há 334 Unidades de Conservação, com aproximadamente 78 milhões de hectares. No entanto, não se possui uma dessas Unidades em cada município, e as reservas particulares nem sempre pode ser utilizada com a finalidade de construção ou realização de Trilhas ecológicas, essa é uma das dificuldades dessa ação.

Além disso, as Trilhas que são utilizadas para ensino, recreação (ecoturismo) podem resultar em prejuízos ao meio, como citaram Andrade e Rocha (2008) que destacaram vários aspectos negativos ao solo, vegetação e animais, graças a presença do homem, que mesmo só visitando o lugar pode deixar estragos significantes. Mediante essas justificativas, observa-se que as Trilhas virtuais podem auxiliar na resolução de parte desses problemas.

A Trilha virtual aqui apresentada foi desenvolvida com os mesmos objetivos que poderia ter as Trilhas físicas. Gravada em uma reserva particular, onde há um espaço preservado de Cerradão, com grande diversidade vegetal e animal, com espécies símbolo do Cerrado goiano, como lobeira, ipê, baru, caju, pequi, capins entre os muitos invertebrados encontrados durante as filmagens. A Trilha foi batizada de Trilha do Caju devido à grande presença dessa espécie no local.

Quando se pretende utilizar as Trilhas como metodologia de ensino, cabe ao professor planejá-las, sendo física ou virtual, o planejamento deve ser desenvolvido baseado nos objetivos a serem alcançados. Assim, como a Trilha física, o formato virtual da Trilha serve ao intuito de não só observar as características da natureza, mas de formar cidadãos críticos sobre o meio em que vivem. A Trilha virtual aqui apresentada tem como âncora os desígnios da EA, que são, resumidamente, produzir mentes que sabem reconhecer a degradação dos biomas, compreendendo o que deve ser feito, e acima de tudo, desenvolvam essas ações voltadas para a interação saudável entre homem e natureza.

Capítulo 5

MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Desenvolvimento do Trabalho

Sendo notória a necessidade de mudança nas metodologias aplicadas nas salas de aula, a trilha ecológica virtual vem em busca de melhorias no ensino do Cerrado no Ensino Fundamental II. Sendo assim, foram discutidos alguns objetivos para essa pesquisa, através de uma abordagem qualitativa, quando houve a análise de questionários aplicados aos alunos e professores, com a preocupação de desenvolver uma pesquisa ação, que além de identificar através das análises dos dados os problemas, ainda houve a proposta de solução dos mesmos com o uso da metodologia das Trilhas Ecológicas Virtuais.

A pesquisa ocorreu em três etapas. Na etapa 1, realizada a aplicação de questionários aos alunos e professores com objetivos diferentes; na etapa 2, aplicadas as sequências didáticas com o uso das Trilhas Virtuais; e na etapa 3, foi aplicado outro questionário a fim de verificar o que foi aprendido ou não sobre o Bioma Cerrado.

Etapa 1- Para atingir o objetivo de avaliar o que os discentes sabem sobre o Bioma Cerrado, suas características, da fauna e da flora, houve a necessidade de aplicar um questionário através do Google documentos. Essa etapa começou a ser desenvolvida com a apresentação do projeto à escola, direção e coordenação, na semana seguinte foi a vez de conversar com os docentes e discentes sobre os objetivos e metodologias da pesquisa que seriam desenvolvidos.

Primeiramente, aplicou-se um questionário aos alunos através do Google Forms, onde eles deveriam responder perguntas sobre o Cerrado e suas características, além de expor suas ideias de preservação. As perguntas foram elaboradas com múltiplas escolhas e perguntas abertas. O questionário aconteceu nos meses de abril e maio de 2020, aos alunos do 7º ano do Colégio Maria Imaculada em Goianésia. Ao todo 70 alunos participaram, entre as turmas do turno vespertino e matutino. A faixa etária dos alunos participantes varia de 11 a 13 anos, com participação, em sua maioria, de meninas.

Para atingir o objetivo de analisar, como os docentes abordam os biomas, nas turmas do Ensino fundamental II e para listar possíveis dificuldades no que diz respeito à explanação dos conteúdos, foi aplicado também um breve questionário sobre as metodologias realizadas em sala de aula; oferecendo a oportunidade para apresentação de possíveis dificuldades e de problemas envolvendo o ensino na escola campo. Essa etapa foi realizada através do Google documentos, do mesmo modo com os discentes.

Etapa 2- Para alcançar os objetivos de reconhecer a importância do Bioma Cerrado e preservá-lo, além de proporcionar o contato com a natureza aos alunos, foram ministradas aulas onde a Trilha virtual foi usada como metodologia para o ensino do Cerrado. A sequência foi desenvolvida abordando não só as características do Cerrado, mas buscando a conscientização de sua importância. Essa etapa realizada através do Google Meet, com aulas remotas, onde os alunos puderam compartilhar seus saberes e adquirir novos conhecimentos.

A Trilha Ecológica Virtual foi apresentada aos alunos através de vídeos, com detalhes dos lugares em que o aluno pode observar espécies e características do bioma. Na visita virtual pormenores como as características do solo, da flora e até mesmo de pequenos animais que vivem ali foram expostas.

O local da Trilha Virtual recebeu o nome de “Trilha do Caju”, encontra-se em uma área de reserva privada, onde já são realizadas provas de ciclismo e caminhadas, como podemos ver na imagem de satélites 5.1.

Figura 5.1- Imagem de satélite do local da Trilha ecológica virtual, “Trilha do Caju”.

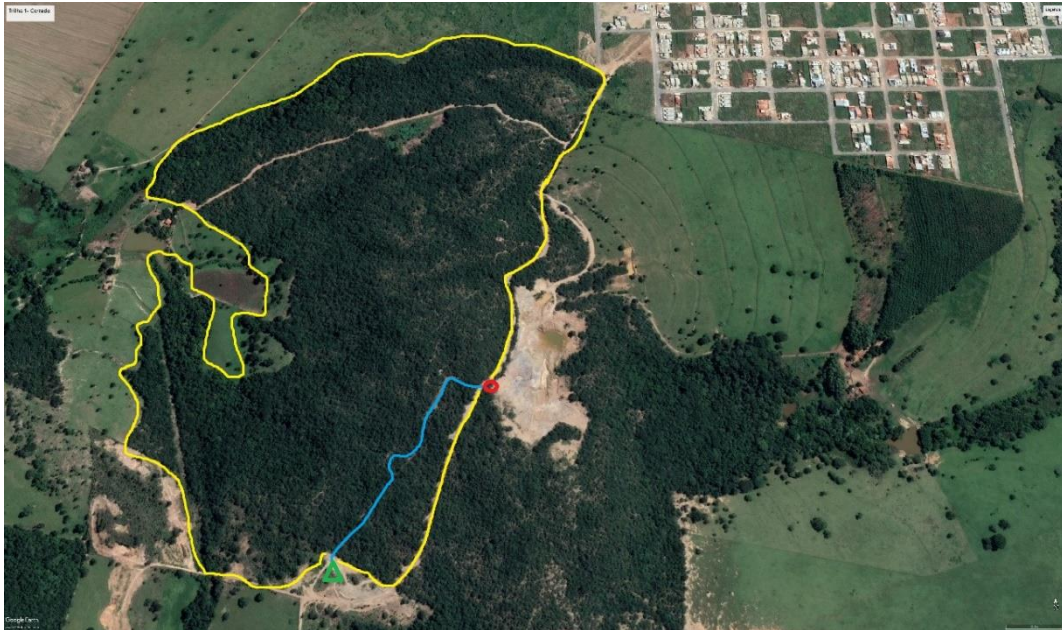
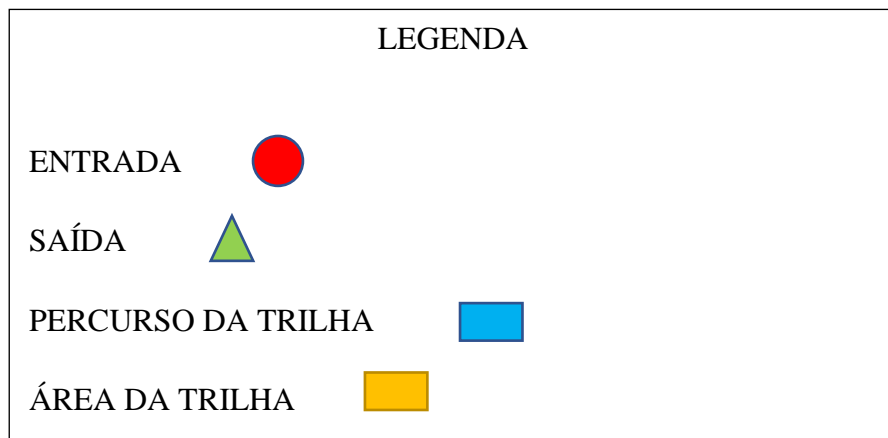


Foto: Google Earth pro -26/04/2020



Etapa 3- Na terceira e última etapa houve a aplicação de um novo questionário para que os alunos demonstrassem o que aprenderam sobre o bioma Cerrado. Além de entrevistas com alguns, para expressarem como foi participar do projeto com Trilhas Virtuais e como isso acrescentou no seu aprendizado.

5.2 Apresentação da escola Campo

A escola escolhida para realização da pesquisa foi o Colégio Maria Imaculada localizada na cidade de Goianésia. O colégio Maria Imaculada foi fundado em 1953 recebeu esse nome, pois é conveniada com a Congregação Claretiana, ligada diretamente à Igreja Católica. O terreno do prédio foi doado pelo fundador da cidade, permanecendo até hoje, no centro da cidade, mantendo suas instalações graças às contribuições dos alunos que ali estudam. A escola possui 10 salas amplas, todas com ar condicionado, sendo que 8 servem de sala de aula, 1 para biblioteca e 1 multiuso, conta com internet em toda unidade, computadores, notebooks, retroprojetor e cada sala, câmeras, celulares, e materiais como livros, revistas, para apoio ao professor.

A escola mantém o convênio com o governo do estado, onde os funcionários administrativos e 50% dos professores são pagos pela instituição conveniada e o restante pelo governo estadual. Ao todo possui treze professores que ministram aulas do 6º ano ao 9º ano do Ensino Fundamental II.

Foram convidados a participarem dessa pesquisa os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, dos períodos matutino e vespertino, cinco turmas no total, com aproximadamente 100 alunos. O convite foi feito através do site da escola e de grupos de mensagens através de vídeos e textos.

5.3 Condução das atividades didáticas: Aplicação da Sequência Didática com o uso da Trilha Virtual

Na segunda etapa do projeto houve a aplicação da sequência didática (apêndice 2) com a metodologia da Trilha virtual, gravada nos arredores do município de Goianésia- Go. As aulas foram ministradas através do aplicativo Google Meet, com aulas remotas vivenciadas pelo período da pandemia devido ao novo Corona vírus. Os alunos participantes foram convocados através do grupo de WhatsApp, para comparecerem na reunião marcada. A sequência foi desenvolvida em 6 aulas.

Na primeira aula foram apresentados os objetivos do projeto e como seriam realizadas as atividades nas próximas aulas. Em seguida, levantado um problema para o desenvolvimento das atividades subsequentes, a pergunta a ser respondida seria “Por

que o Cerrado é importante para o homem?”, inicialmente, os alunos propuseram várias hipóteses, porém sem muita fundamentação. Na segunda etapa, para conhecer um pouco sobre o bioma mais de perto, assim dado início a apresentação da Trilha virtual. Durante a Trilha os alunos foram sendo questionados sobre vários aspectos físicos do lugar. Os primeiros questionamentos e levantamentos sobre o que os alunos sabem sobre o bioma, solo, fauna e flora. A cada parte da Trilha virtual pode-se observar as características físicas, como folhas, troncos e raízes, ainda características de pequenos invertebrados como aranhas e besouros.

Na segunda aula, aconteceu um levantamento prévio da aula anterior, onde os alunos puderam expressar aquilo que aprenderam na última aula. A Trilha virtual continuou sendo apresentada, porém agora destacando mais sobre as fitofisionomias do bioma, espécies conhecidas de plantas e animais, destacando também espécies que fazem parte da cultura do Goiás, como o pequi, cajuzinho, lobeira, ipê, tatu, tamanduá, onça dentre outras. Para finalizar, propôs-se a elaboração de um mural virtual, onde os alunos poderiam postar fotos do Cerrado, tirado por eles ou retirado da internet comentando sobre as espécies escolhidas. O mural digital foi criado com o uso do programa Padlet, e a coleção intitulada, “O Cerrado e eu”, como mostrado nas imagens 5.2, 5.3 e 5.4 abaixo.

Figura 5.2- Imagem atividade 1 Mural digital



Fonte: Dados da pesquisa (autor)

Figura 5.3- Imagem atividade 2 Mural digital



Fonte: Dados da pesquisa (Padlet

Figura 5.4- Imagem atividade 3 Mural digital

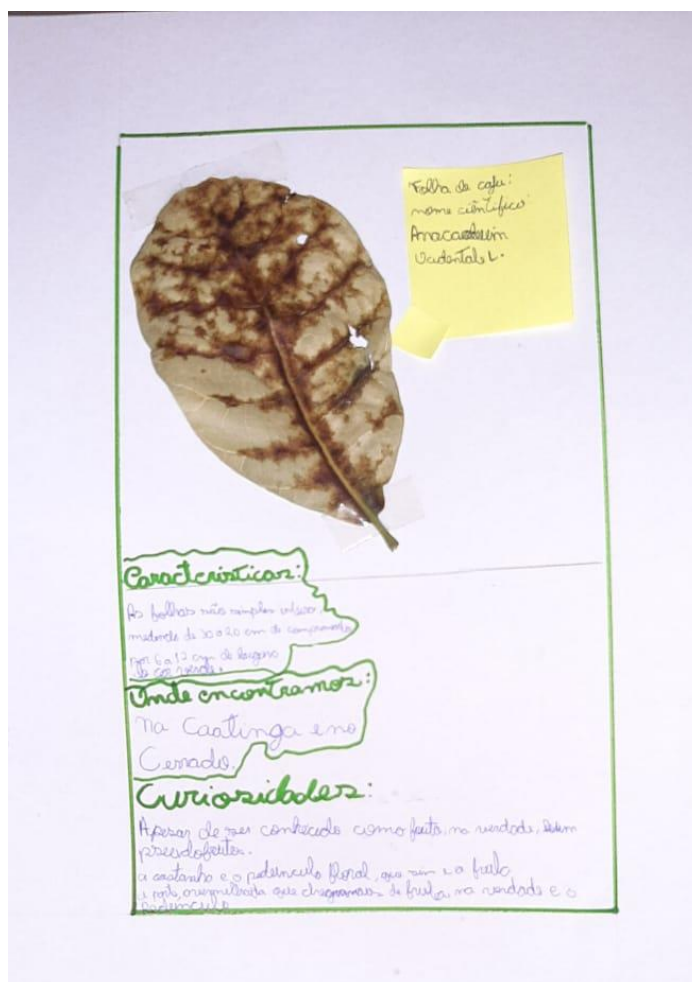


Fonte: Dados da pesquisa (Padlet)

A terceira aula iniciada com a exposição do problema, quando os alunos foram questionados sobre o que puderam ver nas duas últimas aulas. Após o levantamento prévio, apresentou-se a eles o poema de Benedito Rocha intitulado “A Caraíba” que fala sobre a beleza da árvore do Ipê durante a floração, após essa exposição foi pedido aos alunos para observarem algumas imagens das diferentes fitofisionomias do Cerrado e explicado que o Cerrado tem vários tipos de vegetação, mas que todas são importantes para o homem. Para encerrar, solicitou-se aos os alunos criassem um folhário com plantas do Cerrado mais comuns; nessa atividade eles deveriam fazer uma pesquisa em sites conhecidos para conhecer plantas que há no nosso quintal e que pertencem ao

Bioma Cerrado. Para organizarem o folhário eles deveriam destacar as características da folha, lugar de coleta, data, nome popular da espécie e científico, como é possível ver na imagem 5.5, após deveriam enviar as fotos para a pesquisadora.

Figura 5.5- Imagem atividade Folhário 1



Fonte: Dados da pesquisa

Durante a realização da quarta aula, os alunos lembrados das regiões da própria cidade e quão diferentes elas eram, porém todas fazendo parte do Cerrado. Além disso, foram questionados sobre as ameaças que o Cerrado enfrenta e expostos os quadrinhos do artista Evandro Alves que trazem críticas sobre a degradação do Cerrado. Deu-se início assim a uma pequena discussão sobre as consequências da degradação desse bioma.

Na quinta aula, os alunos foram lembrados da pergunta inicial, para responderem a pergunta de forma clara e fundamentada. Mostrado aos alunos, um mural com imagens das nascentes do rio Araguaia, São Francisco e Tocantins, grandes rios que possuem suas principais nascentes no Cerrado; discutida a importância hídrica do bioma, não somente superficial, mas também com as águas subterrâneas do Aquífero Guarani, e a importância do solo permeável do Cerrado para essa reserva. Lembrando também dos povos do Cerrado que necessitam de sua preservação como meio de vida, além das várias espécies endêmicas e as ameaçadas de extinção que podem desaparecer graças as ações antrópicas. Com essas exposições, os alunos participaram citando exemplo e destacando, em âmbito geral, como o Cerrado é importante.

Na sexta e últimas aula, os alunos foram convidados a responderem agora com propriedade a pergunta inicial, baseado no que havia sido debatido nas últimas aulas, além disso, responderem também o questionário elaborado para identificar o que foi aprendido durante as aulas, baseado na visualização da Trilha virtual, nas discussões e na exposição de texto e imagens.

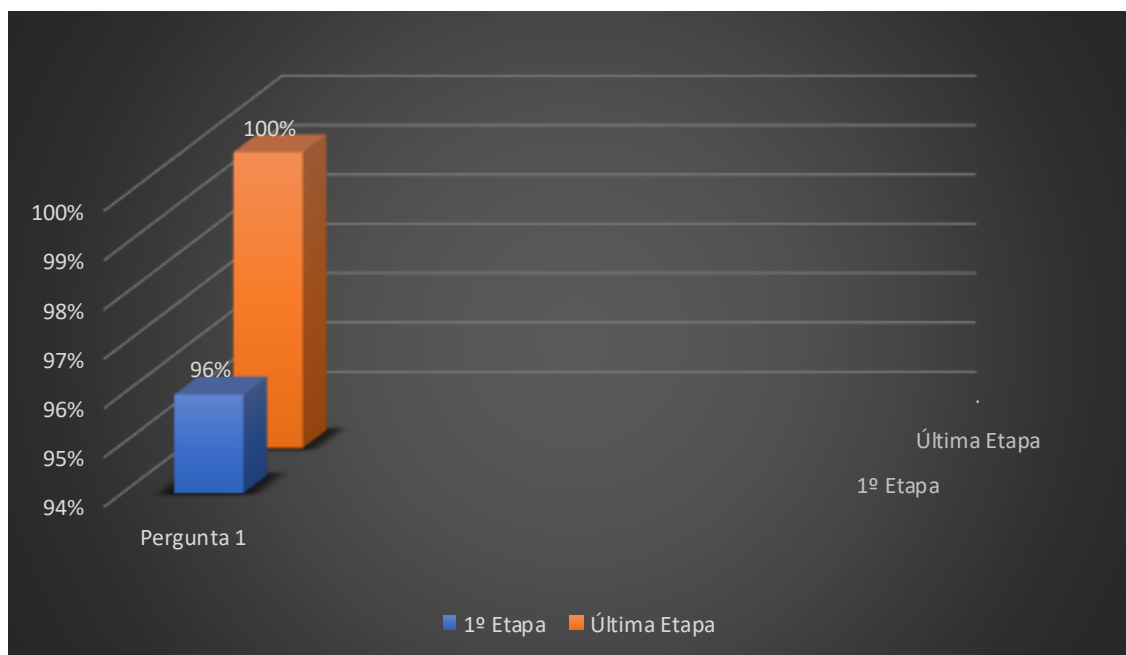
5.4- Resultados obtidos

A primeira e a última etapas desenvolvidas na pesquisa foram: as aplicações de questionários virtuais a fim de mensurar o que os discentes sabiam sobre o assunto Cerrado, e o que poderiam ter aprendido após a aplicação da metodologia da Trilha virtual. Os questionários desenvolvidos através do Google Forms e puderam ser acessados, através de um link, disponibilizado pela pesquisadora (apêndice 1), as mesmas perguntas nas duas etapas.

O questionário desenvolvido com diferentes opções de respostas como as de múltiplas escolhas, respostas subjetivas e ainda perguntas desenvolvidas baseadas no método tipo Likert (1932), de acordo com os pesquisadores Vieira e Dalmoro (2008), esse método constitui-se em escalas utilizadas para mensurar a compreensão de determinado assunto em um questionário, essas escalas compreendem em “concordo, concordo muito, discordo e discordo muito”.

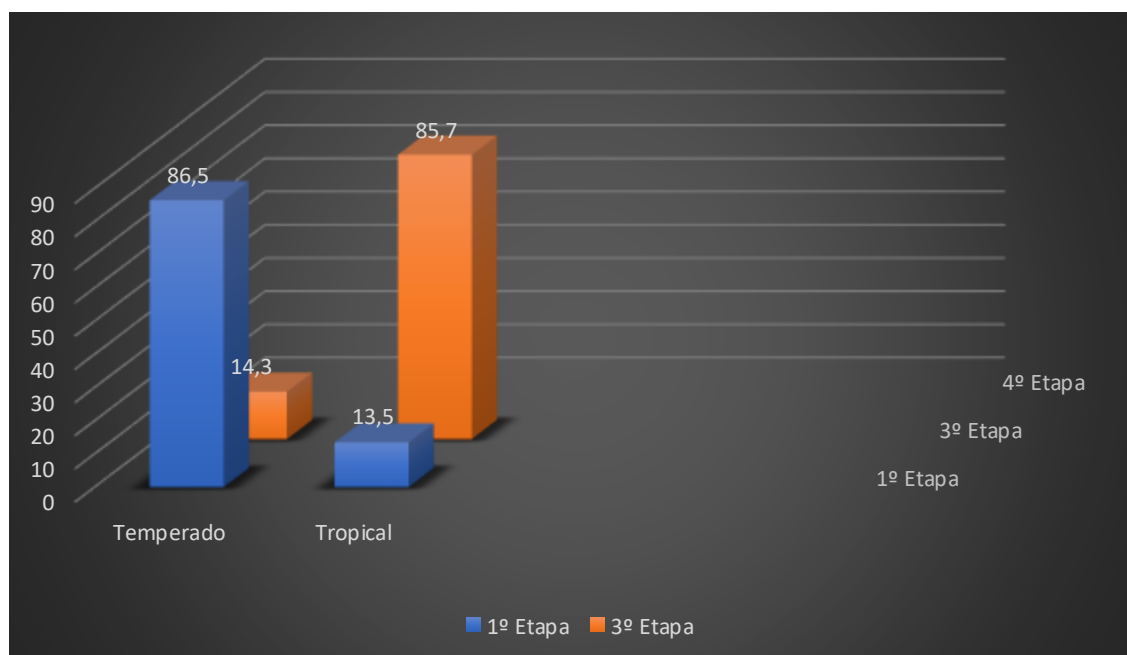
A primeira pergunta foi sobre o bioma que prevalece na região onde a pesquisa foi realizada; no questionário inicial à pesquisa 96,6% marcaram a opção Cerrado, e no último, 100% marcaram o Cerrado, como mostra o gráfico 5.6 comparativos abaixo.

Figura 5.6 - Gráfico demonstrativo da pergunta: “Qual o Bioma que prevalece no lugar onde você vive?”



Sobre esta questão, Aquino e Oliveira afirmam que o Cerrado ocupa 2.036.448 milhões de hectares, cerca de 23,98% do território brasileiro. A segunda pergunta foi sobre o clima predominante. Na primeira etapa 86,5% responderam que era temperado e apenas 13,5 responderam que seria tropical. No entanto, na segunda etapa, 85,7% responderam que o clima predominante é o Tropical e 14,3% responderam temperado, como é possível observar no gráfico 5.7. Sobre a pergunta Ribeiro e Walter (2008, p.154) destacam sobre o clima do Cerrado: “O Cerrado caracteriza-se pela presença de invernos e verões chuvosos, um clima classificado predominantemente como Aw de Köppen (tropical chuvoso)”.

Figura 5.7 - Gráfico demonstrativo da pergunta: “Qual é o clima do Cerrado goiano?”



Tendo como princípio o método tipo Likert, o resultado das questões a seguir estarão dispostos na tabela 5.1 de acordo com as porcentagens das alternativas, concordo, concordo muito, discordo e discordo muito, reunidas em total de concordância e discordância.

Tabela 5.1- Dados das questões com alternativas tipo Likert

Itens	Sentenças %			
	Total de concordância 1º Etapa	Total de discordância 1º Etapa	Total de concordância 3º Etapa	Total de discordância 1º Etapa
3- No Cerrado há espécies nativas que possuem potencial econômico	60,7%	39,3%	100%	0%
4- Há no Cerrado uma diversidade biológica	89,9%	18,1%	96,5%	3,6%
5- Há espécies endêmicas no Cerrado	86,5%	13,5	92,8%	7,1%
6- Sobre o Cerrado é	88,5%	11,5	82,1%	17,9%

possível afirmar que o solo é avermelhado ou amarelado, arenoso, como porosidade e fáceis de serem drenados.					
7- As árvores de estrato lenhoso que compõem o Cerrado os troncos costumam apresentar ramos tortuosos, com tecido de revestimento espesso, como folhas grandes com limbo, ou grossas e coriáceas.		91,0%	9%	96,4%	3,6%
8- As vegetações do Cerrado possuem sistema subterrâneo, dotado de longas raízes pivotantes, que permite a estas plantas atingir de 10, 15 ou mais metros de profundidade, abastecendo-se de água em partes permanentemente úmidas do solo, principalmente da época de seca.		91%	9%	85,7%	14,2%

1º E.- Primeira etapa 3ºE. Terceira e última etapa

Baseado na tabela 5.1, com a análise dos dados recolhidos nos dois questionários o inicial e o final, obtivemos os dados que aqui serão julgados pela porcentagem de concordância e não concordância. Ao serem questionados sobre as espécies que podem ser comercializadas no Cerrado no 1º questionário obtivemos 60,7% e no 3º obtivemos 100% que concordam que há espécies com potencial comercial no bioma. A lei 9.985/2000 de uso das Unidades de Conservação, no seu artigo XI confirma essa afirmação expondo a capacidade comercial de espécies do Cerrado; desta maneira, o

uso sustentável poderá ocorrer desde que não cause degradação ao meio ambiente, mantendo a diversidade a salvo.

uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável (BRASIL, 2000)

Na afirmativa sobre a diversidade, no 1º questionário obteve 89,9% de concordância contra 96,5% do 3º questionário, de acordo com Aquino e Oliveira (2008, p.12) o Cerrado é um ambiente de rico em biodiversidade como está exposto na tabela 4.2.

Tabela 5.2- Apresentação de um resumo das espécies do Cerrado brasileiro.

Dados sobre espécies do Cerrado

Plantas	Mamíferos	Aves	Répteis	Anfíbios	Peixes	Invertebrados
10 mil espécies	159 espécies	837 espécies	180 espécies	150 espécies	1200 espécies	67 mil espécies

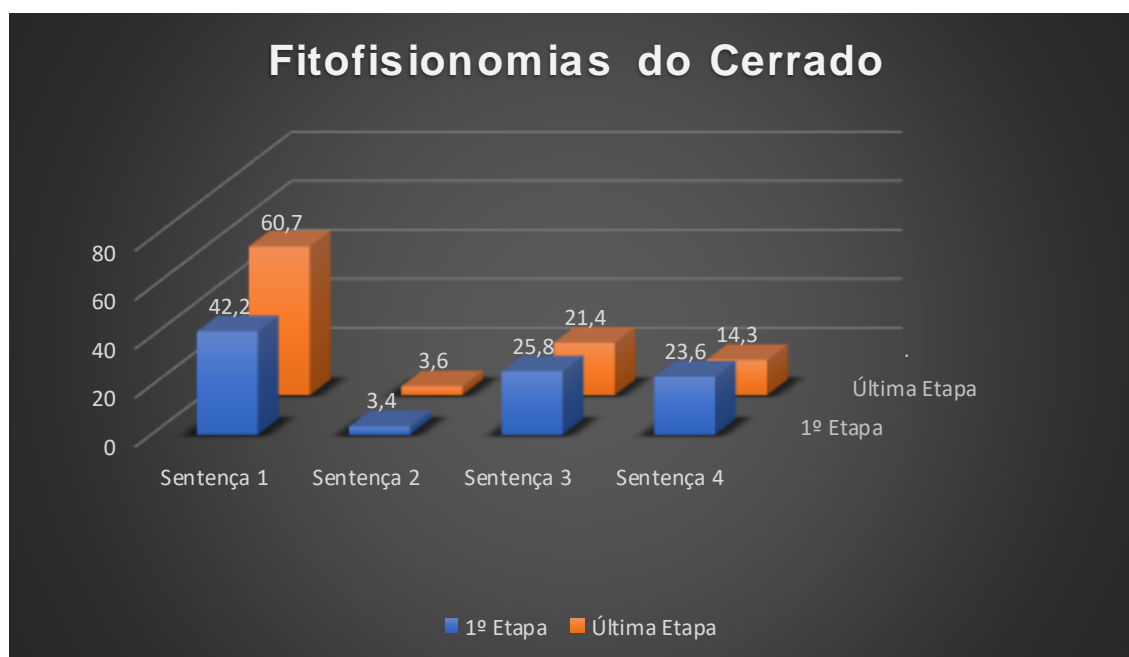
Sobre as espécies endêmicas houve, no 1º questionário, 86,5% e na 3ª etapa 92,8% de concordância. De acordo com Myers *et al.* (2000) estimam-se que haja cerca de 117 espécies de vertebrados que só existem no Cerrado e outras centenas de invertebrados, destacando mais uma vez a importância de sua preservação. Sobre o solo do Cerrado, no 1º questionário obtivemos 88,5% de concordância e no 3º questionário 82,1%.

A afirmativa sobre as características da vegetação do Cerrado, 91% no 1º questionário concordam, já no 3º questionário houve 96,4% de concordância. Sobre as raízes das árvores do Cerrado são 91% no 1º questionário e no 3º 85,7% que concordaram que essas raízes são mais profundas que em outros biomas. Klein (2000) caracteriza troncos e raízes no cerrado, como:

Troncos e ramos tortuosos, súber espesso, macrofilia e esclerofilia são características da vegetação arbórea e arbustiva que, de pronto, impressionam o observador. O sistema subterrâneo, dotado de longas raízes pivotantes, permite a estas plantas atingir 10, 15 ou mais metros de profundidade, abastecendo-se de água em camadas permanentemente úmidas do solo, até mesmo na época seca. (KLEIN, 2000, p.84)

A questão seguinte sobre as fitofisionomias do Cerrado trouxe múltiplas escolhas para os participantes. No primeiro questionamento, 42,2% responderam corretamente à pergunta; as outras respostas se dividiram entre alternativas que continham “matas congeladas”, “florestas de coníferas” e “pradaria”, como mostrará o gráfico comparativo 5.8. No entanto, no último questionário obtivemos 60,7% que apresentaram a resposta correta.

Figura 5.8- Gráfico demonstrativo da pergunta: “O Cerrado é muito diversificado e extenso. Por isso não há uma única fitofisionomia e sim uma variedade de tipos de vegetação. Sendo assim, assinale as



fitofisionomias que pertencem a esse bioma.”

Sentença 1- Campo limpo, campo sujo, cerrado stricto senso, mata seca, cerradão, matas de galeria, veredas, cerrado rupestre.

Sentença 2- Matas congeladas, campo sujo, mata atlântica, mata seca, cerradão, matas de galeria, veredas. Sentença 3- Campo limpo, campo sujo, cerrado stricto senso, mata seca, cerradão, matas de galeria, veredas, coníferas.

Sentença 4- Pradarias, campo sujo, cerrado stricto senso, mata seca, cerradão, matas de galeria, veredas, cerrado rupestre.

Aquino e Oliveira (2006) falam sobre a fitofisionomia do cerrado:

Neste bioma existem diversas fitofisionomias que variam desde campos abertos até florestas densas que podem atingir 30 m de altura. Contudo, a fitofisionomia mais comum do cerrado é aquela que apresenta árvores e arbustos tortuosos, porte baixo e casca grossa (com muita cortiça), o que é conhecido como Cerrado típico. Além dessa fitofisionomia, existem também as Matas de Galeria, as Matas Secas, o Cerradão, as Veredas, os Campos Rupestres e outros, que juntos com o Cerrado típico, formam o bioma Cerrado. (AQUINO E OLIVEIRA, 2006, p. 12)

Ainda questionados se já haviam participado de Trilhas ecológicas, 70,8% responderam que não; no último questionário 100% dos alunos responderam que participaram fazendo referência a Trilha virtual exposta durante as aulas.

Silva *et al.* (2012) destacam que as trilhas ecológicas além de proporcionar a interpretação ambiental, ainda ocorre o resgate histórico-cultural e os fenômenos locais. Andrade (2003) expõe que as trilhas não se constituem somente objetivos recreativos, mas podem ser utilizadas para conscientização ambiental. Pin *et al.* (2018) destaca que:

“a trilha se caracteriza como um espaço não formal possível de dar ao aluno uma visão mais ampla do ensino de ciências no meio ambiente e, constituindo-se como um potencial espaço motivador, o aluno se torna ativo no processo de aprendizagem”. (PIN *et al.* 2018 P. 4)

Sobre a participação dos alunos em projetos de preservação ambiental em sua cidade, no primeiro questionário somente 7% participaram desse tipo de projeto, no 3º questionário o índice continuou baixo somente 5,1% participaram. Os que participaram citaram plantio de árvores no pátio da escola, e o recolhimento de lixo em um dos córregos que abastece a cidade. Fica claro que a escola ainda trabalha pouco a EA, já que não possui nenhum projeto de conservação e preservação. Além disso, em pesquisa com a própria escola campo, não houve alteração no PPP (Projeto Político Pedagógico) que conjecturasse algum tipo de projeto nessa área.

Tendo como objetivo identificar se os alunos reconhecem espécies do Bioma Cerrado questionou-se sobre as espécies da fauna e da flora. Como resposta ao 1º questionário; 75,7% responderam que conhecem alguma espécie; já no 3º questionário o resultado foi de 91%, citaram exemplos como a onça pintada, anta, tatu, lobo, tamanduá, cajuzinho, mangaba, lobeira, buriti, mamacadela, entre outras espécies conhecidas.

A última pergunta foi sobre qual seria a importância de se preservar o Cerrado, tendo em vista a sua importância para a sociedade. No 1º questionário a maioria dos alunos respondeu que o Cerrado deve ser preservado, pois é abrigo de muitas espécies, demonstrando a preocupação com a diversidade ecológica desse bioma, porém sem mencionar sua importância para o próprio indivíduo.

No 3º questionário, os alunos foram unânimes em citar a biodiversidade, destacando a flora rica e as espécies endêmicas, porém destacaram também a importância hídrica do bioma, mencionando as nascentes e os grandes rios presentes nesse lugar. Relativas a essa pergunta estarão expostas, abaixo algumas dessas respostas. O aluno que será identificado como o número 1 respondeu: *“Muito importante, pois nele têm várias espécies endêmicas, animais, e suas veredas são de extrema importância para o homem, além de ter espécies de plantas medicinais.”*

Aluno 2: *“Primeiramente pela sua biodiversidade, pelos animais e plantas, por ser o berço das águas”*

Aluno 3: *“Por possuir espécies endêmicas de plantas e animais e nascentes importantes, além de ter grande relevância para a manutenção do clima”*

Aluno 4: *“Porque o cerrado tem muitas plantas medicinais que poderiam ajudar contra alguma doença e desmatando e queimando pode ser que daqui a 10 anos o cerrado e essas plantas medicinais não estejam mais vivas e nem os animais que moram ali pois não sobreviveram em outro lugar”*

Observa-se que, mesmo de forma simples, os alunos expressaram sua visão da importância desse bioma. Os professores também foram questionados sobre as metodologias usadas para o ensino do bioma Cerrado através do Google Forms. Havia perguntas abertas e de múltiplas escolhas.

No total 4 professoras participaram da pesquisa, duas delas ministram aulas de Geografia e duas de Ciências, no entanto somente uma delas é formada na área, duas possuem graduação em pedagogia e uma em matemática; todas elas possuem pós-graduação *latu sensu*. Quanto a carga horária, somente uma delas consegue fazer 21h semanais, as outras possuem carga horária de 60h, que são feitas em duas unidades educacionais onde ministram disciplinas diferentes. Como estará exposto na tabela 5.3.

Tabela 5.3- Dados dos docentes entrevistados na escola campo “ Maria Imaculada” Goianésia- Go

Docentes Entrevistados

	Formação	Disciplina Ministrada	Carga Horária	Pós-Graduação
<i>Professora 1</i>	-Licenciatura Plena em Pedagogia (UEG)	Geografia/ História	21h	Educação e diversidade
<i>Professora 2</i>	-Licenciatura em Matemática (UFG)	Geografia	60h (Complementa em outras unidades educacionais)	Educação matemática
<i>Professora 3</i>	-Ciências Sociais (UFG)	Geografia / Ciências	60h (Complementa em outras unidades educacionais)	Gestão em saúde e psicopedagogia.
<i>Professora 4</i>	-Licenciatura Plena em Pedagogia (UEG)	Ciências	60h (Complementa em outras unidades educacionais)	Psicopedagogia

Fonte: Questionário – Google forms

Questionadas sobre os recursos da unidade educacional, elas responderam que a unidade conta com recursos como, computadores e internet, Datashow, espaço amplo

para atividades extraclasse e materiais visuais, como revistas, livros e jornais. Além disso, o livro adotado contempla o conteúdo sobre o Cerrado nos dois componentes curriculares, o de Geografia e de Ciências.

A respeito das metodologias aplicadas no ensino das disciplinas de Ciência e Geografia, todas responderam que a metodologia mais usada é a aula expositiva dialogada e nenhuma ministra aulas com experimentos ou extraclasse, como um trabalho de campo ou aulas voltadas para a investigação.

Anastasiou e Alves (2009, p.4) destacam a importância da estratégia e como deve ser utilizada como forma de aprendizado, “Através das estratégias aplicamos ou exploramos meios, modos, jeitos, formas, de evidenciar o pensamento, portanto, respeitando às condições favoráveis para se executar ou fazer algo”.

Segundo os autores, aplicar diferentes estratégias não é fácil, pois já há uma configuração curricular para aulas expositivas e os alunos esperam por elas,

Quando o professor é desafiado a atuar numa nova visão, em relação ao processo de ensino e de aprendizagem, poderá encontrar dificuldades - inclusive pessoais - de se colocar numa diferenciada ação docente: geralmente essa dificuldade se inicia pela própria compreensão da necessidade de ruptura com o tradicional repasse. (ANASTASIOU E ALVES, 2009, p.5)

Compreende-se então que encontrar formas de aprendizado que levem o aluno a investigar, aproveitar o que ele sabe, torna-lo sujeito ativo, instruí-lo para uma vida em sociedade é hoje a principal função do professor.

Sobre como são abordados os conteúdos que envolvem o Bioma Cerrado, as entrevistadas responderam que procuram trabalhar de forma conceitual, destacando a importância da preservação do mesmo. Relataram não ter dificuldades com conteúdos relacionados, mas que há poucos materiais disponíveis para pesquisa do assunto. Porém, Anastasiou e Alves (2009) expõem que esse processo de memorização tão utilizado é insuficiente.

Freire (1987) expõe que muitas vezes o professor se utiliza desses conceitos apresentando conteúdos sem nexos com a realidade do aluno, no intuito de conseguir assimilar e aprender; no entanto essas narrativas vazias só podem proporcionar um aprendizado mecanizado, desvalido de ação ou investigação. Para o autor só existe aprendizado na inquietação, na invenção.

Educador e educando se arquivam na medida em que, nesta distorcida visão da educação, não há criatividade, não há transformações, não há saber. Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros. Buscam esperançosa também (FREIRE, 1987, p. 33)

É necessário proporcionar o interesse no que se ensina, despertar a curiosidade e criticidade para o desenvolvimento do aprendizado. O papel do educador é instigar a curiosidade, fazer de seu aluno um ser crítico e inquiridor, segundo Paulo Freire.

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho - a de ensinar e não de transferir conhecimento (FREIRE 1996, p. 21)

Com o questionamento, ficou claro que não há processos investigativos nas aulas, que os conceitos prontos do livro didático são usados sem quaisquer outras fontes de pesquisa. Outro grande problema observado nas aulas, por vários autores, é o uso excessivo do livro didático como forma de facilitar o planejamento. O uso exagerado dessa metodologia se junta às concepções errôneas transformando a sala de aula em um lugar de desprazeres e obrigatoriedade, sobre isso Silva e Trivelato (1999, p. 2) dizem que:

O livro texto tem tido sua utilização no ensino de ciências como principal material curricular, com a justificativa de que com o reduzido tempo disponível para o desenvolvimento das aulas, é imprescindível a utilização de um material de apoio. Mas o que tem ocorrido é que o livro didático tem, muitas vezes, sido o único veículo de aprendizagem a que os alunos tem tido acesso. O livro, portador de um conhecimento resumido e simplificado ao nível do aluno, traz as informações “prontas” para o consumo, o que propicia aos professores segurança e sistematização do conteúdo a ser ensinado. (SILVA;TRIVELATO 1999, p. 2)

Deste modo, baseado nesses autores acima citados, observa-se que o uso de convicções prontas dispostas nos textos dos livros didáticos tem causado problemas no Ensino de Ciências. Observa-se então a importância do professor, que deve agir como um guia para seus alunos, mostrando o caminho e incentivando-os a levantar hipóteses e resolver os problemas estabelecidos. Todo o processo investigativo busca então a associação do conhecimento que o aluno já possui, mesmo que muito básico e

desprovido cientificamente com o que ele irá descobrir, assim o aluno aprenderá de forma significativa.

5.5 Produto Educacional

Uma das etapas da pesquisa foi o desenvolvimento de aulas com o uso da Trilha virtual como metodologia para o ensino do Cerrado. Com essa base, foi proposto um livreto onde estão expostas sequências didáticas com sugestão de atividades, sites, projetos para o uso nas aulas de ciências e geográfica no estudo do Cerrado. Zabala (1998) explana um pouco sobre as sequências didáticas expondo um conceito claro:

as sequências didáticas são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais. [...] As sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir. (ZABALA 1998, p. 18 a 20)

Desta forma, observa-se a importância da elaboração da sequência didática, ressaltando as características do alunado e os objetivos que se pretende alcançar. Tendo como apoio a explanação de Zabala é interessante deixar claro que o material de apoio está disponível para os educadores da escola campo, a fim de promover aulas diferentes das que foram propostas até agora; no entanto seu objetivo não é de reproduzir as sugestões, como uma cartilha. Todavia deverá ser um instrumento de pesquisa e análise para o desenvolvimento das atividades de forma dinâmica; o material está exposto no apêndice deste trabalho.

As sequências organizadas no produto trazem habilidades e objetivos de acordo com a BNCC para facilitar sua utilização. É pautado também no ensino investigativo que proporciona mais interação nas aulas e curiosidade em aprender. Azevedo (2004) fala sobre a importância da abordagem investigativa:

Utilizar atividades investigativas como o ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações. (AZEVEDO 2004, p. 22)

Além de estar exposto no apêndice deste trabalho, o livreto será distribuído de forma impressa aos professores e disponibilizados na escola campo, para utilização nas aulas pelos professores regentes no ensino do Bioma Cerrado.

Capítulo 6

Conclusão

São inegáveis os problemas que muitas escolas vêm enfrentando diante o ensino; o contexto ao qual a escola está inserida, na atualidade, é diferente das décadas anteriores. Houve mudanças significativas na sociedade e nos valores aprendidos. A educação formal desenvolve hoje outros papéis, obviamente não é só de ensinar conteúdos de português e matemática, mas de produzir cidadãos conscientes de seus direitos e deveres. A implementação da Trilha virtual apresentou uma das possibilidades de desenvolvimento de cidadãos críticos, com o uso de uma metodologia diferenciada que busca interação, investigação e levantamento de hipóteses desenvolvendo novas habilidades nos educandos.

O estudo constatou o excesso das metodologias tradicionais, com exclusividade ao livro didático, nenhuma forma de pesquisa ou uso de materiais interativos que pudessem explorar a capacidade de cada aluno. Observou-se que o avanço tecnológico pode proporcionar mais interação e novas possibilidades na sala, como mostrado no desenvolvimento das sequências didáticas propostas aos alunos neste trabalho.

No início da pesquisa, verificou-se o conhecimento superficial sobre o Cerrado pelos alunos. O resultado da aplicação do primeiro questionário mostrou que muitos não sabiam sobre o bioma predominante no estado de Goiás, e sua importância imensurável ao homem, 42% conhecem as fitofisionomias do Cerrado, e somente 7% já participaram de projetos desenvolvidos para preservação do meio ambiente. A Trilha virtual se apresentou como instrumento dinâmico para o desenvolvimento da Educação ambiental, levantamento de hipóteses e criação de novos conceitos.

É importante ressaltar que a Trilha virtual despertou o interesse pelo meio ambiente e conseqüentemente por sua preservação, ao serem questionados sobre as características do Cerrado e sua importância para a sociedade (questionário 2) os alunos

responderam, com propriedade, reconhecendo agora suas características, sua biodiversidade e sua importância para as bacias hidrográficas.

Por tudo isso, fica evidenciada que a Trilha virtual pode ser utilizada como metodologia significativa no ensino do Cerrado, que pode corroborar com pesquisas sobre as características da paisagem e com levantamento de hipóteses durante as aulas. Além de auxiliarem no ensino sobre o bioma, podem também na formação da consciência sobre a importância de se preservar esses locais, ajudando a formar assim cidadão críticos e engajados na defesa do meio em que vivem que é o objetivo principal da escola secular.

Referências

AB'SÁBER, aziz N. O domínio dos cerrados: introdução ao conhecimento. *Revista do Serviço Público*, [S. l.], v. 40, n. 4, p. 41-56, 2017. DOI: 10.21874/rsp.v40i4.2144. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/2144>. Acesso em: 25 fev. 2021.

AGUIAR et al. A diversidade biológica do Cerrado. Embrapa Cerrados, Planaltina, Brasil, 2014.

ANASTASIOU, L.; ALVES, L. ESTRATÉGIAS DE ENSINAGEM. *In* Anastasiou, Léia da Graças, Camargo Alves, L P. *Processos de Ensino na Universidade; pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. 5 ed. Joenville-SC, Univelle, 2009. Cap.3

ANDRADE, W. J. Implantação e Manejo de Trilhas. *In* MITRAUD, Sylvia (Org.). *Manual de Ecoturismo de Base Comunitária: ferramenta para um planejamento responsável*. Brasília: WWF Brasil, 2003.

ANDRADE, W. J. & ROCHA, L. M. da. *Manejo de trilhas: Um manual para gestores*. São Paulo: Instituto Florestal. Brasil, 2008.

ARAÚJO, BERNADETE FERNANDES DE. **Trilha Interpretativa nos Biomas de Mata Atlântica e Caatinga, a partir da percepção ambiental dos estudantes do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Alagoas. p. 140, 2016.

AQUINO, F. de G.; OLIVEIRA, M. C. de. Reserva legal no bioma cerrado: uso e preservação. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 22 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 158).

AUSUBEL, David. P. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BARBOSA, A. S; SCHMITZ, P. I.; *Ocupação Indígena do Cerrado: Esboço de uma História*: *In*: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. *Cerrado: Ecologia e Flora*. Brasília: Embrapa, 2008, Cap. 2, p.49-68.

BARRETO, LAÍS CÁSSIA MONTEIRO DE SOUZA. **Trilha interpretativa em unidade de conservação: espaço pedagógico para o ensino de gestão ambiental e ecologia Amazônia**. Dissertação (Mestrado) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. p. 190, 2018.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDINE, 2017. Disponível em: <<http://mec.gov.br/>>. Acesso em: 03 maio. 2020.

BRASIL. Fundo Nacional do Desenvolvimento Educacional. *Programa Nacional do Livro Didático – Histórico*. Acesso em 01 março. 2021. <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC: 3. ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso: 03 maio 2020.

BORGES, Rogério. O poeta em si mesmo. **Ermira, Cultura ideias e redemoinhos**. 2016. Disponível em: <http://ermiracultura.com.br/2016/12/27/o-poeta-em-si-mesmo/> Acesso em: 22/02/2021

CARVALHO, J. & BÓÇON, R. 2004. Planejamento do traçado de uma trilha interpretativa através da caracterização florística. *Revista Floresta* 34: 23-32.

CARVALHO, I.B.P.; CRISPIM, M.C. Proposta de criação de uma trilha ecológica como forma de aproveitamento econômico de Áreas de Proteção Permanente (APP): Fazenda Serra Grande e o Caminho das Águas. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, v.10, n.4, nov 2017/jan2018, p.831-855.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 4ªed. São Paulo: Cortez, 1998, 256p.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa (org.). *Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2004.

CASAGRANDE, G.L. 2006. A genética humana no livro didático de biologia. Programa de pós-graduação em educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Dissertação de Mestrado, 121p.

CHASSOT, A. *A ciência através dos tempos*. São Paulo: Editora Moderna, 1979.

CHAVEIRO, Eguimar; BARREIRA, Celene. Cartografia de um Pensamento de Cerrado. *In: PELÁ, Marcia; CASTILHO, Denis*. Cerrado: Perspectivas e olhares. Ed. Vieira. 2010. P. 15-34

COLMAN, DIEGO ARMANDO LOPES. **As Trilhas Interpretativas Como Atividades De Educação Ambiental: O Que Pensam Os Professores De Ciências?** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Londrina. p. 119, 2017.

COSTA, E.S.A; COSTA, I.A.S; OLIVEIRA, K.S; MELO, A.V. Trilhas interpretativas na área verde da escola como estratégia de ensino para aprendizagem de conceitos

ecológicos. Revista da SBEnBIO, número 7, V Enebio e II Enebio Regional 1. Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN, 2014.

COUTINHO, Leopoldo Magno. O bioma do cerrado. **In:** Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois. KLEIN, Aldo. São Paulo: Editora UNESP 2002.p.77 a 91

DIAMOND, J. **Armas Germes e Aço: os destinos das sociedades humanas**. Rio de Janeiro: Ed Record, 1997.

EITEN, G. 1994. Vegetação. *In:* Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas, 2ª ed. (M.N. Pinto, org.). Editora Universidade de Brasília, Brasília, p.17-74.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. 17º edição, Rio de Janeiro, Paz e terra, 1987.

FREITAG, B., & COSTA, W. F., & MOTTA, V. R. (1997). *O Livro Didático em Questão*. 3.ed. São Paulo: Cortez.

FREITAS, CILENE DE SOUZA SILVA. **Trilhas ecológicas educativas em espaços não formais do Parque Natural Municipal do Curió** – Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Paracambi, RJ. p. 105. 2016.

GAIA, PAULINO PINHEIRO. **Trilhas ecológicas como recurso didático para a Educação Ambiental integrando Educação Física e Biologia**. Dissertação (Mestrado) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM). p. 161, 2016.

GIL, LÍVIA PUEBLO DE BARROS. **Educação Ambiental Crítica em Trilhas Ecológicas com alunos do IFRJ Campus Pinheiral: reflexões, possibilidades e experiências**. Dissertação (Mestrado). Instituto Federal do Rio de Janeiro IFRJ. p. 91, 2017.

JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educ. Pesqui.* [online]. 2005, vol.31, n.2, pp. 233-250. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151797022005000200007&script=sci_arttext&lng=pt Acessado em: 13/01/2021.

JACOBI, P. et al. (orgs.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998.

JUNCKES R.C. 2013. A prática docente em sala de aula: mediação pedagógica. In: SIMPOF, Simpósio Sobre formação de professores, 2013, Florianópolis. Anais ISSN: 21759162. p. 1-9.

JÚNIOR, Paulo Bomtempo. **Jardim sensorial e trilha ecológica como estratégias que facilitem o aprendizado de Biologia no ensino médio**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Juiz de Fora. p. 108, 2019.

KENSKI, V. M.. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. Campinas: Editora Papirus. 2007. 141p,

KLEIN, Aldo Luiz (org.). Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois. São Paulo: Editora Unesp, 2000

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. Megadiversidade, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 148-149, 2005.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. Em Aberto, Brasília, n. 69, v. 16, jan./mar. 1996.

LAYRARGUES P. P. (coord.). Identidades da EA brasileira. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de EA – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LIKERT, R. A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, v. 140, p. 1-55, 1932.

LIMA, Jorge; SILVA, Eusébio. Recursos Hídricos do bioma Cerrado Importância e situação. *IN: SANO, Sueli; ALMEIDA, Semíramis; RIBEIRO, José. Brasília: EMBRAPA, 2008. v. 1, p. 89 -106*

LIRA, CRISTINA DE JESUS SILVA. **Trilha ecológica interpretativa no parque ecológico no campus da UCSAL em Pituacu-Salvador-Bahia.** Dissertação (Mestrado).Universidade Católica de Salvador. p. 131, 2016.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo, et. al. (Org.). Cidadania e meio ambiente. Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2003.

MARTÍN, E.; SOLÉ, I. A aprendizagem significativa e a teoria da assimilação. *In: COLL, César; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. Desenvolvimento psicológico e educação. São Paulo: Editora Artmed, 2007. P. 60 a 76.*

MIZIARA, F. VII Expansão de fronteiras e ocupação do Espaço no Cerrado: o caso de Goiás. *In: GUIMARÃES, L. D; SILVA, M. A. D; ANACLETO, T. C. (Orgs.). Natureza Viva: Cerrado – caracterização e conservação. Goiânia: UCG, 2006, p. 169-196.*

MOREIRA, M.A. Teorias da Aprendizagem. 2 ed. São Paulo, Moraes, 1995.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem Significativa Crítica. Porto Alegre, 2005.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, A. C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000.Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*403: 853-85

OLIVEIRA, JAMISON BARBOSA DE. **Guia didático colaborativo de trilha interpretativas: uma contribuição para o ensino das ciências ambientais.** Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Amazonas. Tabatinga-Amazonas. p. 63. 2018

PAVÃO, A.C; FREITAS, D.(orgs.). Quanta ciência há no ensino de ciências [online]. São Carlos, 2008

PEDRINI, A. D. G.; BRITO, M. I. M. S. Educação Ambiental para o Desenvolvimento ou Sociedade Sustentável? Uma Breve Reflexão para a América Latina. **Educação Ambiental em Ação**, v. 17, n. June, 2006.

PÉREZ, D.; MONTORO, I.; ALÍS, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do Trabalho Científico. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

PIN, J.; ROCHA, M.; RODRIGUES, L.; GÓES, Y. As trilhas ecológicas como espaços para o ensino de ciências: levantamento de dissertações e teses brasileiras. *Revista de Educação, Ciências e Matemática* v.8 n.2 mai/ago 2018 p. 125 – 139.

PIN, JOSÉ RENATO DE OLIVEIRA. As Trilhas Ecológicas como espaço educativo para o ensino: um estudo sobre as compreensões de professores de ciências da educação básica. Tese (doutorado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ. p. 253, 2019.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artimed, 2009. p. 15, 19, 83, 119.

REATO, Adriana *et al.* Solos do bioma Cerrado aspectos pedológicos. *In: SANO, Sueli; ALMEIDA, Semíramis; RIBEIRO, José.* Cerrado: ambiente e flora. Brasília Embrapa, 2008. P. 107- 149

REATTO, Adriana. MARTINS, É. Classes de solo em relação aos Controles da Paisagem do Bioma Cerrado. *In: SCARIOT, A; SILVA,J; FELFITI, J.* (orgs) Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. Brasília; Ministério do Meio Ambiente, 2005.p.57.

RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In.: SANO, S. M; ALMEIDA, S. P; RIBEIRO, J. F.* Ecologia e flora. Brasília: EMBRAPA, 2008. v. 1, p. 152-212.

RIBEIRO, R, et al. Os Principais Tipos fito fisionômicos da Região dos Cerrado. *Boletim de pesquisa, Embrapa e CPAC. Planaltina-DF, N.21.* 1983.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In: SANO, Sueli; ALMEIDA, Semíramis; RIBEIRO, José.* Cerrado: ambiente e flora. Embrapa/CPAC, Planaltina, 1998, p.89- 166

RIBEIRO, Wagner Costa. 2008. Aquífero Guarani: gestão compartilhada e soberania. *Estudos Avançados*, v.22, n.64.

RIZZINI, C. T. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos.* São Paulo: Hucitec, 1997.

SABIÁ, I. R. A Escola e a Educação Ambiental: Relato de Experiências. *In*: CASCINO, F.; OLIVEIRA, J. F.; JACOBI, P. (Orgs.). **Educação, meio ambiente e cidadania**: reflexões e experiências. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, 1998.p.35-37.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. *In*: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental**: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.17-44.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, A. M. P. Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Editora Cengage, 2019. P. 41 a 61.

SAWYER, D. Critical ecosystem partnership fund: Perfil do Ecossistema Hotspot de Biodiversidade do Cerrado.2006

SILVA *et al.* Trilha ecológica como prática de educação ambiental. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, UFSM, v.(5), n°5, p. 705 - 719, 2012.

SILVA, Ezequiel; LIVRO DIDÁTICO: do ritual de passagem à ultrapassagem. 1996. *Em aberto* Brasília, p. 8-11. Disponível em: <http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/%7B5F8D6FDF-2BF0-476F-9271-88ADE36BAD1A%7D_Em_Aberto_69.pdf>. Acesso em: 14 fev.2021.

SILVA, S.M & TRIVELATO, S.L.F. Os livros didáticos de biologia do século XX. *In* ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2 Bauru, 1999. Atas, UNESP.

SCHRADER, GABRIELA WIECHERT. **Espaços não formais de aprendizagem : a elaboração de uma trilha interpretativa como ferramenta para a educação ambiental**. Dissertação (Mestrado), Universidade Cruzeiro do Sul. p. 104, 2015.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; SORRENTINO, M. Educação ambiental como política pública. p. 285–299, 2005.

SORRENTINO, M. De Tbilisi a Tessaloniki, a educação ambiental no Brasil. *In*: JACOBI, P. et al. (orgs.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA.1998. p.27-32.

TAMAIIO, I. O professor na construção do conceito de natureza: uma experiência de educação ambiental. Brasil: Annablume. 2002

TREIN, Eunice Schilling. Educação ambiental crítica: crítica de que? Revista Contemporânea de Educação, v. 7, n. 14, p. 304-318, 2012.

TRIVELATO, S.F; SILVA, R.L.F. Ensino de Ciências. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

URSI, S. *et al.* Projeto “Trilha subaquática virtual nas escolas”: proposta de uma atividade didática sobre o ambiente marinho e sua biodiversidade. III ENEBIO & IV EREBIO – Regional 5 - V Congreso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales. Revista da SBEnBio – Número 03. Outubro de 2010.

VASCONCELOS, J. Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato – PR. Tese de doutorado apresentada no setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 1998.139p.

VIANA, Deise; ARAÚJO, Renato. Buscando Elementos na internet para uma nova Proposta pedagógica. *In: CARVALHO, Ana Maria. Ensino de Ciências Unindo a pesquisa e a prática.* São Paulo, Ed. Thomson. 2004. P. 135-149

VIEIRA, K. M.; DALMORO, M. Dilemas na construção de escalas tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *Anais... XXXII ENANPAD.* Rio de Janeiro: 2008.

ZABALA, A. *Prática Educativa: como ensinar.* Porto Alegre: ARTMED, 1998.

Anexos



APÊNDICES 1

Questionário aplicado aos alunos

UEG- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PPEC- MESTRADO PROFISSIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRANDA: CAMILA PEREIRA BATISTA SOUSA
ORIENTADOR: DR. JOSÉ DIVINO DOS SANTOS

ENTREVISTA AOS DISCENTES

Caro(a) aluno(a),

O objetivo deste questionário é o de saber o que conhecem sobre alguns temas relacionados ao Bioma Cerrado. Não há respostas corretas nem erradas, apenas as que são certas para você. Pense bem e responda com sinceridade.

Se houver uma pergunta que não entenda, pergunte.

Estas informações poderão ajudar a melhorar o ensino e pesquisa de nossas escolas.

Nome: _____

Idade: _____

Curso o Ensino Fundamental em escola

Pública [] particular []

Nome da escola _____

Nome do professor de Geografia: _____

Nome do professor de Ciências: _____

Sobre o Cerrado responda:

1- Qual o Bioma que prevalece no lugar onde você vive?

a- () Mata Atlântica

b- () Caatinga

c- () Cerrado

d- () Mata amazônica

2- Assinale a alternativa abaixo que nomeia o clima do Cerrado goiano.

a- () Tropical

b- () Temperado

c- () Ártico

3- No Cerrado há espécies nativas que possuem potencial econômico?

a- () Discordo muito

b- () Discordo

c- () Concordo

d- () Concordo muito

4- Há no Cerrado uma diversidade biológica?

a- () Discordo muito

b- () Discordo

c- () Concordo

d- () Concordo muito

5- Há espécies endêmicas no Cerrado.

a- () Discordo muito

b- () Discordo

c- () Concordo

d- () Concordo muito

6- Sobre o Cerrado é possível afirmar que o solo é avermelhado ou amarelado, arenoso, como porosidade e fáceis de serem drenados.

a- () Discordo muito

b- () Discordo

c- () Concordo

d- () Concordo muito

7- As árvores de estrato lenhoso que compõem o Cerrado os troncos costumam apresentar ramos tortuosos, com tecido de revestimento espesso, como folhas grandes com limbo, ou grossas e coriáceas.

- a- Discordo muito
- b- Discordo
- c- Concordo
- d- Concordo muito

8- As vegetações do Cerrado possuem sistema subterrâneo, dotado de longas raízes pivotantes, que permite a estas plantas atingir de 10, 15 ou mais metros de profundidade, abastecendo-se de água em partes permanentemente úmidas do solo, principalmente da época de seca.

- a- Discordo muito
- b- Discordo
- c- Concordo
- d- Concordo muito

9- O Cerrado é muito diversificado e extenso. Por isso não há uma única fitofisionomia e sim uma variedade de tipos de vegetação. Sendo assim, assinale as fitofisionomias que pertencem a esse bioma.

- a- Campo limpo, campo sujo, cerrado stricto senso, mata seca, cerradão, matas de galeria, veredas, cerrado rupestre.
- b- Matas congeladas, campo sujo, mata atlântica, mata seca, cerradão, matas de galeria, veredas.
- c- Campo limpo, campo sujo, cerrado stricto senso, mata seca, cerradão, matas de galeria, veredas, coníferas.
- d- Pradarias, campo sujo, cerrado stricto senso, mata seca, cerradão, matas de galeria, veredas, cerrado rupestre.]

11- Você participa ou já participou de algum projeto de preservação ambiental em sua cidade? Se sim, qual? Descreva.

12- Em sua opinião, qual seria a importância da preservação do Cerrado?

APÊNDICES 2

Questionário aplicado aos professores

UEG- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PPEC- MESTRADO PROFISSIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRANDA: CAMILA PEREIRA BATISTA SOUSA
ORIENTADOR: DR. JOSÉ DIVINO DOS SANTOS
ENTREVISTA AOS DOCENTES

Caro(a) professor,

O objetivo deste questionário é o de saber o que os senhores pensam sobre alguns temas relacionados ao ensino do Bioma Cerrado, materiais e métodos. Não há respostas corretas nem erradas, apenas as que são certas para você.

Pense bem e responda com sinceridade.

Se houver uma pergunta que não entenda, deixe-a em branco.

Estas informações poderão ajudar a melhorar o ensino e pesquisa de nossas escolas.

Nome: _____

Idade: _____

Cursei o Ensino Fundamental em escola

Pública [] particular []

Cursei o Ensino Médio em escola

Pública [] particular []

Graduação: _____

Estudo na modalidade EaD [] presencial []

Minha habilitação é licenciatura [] bacharelado []

Pós graduação: _____

Participo/participei de projeto(s) de pesquisa sim [] não []

Projeto(s) de pesquisa que participo/participei:

Leciono: A(s) disciplina(s)

Qual é sua carga horária semanal?

14 h 21 h 40h 60 h

Sobre as formas das aulas

1- Quais são as principais metodologias utilizadas pelo senhor (a) em suas aulas?

Expositiva e dialogada Seminários Experimentação Aulas de campo

Aulas investigativas

Outras. Quais?

2- Quais os recursos didáticos pedagógicos sua escola disponibiliza para auxiliar no que diz respeito ao ensino de Ciências?

Materiais visuais, como revistas, livros, jornais.

Computadores com internet, para pesquisas.

Laboratório.

Datashow.

Outros, quais?

3- O senhor (a) participou da seleção do livro didático na escola na qual leciona?

Não Sim. Por quê?

4- No livro didático adotado pela instituição aborda temáticas sobre o Bioma Cerrado em algum dos bimestres?

Não Sim

5- Quais são os recursos utilizados por você para explicar os conteúdos sobre o

Cerrado?

Revistas, Ilustrações Vídeos Trilhas Artigos

Power Point Cartazes Amostras de vegetação.

Outros, quais?

6- Como o senhor (a) aborda os conteúdos sobre os Biomas, e principalmente os sobre o Cerrado?

7- Possui alguma dificuldade mediante o desenvolvimento das aulas sobre Biomas brasileiro? Se sim, quais?

Desde já agradecemos pela colaboração.

NÃO HÁ ENSINO SEM PESQUISA E PESQUISA SEM ENSINO!

PAULO FREIRE

Apêndice 3



Produto Educacional

Material Textual

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS:
TRILHA ECOLÓGICA VIRTUAL: UMA METODOLOGIA PARA O
ENSINO DO CERRADO

AUTORES: Camila Pereira Batista Sousa
Dr. José Divino Dos Santos



SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

**TRILHA ECOLÓGICA VIRTUAL:
UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DO CERRADO**

PPEC

**Camila Pereira Batista Sousa
José Divino dos Santos**

Organização do Produto

O produto elaborado tem o objetivo colaborar com professores do Ensino Fundamental II para o ensino do bioma Cerrado, para tanto apresenta uma metodologia interativa, a virtualização de Trilhas ecológicas.

O produto é organizado em sequências didáticas que utilizam da Trilha virtual do Caju para ensinar sobre as características do Cerrado e sua importância social e natural para a sociedade. Essas sequências trazem o passo a passo de cada aula, objetivos, metodologia e avaliação.

São apresentadas além das sequências didáticas informações de como organizar e virtualizar espaços naturais de forma simples, há também sugestões de sites, materiais, programas que podem ser utilizados nas aulas propostas para facilitar o aprendizado significativo para cada estudante.

A quem se destina o produto?

Professores do Ensino Fundamental II

Área do conhecimento:

Ensino

Objetivo:

Apresentar sequências didáticas com a utilização da Trilha Ecológica Virtual para o ensino do Cerrado, a fim de proporcionar um melhor aprendizado aos educandos.

Divulgação:

Por meios digitais e impressos

Link de acesso à Trilha virtual utilizada como metodologia:



<https://drive.google.com/file/d/1xjOE13yyBRTSz0ZXCQkMo3rXqHfA5y-L/view?usp=sharing>





LISTA DE FOTOS

Foto 1: Foto 1: Caminho da Trilha do Caju.....	12
Foto 2: Árvore do Baru com frutos (Trilha do caju).....	13
Foto 3: Pequi em flor (Trilha do Caju).....	13
Foto 4: Flor Asteraceade (Trilha do Caju)	14
Foto 5: Ninho de aranha ao lado de um cupinzeiro.....	14
Foto 6: Espécie da fauna do Cerrado encontrada na Trilha do caju...	14

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Fitofisionomias do Cerrado	9
Imagem 2: Imagem de satélite do local da Trilha ecológica virtual, “Trilha do Caju”.....	11
Imagem 2: Parte 1 da Trilha virtual do Caju.....	13
Imagem 3: Parte 4 da Trilha virtual do Caju	13

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Distribuição das áreas dos biomas com destaque ao Cerrado (1).	8
---	---

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados de Hotspot	9
----------------------------------	---



Sumário

Apresentação	6
Um pouco sobre o Cerrado	7
A Trilha Virtual do Caju.....	11
Sequência Didática 1:	17
Aula 1.1: O Cerrado e o Homem	17
Aula 1.2: As fitofisionomias do Cerrado goiano.....	20
Aula 1.3: A riqueza do Cerrado.....	23
Aula 1.4: A fauna e a flora do Cerrado	25
Aula 1.5: A importância do Cerrado	28
Anexo 1.1: Imagens utilizadas	31
Anexo 1.2: Poema: A Caraíba	34
Sequência Didática 2:	35
Aula 2.1: O que é que o Cerrado tem?	35
Aula 2.2: Conhecendo as características do Cerrado da minha cidade	38
Aula 2.3: Reconhecer as fitofisionomias do Cerrado	40
Aula 2.4: O que é que o Cerrado tem?.....	42
Anexo 2.3: Cordel: O cordel do Cerrado	44
Conclusão-	50
Referências	51



APRESENTAÇÃO

Este material é o resultado da pesquisa realizada para o desenvolvimento da dissertação com o título “TRILHA ECOLÓGICA VIRTUAL: UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DO CERRADO” do Programa de Mestrado Profissional no Ensino de Ciências, na Universidade Estadual de Goiás.

Objetiva-se amparar você professor, a fim de promover o engajamento para o conhecimento das características e importância do Cerrado, para tanto foi construída uma Trilha ecológica virtual que expõe claramente não só as características, mas a beleza do Cerrado Goiano. A Trilha virtual foi nomeada de Trilha do Caju e destaca espécies da flora e da fauna. Para auxiliar o trabalho em sala o material ainda propõe duas sequências didáticas que utilizam a Trilha virtual para exemplificar como a metodologia pode ser utilizada nas aulas de Ciências e Geografia.

Traz ainda atividades diversificadas que buscam despertar a curiosidade e com isso a construção de um aprendizado significativo, todas essas atividades estão voltadas para o ensino do bioma Cerrado. O convívio com o Cerrado é algo comum para muitos alunos da rede estadual de ensino, no entanto é quase imperceptível a capacidade dos mesmos de compreender o que é o bioma Cerrado e porquê ele é importante para o homem. O Cerrado vem sendo degradado anos após ano, por diversas vezes essa destruição está relacionada com a ideia de que o bioma é pobre e sem vida.

Há uma necessidade vultosa de promover o encontro entre o homem e o Cerrado, sendo que o primeiro deve compreender seu impacto no meio ambiente e as consequências de suas ações, sendo necessário a instrução e comprometimento com ações que visem a proteção desse espaço tão biodiverso.

A resumir o propósito é impulsionar o ensino do Cerrado nas salas de aula, dando destaque a busca do conhecimento pelo próprio aluno e o despertar da consciência ambiental para a proteção e preservação do Cerrado goiano.

UM POUCO SOBRE O CERRADO



O cerrado é milagre
(e também é pedaço do Planeta
que desaparece)
abraço meu irmão pequizeiro.
Ando de mãos dadas
Com minha irmã sucupira.
Meu pai jatobá sorri.
Mãe peroba não diz nada,
Apenas sente.
Minhas amigas abelhas
são filhas das flores.

Agora prepare seu coração:
Correntão vai passar e levar tudo:
Ninho de passarinho rasteiro também.
Depois do correntão
Brotou o que tinha que brotar,
Mas já era tarde.
Faca fina cortou raiz pela raiz.
Aí não brotou mais nada.
Aliás, brotou coisa melhor:

Soja, verdinha, verdinha
Que beleza, diziam.

Olhe bem os cerrados
da próxima vez.
Rastejar por entre cupins
E capins
E sentir o cheiro do anoitecer.

Antes de terminar pergunto:
Quem vai pagar a conta
De tanta destruição?
“tudo bem, daqui a 100 anos
estaremos todos mortos”
disse alguém.
Certo, estaremos todos mortos.
Mas nossos netos não.
O cerrado é milagre,
Minha gente.

Niholaus Von Behr

CERRADO: A RICA SAVANA BRASILEIRA



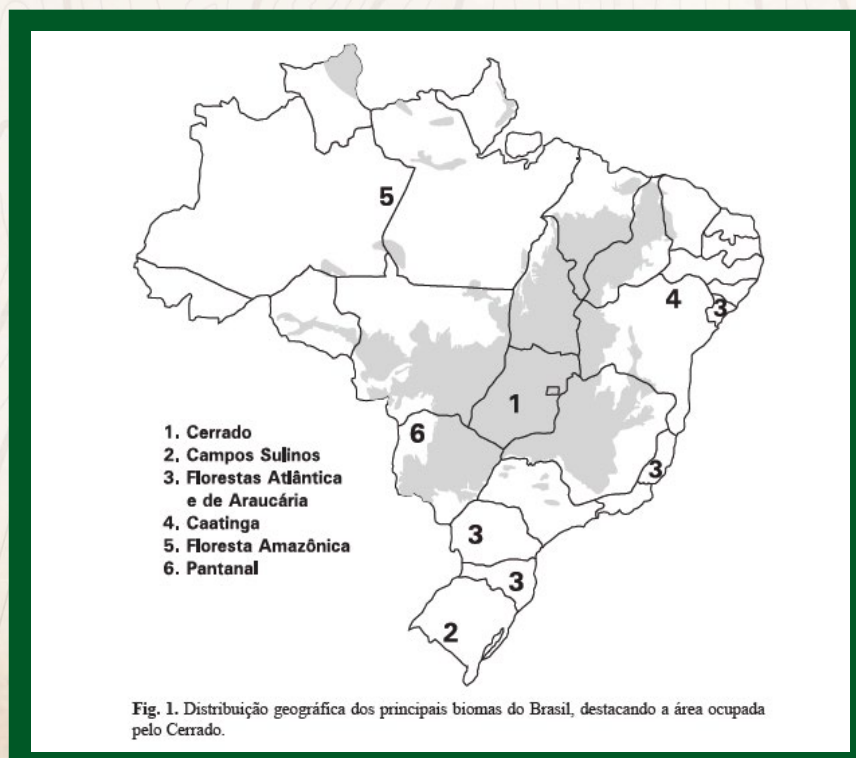
Para iniciar esse material é indispensável falar um pouco sobre o Cerrado, destacando basicamente características desse bioma tão importante, assim como sua representação cultural no Brasil. Como ponto de partida a análise de seus vários conceitos trazidos por diversos autores e suas visões do Cerrado.

Ribeiro e Walter (2008) trazem o significado da palavra Cerrado, oriunda da mistura de povos que constituem o Brasil, segundo os autores a palavra vem do espanhol que significa “fechado”, eles ainda a classificam como um adjetivo criado para qualificar as várias estruturas ali presentes.

Rizzini (1997) já engloba o Cerrado na qualidade de Savana, porém Coutinho (2002) vai além chamando-o de domínio, pois tudo que ali se encontra mesmo com estruturas diferentes pertence ao Cerrado. É percebido que os conceitos aqui apresentados se diferem, no entanto todos auxiliam na compreensão da dimensão desse bioma e de sua importância.

O Cerrado, seja conceituado como domínio ou savana compreende cerca de 2.000,000 km², sendo o segundo maior bioma brasileiro, perpassando por vários estados como é mostrado no mapa abaixo, sendo eles, Goiás, Tocantins, Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo, o bioma se difere nessas regiões devido aos tipos de vegetações existentes.

Mapa 1- Distribuição das áreas dos biomas com destaque ao Cerrado (1).

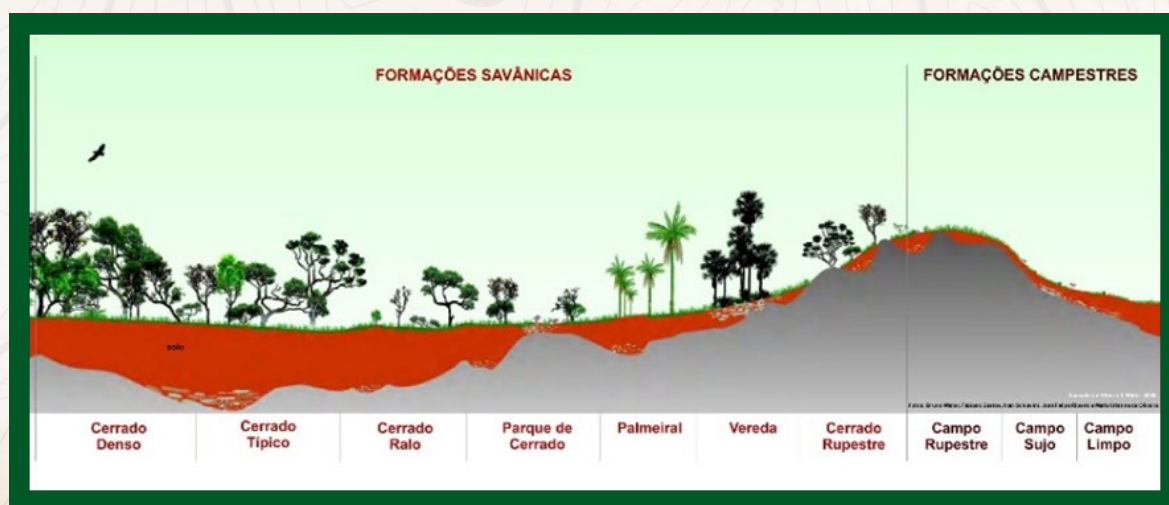
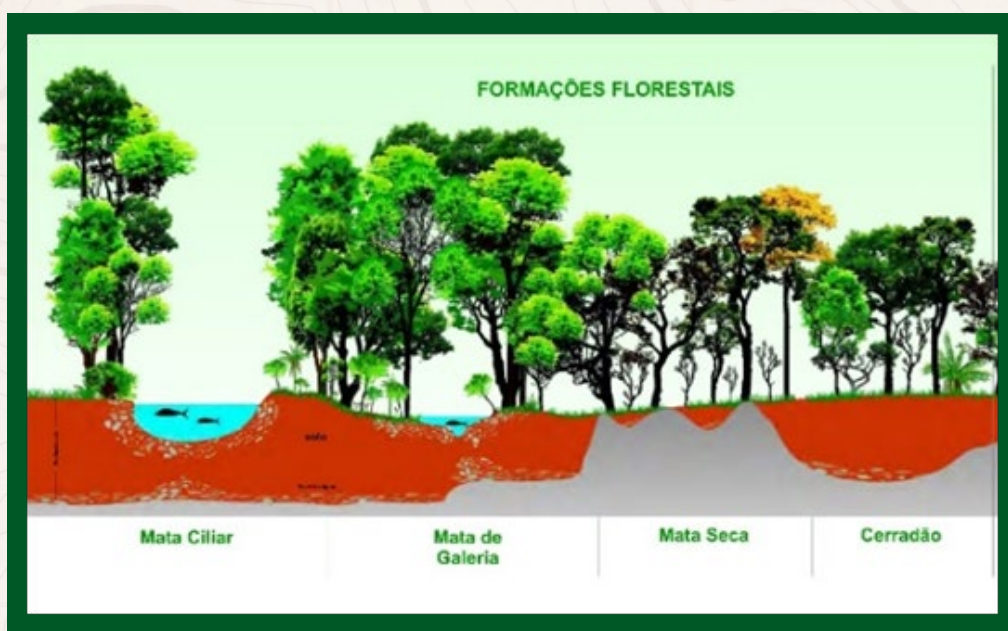




Coutinho (2002) ao tratar o Cerrado como um domínio, diz respeito as várias formas de vegetação presentes, que em um pequeno espaço pode trazer diversas distinções, o que aumenta sua estima. Abaixo na imagem de Ribeiro e Walter são expostas as fitofisionomias do Cerrado, desde as matas ciliares até o Campo sujo.

Imagem 1- Fitofisionomias do Cerrado

FITOFISIONOMIAS DO BIOMA CERRADO



Fonte: Embrapa



O Cerrado também recebeu o título de Hotspots, Norman Myers et al (2000), classificou não só o Cerrado, mas outros biomas no mundo, com o que ele chamou de “áreas quentes”, ou em sua própria explicação, são extensões onde há uma rica biodiversidade de fauna e flora, alta composição de espécies endêmicas, porém com um elevado nível de espécies ameaçadas ou já extintas. Como pode se observar na tabela abaixo que exhibe os números de espécies comparados a outras áreas pelo mundo e no próprio país.

Tabela 1- Dados dos Hotspots

Dados dos Hotspots no Brasil e no mundo							
Hotspot	Extensão original da vegetação primária (km2)	Vegetação primária remanescente (km2)	Área protegida (km2)	Espécies de plantas	Endemismo	Espécies de vertebrados	Endemismo
Cerrado	1,783,200	356,630	22,000	10,000	4,500	1,268	117
Mata Atlântica	1,227,600	91,930	33,084	20,000	8,000	1,361	567
Sul da China Central	800,000	64,000	16,562	12,000	3,500	1,141	178
Madagascar	594,150	59,038	11,548	12,000	9,704	987	771
Sudoeste da Austrália	309,850	33,336	33,336	5,469	4,331	456	100
Bacia do Mediterrâneo	2,362,000	110,000	42,123	25,000	13,000	770	235

Fonte: Elaborado pela autora

O Cerrado possui importância imensurável, sua paisagem vem mudando em níveis elevadíssimos, o que deve ser prontamente mudado, portanto nesse material você encontrará sequências didáticas, atividades, e uma Trilha virtual que juntos auxiliarão no processo de ensino desse bioma.

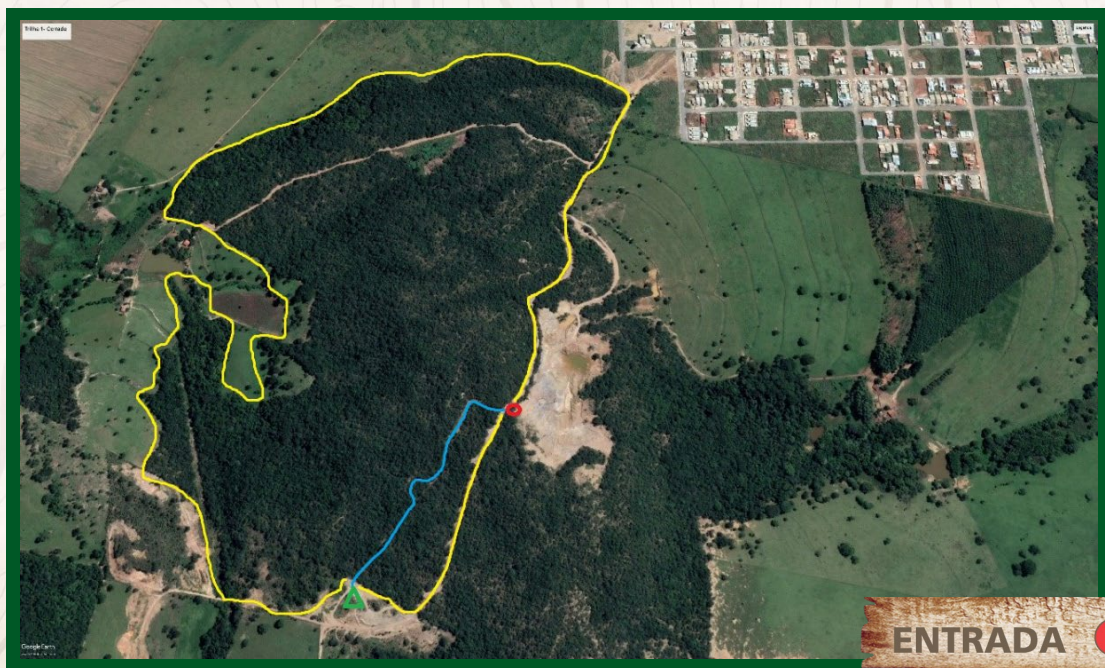
A TRILHA VIRTUAL DO CAJU



Caro professor neste espaço vamos abordar um pouco sobre as trilhas ecológicas, esse recurso expressivo para educação ambiental na atualidade, Andrade et al (2008) conceituam as trilhas como um “caminho para que se possa desfrutar das áreas naturais de maneira organizada, segura e consciente, possibilitando a preservação do ambiente natural.” Esses locais são utilizados na maioria das vezes para passeio e distração, no entanto aqui vamos abordá-las para o ensino.

A virtualização de trilhas é uma prática utilizada no ecoturismo para divulgação de lugares a serem visitados, a Trilha ecológica do Caju tem o objetivo parecido, que é de divulgação da riqueza do Cerrado goiano. A trilha foi organizada através de filmagens feitas na própria região, o que significa que a ideia pode ser reproduzida em diferentes partes do Cerrado a fim de promover suas características diversas. O espaço da Trilha do Caju se localiza na cidade de Goianésia -Go na zona urbana do município, a cidade possui 71,075 mil habitantes, e mantém sua economia voltada para usinas sucroalcooleiras e mineração. A imagem de satélite abaixo expõe a área onde foi filmada a Trilha do Caju e o percurso utilizado.

Imagem 2: Imagem de satélite do local da Trilha ecológica virtual, “Trilha do Caju”

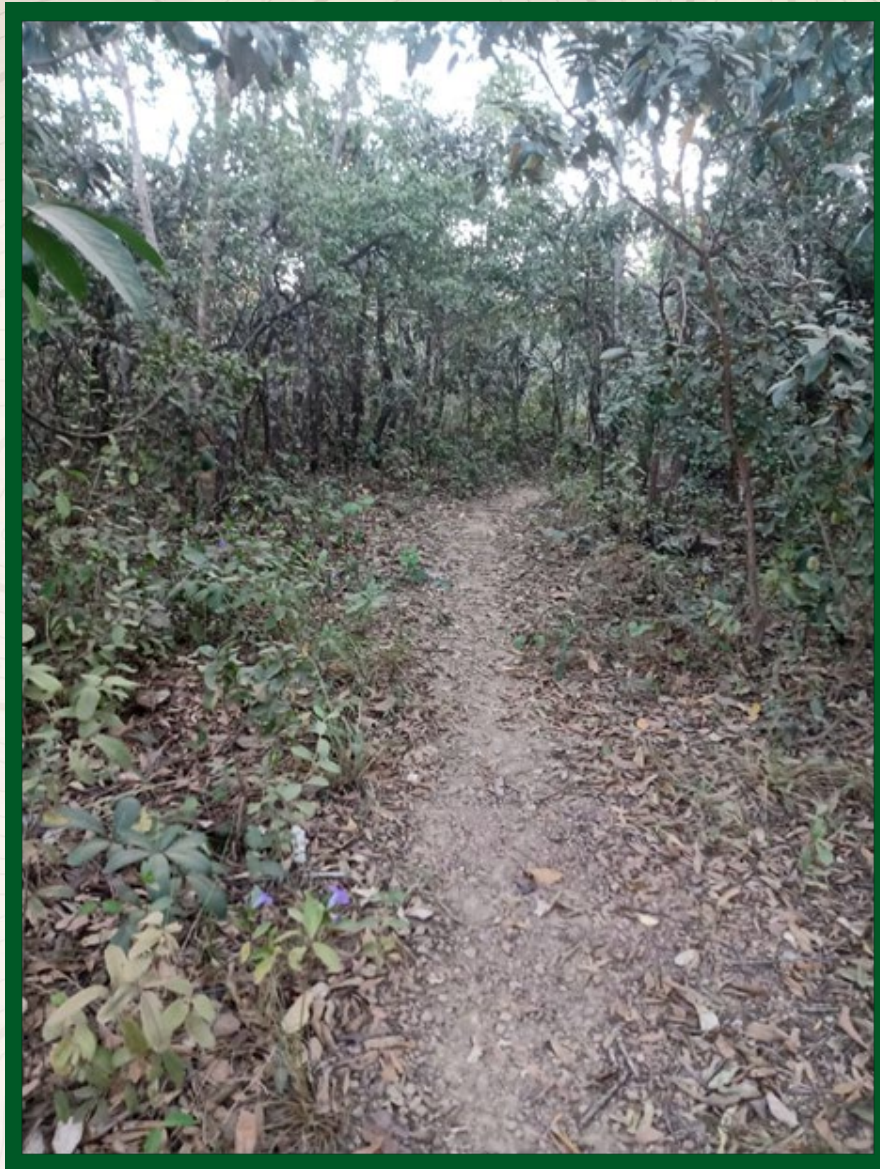


Fonte: Foto do Google Earth pro -26/04/2020





Foto 1: Caminho da Trilha do Caju



Fonte: Arquivo da autora

Abaixo estarão expostos basicamente como foi a construção da apresentação da Trilha do Caju, essa exposição deve ser utilizada para elaboração de outras apresentações no intuito de enriquecer suas aulas de ciências. Boa sorte!!

Rocha et al, (2016) expõem que as “Trilhas ecológicas são instrumentos que facilitam que a sociedade transforme sua concepção, muitas vezes abstrata, sobre o meio ambiente”, sendo assim o local de uma trilha deve ser escolhido cuidadosamente. A Trilha virtual do Caju, foi escolhida baseada no método dos autores Magro e Frêxidas (1998) que propuseram os “Indicadores de Atratividade de Pontos Interpretativos”, que se inicia com o levantamento dos recursos naturais do local, que podem ser demarcados na própria trilha.

Em seguida foi feito o levantamento de atratividade, que os autores acima citados relacionam com a variedade de vegetação, proximidade d'água, relevo, áreas históricas ou arqueológicas, solos entre outras. Na Trilha do Caju, foi observado a variedade da vegetação, sendo composta por uma diversidade imensa de espécies vegetal que servem como alimentação para pequenos animais, como cajuzinho, lobeira, ipês, pequi, mamacadela, sucupira, baru, jatobá, angico, além de espécies arbustivas e ainda pequenas flores como poderão ser observadas nas fotos abaixo, foi observado também o relevo e as formações rochosas ao longo do caminho, houve a observação também de pequenas espécies da fauna no local, como aranhas, formigas, tatu e besouros.



Foto 2: Árvore do Baru com frutos (Trilha do caju)



Fonte: Arquivo da autora

Foto 3: Pequi em flor (Trilha do Caju)



Fonte: Arquivo da autora

Foto 4: Flor Asteraceade (Trilha do Caju)



Fonte: Arquivo da autora

Foto 5: Ninho de aranha ao lado de um cupinzeiro.



Fonte: Arquivo da autora

Foto 6: Espécie da fauna do Cerrado encontrada na Trilha do caju



Fonte: Arquivo da autora

Após a escolha do local, há a necessidade de obter as filmagens, para a Trilha do Caju foram utilizados um aparelho de smartfone e um estabilizador para que as imagens ficassem com uma qualidade melhor. As filmagens foram realizadas levando em consideração os pontos demarcados para que os espectadores pudessem aproveitar melhor a experiência uma vez que a Trilha virtual pode contar somente com o audiovisual.

A partir das visitas do local e o registro da flora e fauna da região foi possível anexar nos vídeos fotos e pequenos textos que foram utilizados no decorrer da exposição da trilha, como mostra as imagens abaixo.

Imagem 2: Parte 1 da Trilha virtual do Caju



Fonte: Arquivo Trilha virtual do Caju

Imagem 3: Parte 4 da Trilha virtual do Caju



Fonte: Arquivo Trilha virtual do Caju

Após a organização das filmagens através de edição elas foram anexadas no programa de Power point para garantir a interação com o espectador. A Trilha virtual do Caju pode ser acessada através do link ou do vídeo vinculado no canal do Youtube, expostos abaixo.

Links de acesso a Trilha do Caju

<https://drive.google.com/file/d/1xjOE13yyBRTSz0ZXCQkMo3rXqHfA5y-L/view?usp=sharing>



SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1



Aula 1

Tema: O Cerrado e o Homem	
Série:	7º e 8º anos do Ensino Fundamental II
Disciplina:	Ciências e Geografia
Objeto de estudo:	O Cerrado
Objetivos:	- Reconhecer as características do Cerrado. - Perceber as diferentes estruturas de plantas do Cerrado, como folhas, tronco e raiz.
Habilidades:	(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais, no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (florestas tropicais, Cerrado, Caatinga, Campos Sulinos e Matas Araucárias)

Sobre esse plano

A aplicação desse plano está prevista para ter a duração de 50 minutos, está voltada para a temática Cerrado e homem. A habilidade escolhida é a de caracterizar componentes físicos da biodiversidade brasileira. A aula visa questionar como é a interação homem e Cerrado, levantando hipóteses da necessidade de preservação e divulgação das riquezas desse bioma.

Material utilizado:

- Computador e retroprojetor para exposição da Trilha virtual do Caju (programa Power point)

Link da trilha virtual do Caju-

- Imagens diversas sobre o Cerrado disponibilizadas em anexo.

Questão investigativa:

É inegável a riqueza e importância do Cerrado, no entanto há a necessidade de compreendê-lo para preservar, por isso a questão levantada é “Por que o Cerrado é importante para o homem?”.



Coleta de dados:

A coleta de dados se dará através da exposição da Trilha virtual, sendo que à medida que ela for apresentada aos alunos o professor deverá discutir sobre o que está sendo visto. No vídeo será possível observar as características da vegetação, como folhas, troncos, estatura, raízes, além de expor algumas espécies da fauna do Cerrado, composta por uma biodiversidade conhecida mundialmente.

Orientações:

- Iniciar questionando os alunos sobre o que conhecem sobre o Cerrado, após ouvi-los perguntar por que esse bioma é tão importante para o homem. Os alunos terão algumas hipóteses sobre esse questionamento, pedir que eles anotem no caderno essas conjecturas para que possamos discutir nas próximas aulas. Após esses levantamentos explicar que iniciaremos um tour pelo Cerrado através de uma Trilha virtual, e que observaremos tudo que será exposto com atenção, pedir que anotem o que for visto.
- Durante a exibição da Trilha questões deverão ser elaboradas, como o tipo de folhas, troncos, raízes, solo, que estão sendo expostos, além disso questionar sobre outros tipos de vegetação que são encontrados nos limites do seu município, e se essas vegetações tem atributos em comum.

Mão na Massa:

- Propor que os alunos criem um mural digital com espécies de fauna e flora do Cerrado inicialmente que eles conhecem, poderão ser colocadas fotos pessoais e/ou retiradas da internet, juntamente com o nome popular e científico da espécie. O mural será elaborado de forma digital e o link será disponibilizado aos alunos para postagens, será utilizado o programa chamado Padlet para a realização dessa atividade.

Material complementar:

O programa Padlet é muito utilizado por professores na construção de murais digitais, abaixo estará disponível uma proposta de vídeo que explica como utilizar o programa de forma simples.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=6hWA2hhBB-o>



Avaliação:

A avaliação poderá ser contínua durante a realização das aulas, porém poderá ser utilizado o mural digital também, observando a participação de cada um.

Aula 2



Tema: As fitofisionomias do Cerrado goiano	
Série:	7º e 8º anos do Ensino Fundamental II
Disciplina:	Ciências e Geografia
Objeto de estudo:	O Cerrado
Objetivos:	- Reconhecer as características do Cerrado. - Perceber as diferentes estruturas de plantas do Cerrado, como folhas, tronco e raiz.
Habilidades:	(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais, no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (florestas tropicais, Cerrado, Caatinga, Campos Sulinos e Matas Araucárias) (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

Sobre esse plano

Nesta segunda aula a proposta é conhecer um pouco mais sobre as várias fitofisionomias do Cerrado, levando em consideração a fauna e a flora de cada uma delas. A pergunta norteadora da aula ainda questiona sobre a importância do Cerrado para a sociedade e deve fazer com que os alunos observem as características do bioma para levantarem hipóteses sobre a resposta q esse questionamento.

Material utilizado:

- Computador e retroprojetor para exposição da Trilha virtual do Caju (programa Power point)
- Link da trilha virtual do Caju-
- Imagens diversas sobre o Cerrado disponibilizadas em anexo.

**Questão investigativa:**

É inegável a riqueza e importância do Cerrado, no entanto há a necessidade de compreendê-lo para preservá-lo, por isso a questão levantada é “Por que o Cerrado é importante para o homem?”.

Coleta de dados:

A coleta de dados se dará através da exposição da Trilha virtual, sendo que à medida que ela for apresentada aos alunos o professor deverá discutir sobre o que está sendo visto. No vídeo será possível observar as características da vegetação, como folhas, troncos, estatura, raízes, além de expor algumas espécies da fauna do Cerrado, composta por uma biodiversidade conhecida mundialmente.

Orientações:

- Retomar a aula anterior lembrando os alunos da pergunta inicial e destacando o que foi visto durante a última aula, após continuar a exposição da continuação da Trilha virtual, destacando agora as espécies da fauna do Cerrado, levando em consideração os pequenos invertebrados e os grandes mamíferos.
- Após abordar as espécies de fauna do Cerrado, pedir que os alunos observem o solo nas filmagens, levando em consideração sua cor e componentes, pedir que anotem essas características, falar também sobre o clima da região e recursos hídricos do país, do estado e do município.

Mão na massa:

Propor que os alunos façam uma lista das características observadas durante a exposição do trajeto da Trilha virtual do Caju.

Avaliação:

A avaliação se dará de forma contínua e ao final com a listagem individual das características observada por eles durante a exposição da Trilha virtual do Caju.

Aula 3



Tema: A riqueza do Cerrado

Série:	7º e 8º anos do Ensino Fundamental II
Disciplina:	Ciências e Geografia
Objeto de estudo:	O Cerrado
Objetivos:	- Classificar as diferentes fitofisionomias encontradas no Cerrado.
Habilidades:	(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais, no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (florestas tropicais, Cerrado, Caatinga, Campos Sulinos e Matas Araucárias) (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

Sobre esse plano:

Previsto para ser realizado em 50 minutos o plano iniciará com a leitura do poema “A caraíba” uma das árvores símbolo do Cerrado goiano. Serão utilizadas imagens da flora para melhor identificação das características das folhas, troncos, flores e frutos.

Material Utilizado:

- Cópias com o poema “O Caraíba”, ou retroprojetor para projeção do poema.
- Imagens diversas de espécies nativas do Cerrado (Exemplos em anexo)
- Folhas de espécies de árvores diversas
- Papel branco, lápis de cor, etiquetas, cola, tesoura.

**Questão investigativa:**

É inegável a riqueza e importância do Cerrado, no entanto há a necessidade de compreendê-lo para preservá-lo, por isso a questão levantada é “Por que o Cerrado é importante para o homem?”.

Coleta de dados:

A coleta de dados se dará através da exposição das imagens selecionadas, sendo que à medida que ela for apresentada aos alunos o professor deverá discutir sobre o que está sendo visto. Através das imagens será possível observar as características da vegetação, como folhas, troncos, estatura, raízes, além de expor algumas espécies da fauna do Cerrado, composta por uma biodiversidade conhecida mundialmente.

Orientações:

- Iniciar a aula lendo o poema de Benedito Rocha “A caraíba” dando ênfase a beleza do ipê no Cerrado durante o período de estiagem no Brasil central, perguntar sobre as espécies que os alunos conhecem e que são símbolo do bioma, pedir que anotem nomes como o cajuzinho visto na Trilha virtual, lobeira, pequi, mamacadela, capins, tatu, onça, tamanduá dentre outras. Após mostrar aos alunos várias fotos que demonstram as fitofisionomias do Cerrado, questionando se eles conhecem lugares similares em seu município.
- Ao expor essas imagens com as fitofisionomias pedir que percebam as diferenças entre essas vegetações e discutam sobre elas e anotem tudo que foi observado.

Mão na Massa:

- Propor que os alunos criem um “folhário” com folhas retiradas do Cerrado, caso os alunos não tenham nenhuma espécie próximo, podem recolher folhas do quintal de suas casas a fim de observarem suas características.

Avaliação:

A avaliação se dará de forma contínua e através da elaboração do folhário com folhas de espécies do Cerrado.

Aula 4



Tema: O Cerrado e o Homem

Série:	7º e 8º anos do Ensino Fundamental II
Disciplina:	Ciências e Geografia
Objeto de estudo:	O Cerrado
Objetivos:	- Identificar as ameaças ao bioma.
Habilidades:	(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais, no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (florestas tropicais, Cerrado, Caatinga, Campos Sulinos e Matas Araucárias) (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

Sobre esse plano:

Nessa aula os alunos deverão avaliar as espécies da fauna, a aula terá duração de 50 minutos, dividida em identificação de espécies, compreensão do endemismo e do termo Hotspot, onde discutirão sobre a importância dessas espécies não só no Cerrado, mas em todos os biomas.

Material utilizado:

- Material impresso com imagens de Evandro Alves sobre o Cerrado, ou retroprojetor para exposição dessas imagens. (imagens em anexo)

Questão investigativa:

É inegável a riqueza e importância do Cerrado, no entanto há a necessidade de compreende-



lo para preservar, por isso a questão levantada é “Por que o Cerrado é importante para o homem?”.

Coleta de dados:

A coleta de dados se dará através da exposição das imagens do artista Evandro Alves, através das imagens será possível observar alguns contextos de degradação do Cerrado, haverá também a pesquisa em matérias como livros, revistas e na própria internet para obtenção de maiores informações sobre as ameaças que permeiam esse bioma.

Orientações:

- Iniciar a aula pedindo aos alunos que relembrem a questão problema, após expor alguns quadrinhos de Evandro Alves, onde ele exhibe algumas espécies da fauna do Cerrado, pedir aos alunos que observem essas imagens e identifiquem os animais dispostos ali. Após essa análise conversar sobre a biodiversidade do bioma.
- Na segunda parte pedir que conceituem a palavra “endemismo”, ouvir as suposições e explicar o que são essas espécies e como são importantes. Após expor o vídeo explicativo sobre Hotspot.
- Mostrar algumas imagens retiradas do perfil do Conservamos Cerrado que trazem espécies que são endêmicas ou pesquisadas para utilização para tratamentos de doenças como o câncer e dermatites.

Mão a Massa:

Após essa exposição abrir espaço para os alunos debaterem com seus colegas sobre o que foi analisado durante essa aula.

Material Complementar:

O termo Hotspot significa área quente, Myers et al (2000), trata bem da problemática, segundo os autores essas áreas tem uma biodiversidade extremamente rica, com um elevado nível de endemismo, todavia com um número crescente de ameaças a essas espécies, por isso o Cerrado juntamente com outros biomas em todo mundo recebe essa mesma classificação. Para uma explicação mais significativa o vídeo abaixo explica de forma simples o que é essa classificação e sua importância.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=ff07sidMpLI>



Avaliação:

A avaliação da aula se dará através do debate sobre as ameaças que o Cerrado vem enfrentando nas últimas décadas.

Aula 5



Tema: A importância do Cerrado

Série:	7º e 8º anos do Ensino Fundamental II
Disciplina:	Ciências e Geografia
Objeto de estudo:	O Cerrado
Objetivos:	- Compreender e discutir a importância do Cerrado para a sociedade.
Habilidades:	(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais, no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (florestas tropicais, Cerrado, Caatinga, Campos Sulinos e Matas Araucárias) (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

Sobre esse plano

A aula terá a duração de 50 minutos, onde será apresentado os povos do Cerrado, além da importância hídrica, mostrando as bacias hidrográficas e o aquífero Guarani presentes no bioma.

Material Utilizado:

- Imagens das bacias hidrográficas pertencentes ao Cerrado, e dos povos do Cerrado.

Questão investigativa:

É inegável a riqueza e importância do Cerrado, no entanto há a necessidade de compreendê-lo para preservar, por isso a questão levantada é “Por que o Cerrado é importante para o homem?”.



Coleta de dados:

A coleta de dados se dará através da exposição das imagens sobre os povos do Cerrado e das bacias hidrográficas da região. haverá também a pesquisa em matérias como livros, revistas e na própria internet para obtenção de maiores informações.

Orientações:

- Iniciar falando sobre as ameaças ao Cerrado como a ajuda dos quadrinhos de Evandro Alves expostos, destacando nessas imagens os povos do Cerrado, como os geraizeiros, as babaqueiras, índios e quilombolas (imagem em anexo). Instigar os alunos a perceberem que essas comunidades dependem do Cerrado e como sabem preservar e recuperar essas áreas.
- Na segunda parte da aula, pedir que os alunos observem a imagens do quadrinho de Evandro Alves com raízes de uma árvore abastecendo caixas d'água (imagem em anexo), pedir que descrevam a imagem e o que ela representa, após falar um pouco sobre os recursos hídricos no bioma, os rios, suas nascentes (destacar as nascentes dos rios Tocantins, Araguaia, que nascem no Cerrado) e sobre o aquífero Guarani (reservatório subterrâneo de água que o solo poroso do Cerrado absorve).

Mão na Massa:

- Para finalizar, baseado em tudo que foi visto, debatido e analisado, pedir que os alunos respondam à questão que abriu as aulas sobre esse bioma rico e biodiverso. Ouvir alguns alunos pedindo que comparem as hipóteses iniciais com as conclusivas.

Avaliação:

Os alunos podem ser avaliados no decorrer da aula, e ao final quando responderem a pergunta da problematização das ultimas aulas, comparando as hipóteses iniciais e conclusivas.

Para saber mais:

Link Padlet: <https://pt-br.padlet.com/>

Link Trilha virtual:

Link Poema “A caraíba”: <http://ermiracultura.com.br/2016/12/27/o-poeta-em-si-mesmo/>

Link Conservamos Cerrado: <https://www.instagram.com/conservamoscerrado/>

Link Cerrado em quadrinhos: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=cerrado+em+quadrinhos>

ANEXO 1

Imagens utilizadas



Fonte: Página Instagram Cerrado em quadrinhos



Fonte: Página Instagram Cerrado em quadrinhos

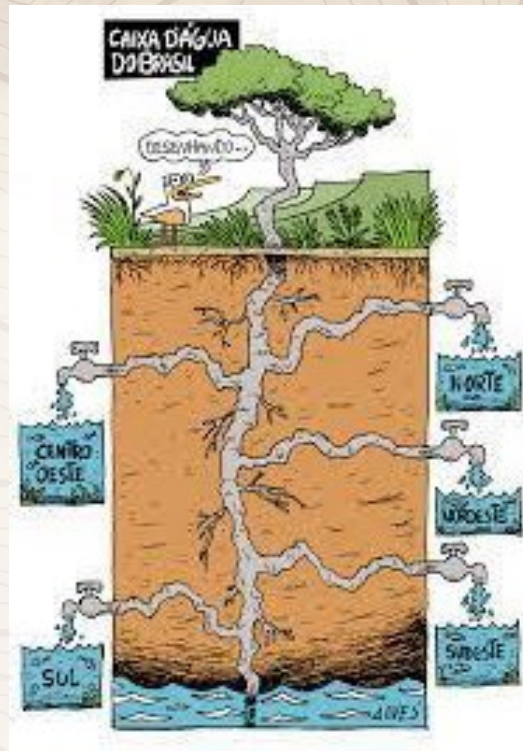


Fonte: Página Instagram Cerrado em quadrinhos



ANEXO 1

Fonte: Página Instagram Cerrado em quadrinhos



Fonte: Página Instagram Cerrado em quadrinhos



Fonte: Página Instagram Cerrado em quadrinhos



Nova espécie de planta é descoberta no Cerrado
Gênero da espécie indica potencial anticancerígeno



Foto: M.J.Silv

Fonte: Página Instagram Conservamos Cerrado

Exemplos de gramíneas nativas usadas na
recuperação de áreas degradadas



capim-rabo-de-burro
Andropogon bicornis L.

capim-cochão
Andropogon leucostachyus



Pilon, N.A.L.; Assis, G.B.; Souza, FM; Durigan, D

Fonte: Página Instagram Conservamos Cerrado



ANEXO 2



Poema

A Caraíba

A Caraíba

Ao vê-la, galhos secos, angulosos
perdida num recanto de Cerrado
tronco encoberto em casca suberosa
e a folhagem de um verde descorado
certo o botânico, o naturalista
por ela não dariam quase nada
(Talvez nem mesmo conste em sua lista
um nome para essa árvore enfezada).

No entanto, mal o mês de agosto vindo

Ei-la vestida em gala suntuosa
toda de ouro, solene, majestosa
– u’a mancha amarela colorindo
a paisagem monótona dos campos.

Fala o poeta:

– Que arbusto lindo
aquele ao longe, transbordando em flor!

E o roceiro, entendido na matéria:

– Aquela é caraíba, seu dotô...

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2



Aula 1

Tema: O que é que o Cerrado tem?	
Série:	7º e 8º anos do Ensino Fundamental II
Disciplina:	Ciências e Geografia
Objeto de estudo:	As características do Cerrado
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none">- Reconhecer as características do Cerrado.- Perceber as diferentes estruturas de plantas do Cerrado.- Classificar as diferentes fitofisionomias encontradas no cerrado.
Habilidades:	<p>(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais, no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (florestas tropicais, Cerrado, Caatinga, Campos Sulinos e Matas Araucárias)</p> <p>(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.</p>

Sobre o Plano:

A aula tem previsão de 50 minutos, primeiramente será exposto um cordel que traz muitas características sobre o Cerrado.

Material utilizado:

- Cordel de Gustavo Dourados impresso ou retroprojeter para projetar o texto.

Questão investigativa:

Compreende-se que o Cerrado é predominante no estado de Goiás, porém percebe-se que se for observado cada lugar há um tipo diferente de vegetação. Podemos chamar todas essas diferentes paisagens de Cerrado? Que tipo de vegetação forma o Cerrado goiano?



Explicação do Problema

É possível observar que a vegetação do Cerrado possui algumas diferenças que são visíveis de região para região, sendo assim questionar se isso acontece por acaso, ou se essas diferenças fazem parte do outro bioma se torna necessário, faz com que os alunos reflitam e busquem resposta para a indagação. Os autores Ribeiro e Walter expõem os tipos de vegetação presente no cerrado:

A vegetação do bioma Cerrado apresenta fisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres. Em sentido fisionômico, floresta representa áreas com predominância de espécies arbóreas, onde há formação de dossel, contínuo ou descontínuo. O termo *sauana* refere-se a áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem a formação de dossel contínuo. Já o termo *campo* designa áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, faltando árvores na paisagem. (RIBEIRO E WALTER, 1998 p. 91)

Além disso os autores ainda expõem que cada formação desta dentro do cerrado são formadas por determinados fatores. Fatores como o temporal e espacial, os pesquisadores destacam que no decorrer do tempo houve muitas alterações climáticas e geomorfológicas que teriam causado essa grande variação. De acordo com o fator espacial, as formações foram influenciadas pela hidrografia, topografia, lençóis freáticos e solo (fertilidade e profundidade).

Sendo assim, quando se propor o problema e haver a exposição da trilha virtual, os alunos poderão observar características dos fatores acima citados, como o solo, a hidrografia e chegar as suas próprias conclusões, usando ainda fontes de pesquisa para auxílio na formação de novas hipóteses. Buscando assim através do processo investigativo respostas para suas indagações.

Coleta de dados:

Os dados para responder à questão problema serão coletados através da exposição do poema “Cordel do Cerrado”, além de pesquisa em materiais impressos e na internet.

Orientações:

- Iniciar a aula expondo o cordel “Cordel do Cerrado” de Gustavo Dourados, discutindo as características expostas no cordel. Após levantar questionamentos como:

Que tipo de vegetação há no Cerrado?

Na sua cidade é possível identificar diferentes tipos de paisagens?

Essas paisagens fazem parte do cerrado?



Conhecem alguma árvore que é muito encontrada na região?

- Após levantar essas questões propor que pensem em hipóteses para respondê-las.

Mão na massa:

Propor que os alunos criem um mapa conceitual com o que sabem sobre o Cerrado, levando em consideração somente o que sabem até o momento.

Avaliação:

Os alunos deverão ser avaliados continuamente e através da confecção do mapa conceitual sobre seus conhecimentos prévios.

Aula 2

Tema: O que é que o Cerrado tem?	
Série:	7º e 8º anos do Ensino Fundamental II
Disciplina:	Ciências e Geografia
Objeto de estudo:	As características do Cerrado
Objetivos:	- Reconhecer as características do Cerrado.
Habilidades:	(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais, no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (florestas tropicais, Cerrado, Caatinga, Campos Sulinos e Matas Araucárias) (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

Sobre o Plano:

A aula terá duração de 50 minutos e estará voltada para apresentação da Trilha ecológica virtual no intuito de fazer com que os alunos conheçam mais sobre as características do bioma Cerrado.

Material utilizado:

- Computador e retroprojektor para exposição da Trilha virtual do Caju (programa Power point)



Link da trilha virtual do Caju-
- Papel branco e material de pintura.

Questão investigativa:

Compreende-se que o Cerrado é predominante no estado de Goiás, porém percebe-se que se for observado cada lugar há um tipo diferente de vegetação. Podemos chamar todas essas diferentes paisagens de Cerrado? Que tipo de vegetação forma o Cerrado goiano?

Coleta de dados:

A coleta de dados se dará através da exposição da Trilha virtual, sendo que à medida que ela for apresentada aos alunos o professor deverá discutir sobre o que está sendo visto. No vídeo será possível observar as características da vegetação, como folhas, troncos, estatura, raízes, além de expor algumas espécies da fauna do Cerrado, composta por uma biodiversidade conhecida mundialmente.

Orientações:

- Nessa segunda aula pedir que os alunos exponham as hipóteses levantadas respondendo as indagações feitas na última aula, em seguida os mesmos irão expor os mapas conceituais produzidos.
- Após esse momento instruí-los sobre a Trilha virtual que iremos realizar, falando sobre o que deverão ficar atentos para conseguirem seguir o roteiro.
- O vídeo com Trilha virtual será exposto.
- Durante o vídeo pedir que os alunos observem a vegetação, solo, tamanho da vegetação, tipo de tronco, frutos, flores, e o aparecimento de algum tipo de vestígio de animais maiores, de aves e insetos.

Mão na massa:

Baseado no que foi visto através da Trilha virtual do Caju propor aos alunos que criem desenhos explorando a diversidade do Cerrado, poderão ser utilizados desenhos da fauna e flora, espécies conhecidas por eles ou que tenham sido mostradas durante o percurso.

Avaliação:

A avaliação se dará através da exposição dos desenhos feitos pelos alunos após a realização do percurso virtual.

Aula 3



Tema: O que é que o Cerrado tem

Série:	7º e 8º anos do Ensino Fundamental II
Disciplina:	Ciências e Geografia
Objeto de estudo:	As características do Cerrado
Objetivos:	- Perceber as diferentes estruturas de plantas do Cerrado. - Classificar as diferentes fitofisionomias encontradas no cerrado.
Habilidades:	(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais, no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (florestas tropicais, Cerrado, Caatinga, Campos Sulinos e Matas Araucárias) (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

Sobre o Plano:

A aula terá duração de 50 minutos, usaremos não só os dados colhidos durante a realização da Trilha ecológica virtual do Caju, mas também livros e artigos impressos e digitais sobre o Cerrado.

Material utilizado:

- Trilha ecológica virtual do Caju
- Livros e revistas com conteúdos sobre o Cerrado.
- Computador ou celulares com internet disponível para pesquisa.

Questão investigativa:

Compreende-se que o Cerrado é predominante no estado de Goiás, porém percebe-se que se for observado cada lugar há um tipo diferente de vegetação. Podemos chamar todas essas diferentes paisagens de Cerrado? Que tipo de vegetação forma o Cerrado goiano?

Coleta de dados:

A coleta de dados se dará através da exposição da Trilha virtual, além de buscas em matérias impressos e digitais sobre o Cerrado.



Orientações:

- Iniciar pedindo que os alunos discutam em grupos de 4 ou 5 e organizarem os dados recolhidos durante a exposição da Trilha virtual, em seguida pedir que busquem em livros e artigos impressos e na internet sobre o Cerrado, analisando a pergunta inicial: “Podemos chamar todas essas diferentes paisagens de Cerrado? Que tipo de vegetação forma o Cerrado goiano?”

Mão na Massa:

Após os alunos em grupo pesquisarem sobre o Cerrado, os mesmos apresentarão um pequeno seminário, expondo os resultados da pesquisa que fizeram, além de imagens e pequenos textos sobre o bioma.

Avaliação:

Os alunos serão avaliados de acordo com a apresentação dos resultados obtidos em grupo através da pesquisa.

Aula 4

Tema: O que é que o Cerrado tem	
Série:	7º e 8º anos do Ensino Fundamental II
Disciplina:	Ciências e Geografia
Objeto de estudo:	As características do Cerrado
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none">- Reconhecer as características do Cerrado.- Perceber as diferentes estruturas de plantas do Cerrado.- Classificar as diferentes fitofisionomias encontradas no cerrado.
Habilidades:	<p>(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais, no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (florestas tropicais, Cerrado, Caatinga, Campos Sulinos e Matas Araucárias)</p> <p>(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.</p>

**Sobre o Plano:**

A aula terá duração de 50 minutos, onde os alunos deverão criar mapas conceituais expondo tudo que foi aprendido por eles após a exposição da Trilha virtual e das discussões em grupo sobre as características do Cerrado.

Material utilizado:

- Papel branco, material de desenho e pintura.

Questão investigativa:

Compreende-se que o Cerrado é predominante no estado de Goiás, porém percebe-se que se for observado cada lugar há um tipo diferente de vegetação. Podemos chamar todas essas diferentes paisagens de Cerrado? Que tipo de vegetação forma o Cerrado goiano?

Coleta de dados:

A coleta de dados se dará através das anotações realizadas durante as últimas aulas, assim como as discussões entre os grupos e materiais impressos e digitais utilizados.

Orientações:

- Nesta aula os alunos deverão apresentar um novo mapa conceitual com o que foi aprendido durante o processo investigativo. Deverão anexar junto com o primeiro trabalho onde farão uma pequena comparação com o conhecimento prévio demonstrado no primeiro mapa e o que foi aprendido através do trabalho realizado por eles.

Avaliação:

Os alunos serão avaliados de acordo com a apresentação dos mapas conceituais elaborados por eles, demonstrando os conhecimentos prévios e os que foram alcançados através da exploração da Trilha virtual e das pesquisas realizadas.



ANEXO 3

Cordel de Gustavo Dourado

1.
Caatinga...Cerrado
Caatanduva, Cerradão
O Campo Limpo e o Cerrado
A savana do Sertão
O bioma planaltino
No alto plano da nação
2.
Cerrado da Calliandra
Das matas de galeria
Mata ciliar e seca
Sempre-viva à luz do dia
Campos sujos, cerradões
Mil veredas da poesia
3.
O rupestre, denso, ralo
Os murundus e palmeiral
Guerobas e babaçus
Macaúbas, buritizal
Do típico seco e úmido
Vertem o Planalto Central
4.
O fitobiogeográfico
Bioma monumental
No Brasil e Paraguai
E no Planalto Central
O domínio do cerrado
Forma vegetacional
5.
Bioma: savana e campo
A floresta estacional
Tocantins, Goiás, Bahia
Minas e Brasil Central
Mato Grosso, Sul e Norte
E Distrito Federal
6.
Martius, Warming e Löfgren
Usam terminologia
Mesotrófico e distrófico
Cerradão se anuncia
No Grande Sertão: Veredas
O cerrado tem magia
7.
Chapadão do São Francisco
Planalto Central Goiano
Sertões de Paracatu
E até no sertão baiano
Araguaia Tocantins
E o Alto Paranaibano
8.
Complexo da Bodoquena
A depressão cuiabana
O Bico do Papagaio
E a Província Serrana
Depressão do Parnaguá
Vastidão araguaiana
9.
Parapanema Grande
Chiquitânia, Bananal
Parecis e Grão-Mogol
Todo o Planalto Central
Brasília, Flor do Cerrado
Patrimônio mundial
10.
A florística cerratense
A mata estacional
O cerrado filocórnio
Tipo vegetacional
Pulsa com sua alquimia
Por todo Brasil Central



11.
Murunduns, Campo, gia-mãe
Dia e noite no cerrado
Miragens, meio do mato
No morro malassombrado
Hidrágua, águas emendadas
No sertão planaltinado

12.
Pequis, ipês, ribeirões
Miríades de vegetais
Os buritis na paisagem
Sombriam os animais
Solidão ensimesmada
No abismo dos capinzais

13.
Cerrado de tantas serras
Chapadas e chapadões
Bisnau, Canastra, Cipó
Veredas e cerradões
Imperial e Veadeiros
Chapada dos Guimarães

14.
Campo-Limpo - de Cerrado
Cerrado de Pantanal
A savana florestada
Ralo, denso, covoal
Campo sujo de cerrado
Verdeja o buritizal

15.
A vastidão do Cerrado
Por todo o Brasil Central
Mato Grosso e o do Sul
Maranhão, DF Legal
Bahia, Piauí, Tocantins
Em Minas, no veredal

16.
Bioma cerrado do Brasil
Ecossistema cerradão

Cerrado campestre; rupestre
De complexa formação
Florestas de galeria
Diversa vegetação

17.
Biodiversidade alta
Queimadas, desmatamento
A pecuária intensiva
Cada vez mais crescimento
Soja e arroz, carvoaria
Haja desenvolvimento

18.
Sagui, anta e tatu
Raposa e lobo-guará
Nhambu, veado e perdiz
Foram pra banda de lá
Fogo, erosão e morte
Vieram de lá pra cá

19.
Cidades e rodovias
Atividade madeireira
As altas temperaturas
O calor na dianteira
Com a baixa umidade
Sempre há uma fogueira

20.
Clima quente, chuva e seca
40° graus na primavera
O inverno sempre seco
Fica a chuva na espera
25 graus é a média
Uma seca atmosfera

21.
Raízes longas, caules retorcidos
Gramíneas em profusão
Árvores esparsas, arbustos
Na seca tem combustão

Tem incêndios criminosos
O fogo entra em ação

22.
Bem mais de mil milímetros
Média de precipitação
Dezembro e janeiro chove
Faz a multiplicação
Esverdeja o cerrado
E foge a seca do sertão



23.
A estiagem é bem forte
A seca tão avassaladora
Ressequimento do solo
Sem água para a lavoura
A pele da gente seca
Nossa garganta estoura
24.
Tropical clima sazonal
Chuva de outubro a abril
Seca de maio a setembro
No coração do meu Brasil
Tem esperança da chuva
Desejos a mais de mil
25.
Tem água sempre presente
A pouca profundidade
Água que brota no cerrado
Verde em boa quantidade
Mas o homem gasta muito
E provoca adversidade
26.
A destruição do cerrado
Por cidades e plantações
Expansão do agronegócio
- Com diversas contradições
Os ecossistemas e biomas
E veredas nos cerradões
27.
Cerrado, sujo, rupestre
Secura, parque cerrado
Tem calor e veranico
A natureza dá o brado
Soja devasta o mato
Com o fogo, trator, arado
28.
O cerrado dos arbustos
Tem araticum e lobeira
Ipês de diversos tipos
Variedades de madeira
Pitanga, mama-cadela
Pata-de-vaca e figueira
29.
A pimenta-de-macaco
A brejaúba e o buriti
A guariroba e o babaçu
Tem angico e bacupari
Aroeira com macaúba
O marmeleiro e pequi
30.
Tem araçá, jussara, baru
Tamboril e gameleira
Tem o capitão-do-mato
O manjoleiro e paineira
Tem embaúba, guatambu
O mulungu e quaresmeira
31.
Guapeva, veludo-branco
Marmelinho e gravatá
Cajuzinho e assa-peixe
Mangaba com jatobá
Vinhático, maria-pobre
Variedades de ingá
32.
Tem algodão-do-cerrado,
Pororoca, bromeliácias
Tem o pau-ferro e pau-terra
O rareio das cactáceas
Jenipapo, café-de-bugre
Gramíneas com orquídeas
33.
Xenatros tem com abundância
Marsupiais, mustelídeos
Tem roedores e quirópteros
Primatas e procionídeos
Cervídeos e ungulados
Tem felídeos e canídeos
34.
Abelhas, as vespas e cupins
Pintada, gato-palheiro
Mico, cachorro-do-mato
Queixada, veado-campeiro
Cotia, raposa-do-campo
Macaco-prego, mateiro



35.
Falcão-de-peito-vermelho
Macaco-aranha, saguí
Tatu-canastra, tatu-bola
Capivara, tapiti
Tem caaititu, preá, anta
A cobra, paca, quati

36.
Cuíca e porco-espinho,
Preguiça e tamanduá
Ariranha, jaritataca
Jaguatirica, gambá
Lontra, irara e morcego
E o nosso lobo-guará

37.
Ação humana no Cerrado
Tem o risco de extinção
Os animais correm perigo
Fogo, morte, exploração
Natureza devastada
Em grave degeneração

38.
São muitas aves bem diversas
Viví, sabiá-laranjeira
Tem seriema, curicaca
Tem marreca-caneleira
Águia-cinzenta e tucano
A gralha, garça-campeira

39.
Pomba-asa-branca, irerê
Sabiá-do-campo, beija-flor
Mais anu-branco com anu-preto
O mergulhão, seu corredor
O picasso, bico-roxo
Belo canário cantador

40.
O andarilho, codorna
O periquito, bem-te-vi
A garrincha, saracura
O João-de-barro, o suriri
Papagaio-verdadeiro
Quero-quero e colibri

41.
Marreca-cabocla, sai-azul
Anhuma, garça do banhado
Guaxo, beija-flor-tesoura
Pássaro-preto afamado
Com a marreca ananaí

Querem bioma equilibrado

42.
Sob o calor do Cerrado
Com a sequeidão da agrura
A boa chuva se prenuncia
Eleva-se a temperatura
Com a chuva brota vida
Amor aquece com a ternura

43.
Quase clima de deserto
A carcomer na atmosfera
Com o sertão na sua agrura
A seca nos desespera
Os pássaros pedem água
Com as flores da primavera

44.
Já sinto cheiro da chuva
A seca logo se esvai
Apagar o fogo ardente
Tão bailarina, a água cai
Leve a seca para longe
Que as nossas vidas, aguai

45.
As nuvens dançam balé
Relambejam a umidade
Há muito tempo não chove
Chuva vem leve saudade
Com os seus pingos de alegria
Nos dê sua vivacidade

46.
Mil espécies de animais
No ambiente do Cerrado
Aves, répteis e anfíbios
No espaço modificado

Com moluscos e insetos
Do mundo invertebrado

47.
Espécies de borboletas
Lepidóptera cosmovisão
As flores, aves e pássaros
O Cerrado em profusão
O grito da mãe natureza
No Planalto da Nação

48.
Manoel da natureza
Foi poeta da humildade
São Francisco em seu olhar
Com arte e naturalidade
O cosmo na sua linguagem
Despertou vivacidade

49.
Cheiro solar no arco-íris
A lagartixa e sapoal
Lesmas, rãs e caramujos
Mistérios do vegetal
As formigas, as aranhas
Os jacarés do Pantanal

50.
Venda, fazenda de gado
Bois, cavalos, humanimais
Garças, rãs, aves e flores
Árvores monumentais
Tatus, antas, capivaras
As onças e os marruais

51.
O Goiás do Anhanguera
Da poeta Cora Coralina
Bernardo Élis, Santa Dica
De Itiquira, Cristalina
E Dmda Serra dos Pirineus
Do Cerrado que ilumina

52.
Goiás Velho; Pirenópolis
De Anápolis e Catalão
Alto Paraíso, Luziânia
No altiplano da Nação
Formosa e Planaltina
Goiânia pulsa coração

53.
Nova Roma, Cavalcante
Morrinhos e Petrolina
As termas de Caldas Novas
A verve bem esmeraldina
Trindade, Itumbiara
Jaraguá e Pontalina

54.
Araguaia, Quente, Tocantins
Nas águas a transbordar
Em Jataí e no Rio Verde
Prosperidade a brotar
Nos garimpos de Goiás
O bom ouro pra transmutar

55.
Ceres e Padre Bernardo
Tem Paraúna e Abadiânia
Piracanjuba e Rialma
Em Ipameri e Silvânia
Cidade Edeia e Vianópolis
Em Jandira e Alexânia.

56.
Em Palmeiras de Goiás
Águas Lindas e Minaçu
Em Itaberaí, Indiara
Em Uruana e Uruaçu
Goianira e Niquelândia
Em Iporá e Campinaçu

57.
Posse, Alvorada do Norte

Anicuns e Quirinópolis
Aragarças e Porangatu
Aporé e Serranópolis
Em Aruanã, Cabeceiras
Em Inhumas, Amarinópolis

58.
Hugo de Carvalho Ramos
A escrita consciente
As veredas da palavra
Que umedecem nossa gente
Vi Goianésia, Goiandira
E Goiatuba de repente





59.
Aparecida de Goiânia
Rio Vermelho e Maranhão
Corumbá e Meia Ponte
O Paranã na imensidão
Preto, Crixás e Areias
Goiás, alma do sertão...

60.
Vale da Lua, mistérios
A Chapada em sintonia
Luz, espiritualidade
Estrelas em sinfonia
Natura em equilíbrio
No coração da poesia

61.
Natureza, cachoeiras
A vida bem familiar
Na fazenda, pai e filho
O sol a nos iluminar
Os animais e as plantas
Muita história pra contar

62.
Aqui tudo é bom demais
Há pouca tecnologia
Tudo é menos complicado
Germinamor alegria
A natureza está na gente

Se vive mais harmonia

63.
Aqui é o chakra da Terra
Do mundo é o coração
Geologia bem antiga
De alta elaboração
Presença da divindade

No Planalto da Nação

64.
Árvores ressequidas clamam
Chamam pela umidade
O homem esquento o clima
Sofre na adversidade
Preservemos o Cerrado
Para a vida ter qualidade.



CONCLUSÃO

A devastação do Cerrado é imensurável por isso a importância de trazer essa problemática para as salas de aulas, destacando suas características e sua importância pra a sociedade como um todo. Esse trabalho teve como objetivo principal de aproximar os indivíduos a esse bioma, utilizando a virtualização de espaços próximos a cidade que podem ser visitados posteriormente aumentando ainda mais o anseio de protegê-los.

É importante salientar que as sugestões aqui apresentadas podem ser utilizadas como direção para elaboração de aulas cada vez mais significativas, para tanto o professor possui um papel fundamental nesse processo, é você que guiará a aula podendo elaborar momentos interativos levando a aprendizagem baseada na investigação e levantamento de novas hipóteses, despertando a curiosidade em aprender de cada aluno.



REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. M. S., Machado R. B., Marinho-Filho J. 2004. A diversidade biológica do Cerrado. In: Aguiar L.M.S., Camargo A.J. (Eds.) Cerrado: Ecologia e Caracterização. Embrapa Cerrados. Brasil. pp. 17-40

ALVES, Evandro. Cerrado em quadrinhos Instagram: @cerrado.em.quadrinhos.

Disponível em: <https://www.instagram.com/cerrado.em.quadrinhos.oficial/> Acesso em: 03/10/2020

ANDRADE, W. J. & ROCHA, L. M. da. Manejo de trilhas: Um manual para gestores. São Paulo: Instituto Florestal. Brasil, 2008.

COUTINHO, Leopoldo Magno. O bioma do cerrado. In: *Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois*[S.l: s.n.], 2002. Hucitec, 1997.

MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V. M. Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos. Circular Técnica IPEF. Piracicaba, n. 186, p. 4-10, 1998.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, A. C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*403: 853-85

Projeto Conservamos Cerrado. Conservamos Cerrado. Instagram: @conservamoscerrado Disponível em : <https://www.instagram.com/conservamoscerrado/> Acesso em: 03/10/2020

RIBEIRO, Wagner Costa. 2008. Aquífero Guarani: gestão compartilhada e soberania. *Estudos Avançados*, v.22, n.64.

RIZZINI, C. T. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos*. São Paulo: Hucitec, 1997.

ROCHA, M. B. R. *et al* Estudos sobre trilhas: uma análise de tendências em eventos de Ensino de Ciências e Educação Ambiental. *Acta Scientiae*, v. 18, n. 2, p. 517-530, maio/ago. 2016.