



Instituto De Física
Programa De Pós-Graduação Em Ensino De Ciências
Mestrado em Ensino de Ciências

ERICA DE SOUZA PEIXOTO

**PROPOSTAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA EM
UMA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL**

Área de Concentração: Ensino de Ciências

Linha de Pesquisa: Construção do conhecimento em Ciências

Pesquisadora: Erica de Souza Peixoto

Campo Grande- MS

2023

ERICA DE SOUZA PEIXOTO

**PROPOSTAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA EM
UMA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Jucélia Linhares Granemann de Medeiros

Coorientadora: Prof^ª Dr^ª Bruna Gardenal Fina Cicalise

Campo Grande- MS

2023

Dedicatória especial ao meu amado filho João Vicente,

Nesta jornada de busca pelo conhecimento e aprofundamento acadêmico, você tem sido minha fonte inesgotável de inspiração e motivação. Cada passo que dei em direção a esta conquista foi impulsionado pelo desejo de proporcionar um futuro melhor, repleto de oportunidades e aprendizado, para você.

Suas risadas, sua curiosidade infinita (incluindo participar das aulas do mestrado junto com a mamãe) e sua inteligência têm iluminado meu caminho, recordando-me diariamente do porquê de me dedicar com paixão à educação e à investigação. Cada página desta dissertação é moldada pela lembrança do seu sorriso contagiante e pelo desejo sincero de construir um mundo mais enriquecedor para as gerações vindouras.

Que este trabalho possa servir como um pequeno reflexo do amor e da gratidão que sinto por você ter vindo ao mundo, João Vicente, minha alma perfumada preferida. Que, ao crescer, você seja inspirado a abraçar o aprendizado e a explorar o vasto universo do conhecimento com a mesma empolgação que compartilha comigo a cada dia.

Com todo o meu amor,

Erica

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me guiar ao longo deste caminho e me proporcionar força e inspiração para superar os desafios. E a Nossa Senhora por passar à frente de cada escolha em minha vida.

À minha mãe e meu irmão, pelo amor incondicional, apoio constante e incentivo incansável. A toda a minha família, por serem minha base sólida e fonte de encorajamento.

Ao meu filho, por ser minha fonte de alegria e motivação. Sua compreensão e paciência durante meus estudos foram inestimáveis.

À UFMS, por proporcionar esta oportunidade de crescimento acadêmico e profissional.

À minha orientadora, Dra. Jucelia Linhares, pela dedicação, orientação gentil e constante apoio ao longo deste percurso.

À Dra. Bruna Gardenal Fina Cicalise, minha professora orientadora na graduação, que me motivou a ingressar neste mestrado. Sua coorientação e ensinamentos foram fundamentais para esta pesquisa.

À Escola Estadual Carmelita Canale Rebuá, incluindo os alunos participantes e voluntários, professores, em especial Elinete, Silara e Lucas, e toda a equipe da coordenação e direção. Sua colaboração foi fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

À minha querida amiga e diretora Izamara, cujo apoio foi vital para a realização deste trabalho.

À Secretaria Estadual de Educação e à Governadoria do Estado por possibilitarem a reforma da Escola e a criação do laboratório de ciências, incluindo o primeiro herbário do nosso município.

Aos meus professores da educação básica, graduação e deste programa de mestrado, pela transmissão de saberes essenciais.

À Prefeitura Municipal, Secretaria de Saúde, Secretaria de Educação, Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e ao COMDEMA, por permitirem a realização da pesquisa na Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon.

Ao Corpo de Bombeiros e Polícia Militar Ambiental, por garantirem a segurança dos nossos alunos durante a pesquisa.

À Fundação Neotrópica, que enriqueceu a experiência dos alunos na Trilha na Rebio com seus relatos inspiradores sobre preservação ambiental.

Às minhas amigas do mestrado, em especial Nathalia, Joyce e Patrynie, que sempre estiveram presentes para compartilhar conhecimentos e garantir que eu não perdesse prazos importantes.

À minha amiga Denise Silva, cujo incentivo me levou a prometer a realização deste mestrado. Sua confiança em mim foi um impulso valioso.

À minha rede de apoio maternal, incluindo minhas amigas Iara Vieira, Thelma, Wellimara, Maiko, Anderson, Eder, Denizia, Isabelly, Keila, Elaine, Camila, Micheli e Tamyres (desde a graduação) e a todos os amigos que sempre torceram por mim.

A quem esteve ao meu lado desde o início e que participaram ativamente em momentos relevantes desta pesquisa, Jaqueline, Marcia Regina, Virlaine e em especial Sidnéia Amaral.

Aos meus amigos pesquisadores Israel Luz, Rubia Ottoni e Manoel Garcia por me incentivarem a ser cientista como vocês.

Agradeço profundamente às minhas amigas Sherry, Francis e Patrícia por cuidarem da minha saúde mental e me auxiliarem nas melhores decisões.

A todos que contribuíram de forma direta e indireta para tornar este trabalho possível, meu profundo agradecimento. O sucesso desta dissertação é um reflexo do apoio coletivo e da colaboração de cada um de vocês.

E é claro, agradeço a mim! Eu que não desisti, não me entreguei e não me abandonei neste caminho, muitas vezes em meio à muitas aulas, tratamento de câncer da minha mãe, às várias escritas amamentando ou em meio a birras e brincadeiras do meu filho, cansaço, sono, deslocamentos, apresentações e cumprimento de exigências... hoje posso dizer que tudo valeu a pena!

Gratidão!

UM BREVE HISTÓRICO ATÉ CHEGAR NESTA PESQUISA DE MESTRADO...

Em 2008 iniciei no curso de Ciências Biológicas no campus de Aquidauana da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e já no terceiro semestre me identifiquei com a professora, doutoranda na época, Bruna Fina, e atuei como voluntária nas coletas de dados botânicos e nas aulas de laboratório sobre anatomia ou fisiologia vegetal. De 2010 a 2011 participei do programa de Iniciação científica que gerou o trabalho de conclusão de curso intitulado “Fitossociologia e Florística de Cerrado *stricto sensu* na Fazenda Bosque Belo-Aquidauana/MS”. Toda essa experiência e contato com os vegetais fomentou a vontade de trabalhar Botânica de forma mais incisiva e didática para os alunos, principalmente do ensino médio, área que atuo no estado desde antes mesmo de formada, substituindo nas escolas e atualmente como professora efetiva no estado (desde 2015).

Em agosto de 2020, a professora Dra Bruna Fina me convidou para que juntas pudessemos escrever novos artigos com os dados da minha pesquisa na Bosque Belo. Depois de já publicados, a mesma me incentivou a fazer inscrição no programa de Mestrado da PPEC/UFMS. Fiquei muito feliz com a ideia de estudar neste programa, ainda mais aproveitando a fase de ensino remoto diante da pandemia devido à Covid-19, pois meu bebê ainda era recém nascido e seria uma excelente oportunidade para ampliar meus conhecimentos mesmo nessa fase. No pré-projeto já abordei a botânica, num primeiro momento para realizar a trilha somente na Avenida João Pedro Pedrossian, enfatizando o ensino de Botânica na escola de tempo integral em que atuo e que já contempla o novo ensino médio. Em meio a um projeto da SAMSUNG, em que a nossa escola participou com o auxílio da polícia militar ambiental do município, conheci a reserva Marechal Cândido Mariano Rondon e cogitei fazer outra trilha com os alunos neste ambiente, proposta que acabou dando certo, com a aprovação do COMDEMA de Miranda-MS e do Comitê de ética. Houve então, uma mobilização tanto da Escola Carmelita quanto da Prefeitura municipal para que esta pesquisa fosse realizada com êxito. Espero ter plantado sementes de aprendizado que florescerão por toda vida dos participantes.

Cada um de nós compõe a sua história, cada ser em si carrega o dom de ser capaz e ser feliz!

Tocando em frente- Almir Sater

RESUMO

O presente trabalho trata de uma pesquisa que se propôs refletir sobre a utilização de trilhas ecológicas e oficinas de produção de exsicatas como atividades de ensino na temática botânica. O principal objetivo foi investigar se o uso dessas propostas pedagógicas contribuem para estimular a curiosidade e o interesse dos alunos pelos conteúdos de Botânica, mesmo na grade curricular do Novo Ensino Médio. A pesquisa foi conduzida de forma quali-quantitativa junto aos alunos do 2º ano do ensino médio de uma Escola em Tempo Integral na cidade de Miranda-MS. Foram realizadas quatro etapas, um pré-teste para análise prévia dos conhecimentos dos alunos, duas trilhas (uma no entorno da escola e outra em uma reserva biológica), uma oficina para produção de exsicatas e para a identificação das espécies coletadas com o auxílio de aplicativos digitais e um questionário pós-teste para análise do impacto de tais propostas na aprendizagem dos estudantes. Após a conclusão de todas as etapas observou-se que as propostas didáticas, ensinadas de forma significativa, contextualizada, ativa e utilizando estratégias diversificadas, assim como o contato direto com as plantas dos biomas Pantanal e Cerrado, foram capazes de estimular o interesse por essa abordagem nos discentes, promovendo aos professores meios que podem facilitar e incentivar o processo de ensino-aprendizagem da botânica, seja nas aulas regulares ou nos itinerários formativos. Aprender sobre Botânica de forma prática e dinâmica é fundamental para disseminar essa área tão importante para a Biologia.

Palavras- chave: Trilhas ecológicas; Ensino de ciências; Plantas; Miranda-MS.

ABSTRACT

The present work deals with a research that aimed to reflect on the use of ecological trails and workshops for the production of herbarium specimens as teaching activities in the botanical theme. The main objective was to investigate whether the use of these pedagogical approaches contributes to stimulating students' curiosity and interest in Botany content, even within the curriculum of the New High School system. The research was conducted in a qualitative-quantitative manner with students from the 2nd year of high school at a Full-Time School in the city of Miranda-MS. Four stages were carried out: a pre-test for preliminary analysis of students' knowledge, two trails (one around the school and another in a biological reserve), a workshop for the production of herbarium specimens and for the identification of collected species using digital applications, and a post-test questionnaire to analyze the

impact of these proposals on student learning. After completing all stages, it was observed that the didactic proposals, taught in a meaningful, contextualized, and active manner, using diversified strategies, as well as the direct contact with plants from the Pantanal and Cerrado biomes, were able to stimulate interest in this approach among the students and provide teachers with means that can facilitate and encourage the teaching-learning process of botany, whether in regular classes or in formative routes. Learning about Botany in a practical and dynamic way is fundamental to disseminate this important area of Biology.

Keywords: Teaching of Botany; Interpretive trails; Plants; Miranda-MS.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	19
CAPÍTULO 1-O NOVO ENSINO MÉDIO E AS ESCOLAS DE TEMPO INTEGRAL	27
1.1 BNCC E SUA IMPLEMENTAÇÃO	28
1.2 O NOVO ENSINO MÉDIO	30
1.3 CURRÍCULO DE REFERÊNCIA DO MATO GROSSO DO SUL	35
1.4 OS ITINERÁRIOS FORMATIVOS	36
1.5 ESCOLA EM TEMPO INTEGRAL	38
1.6 ESCOLA CARMELITA CANALE REBUÁ- ESCOLA DA AUTORIA	43
CAPÍTULO 2- O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NAS ESCOLAS DE TEMPO INTEGRAL	50
2.1 AS COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NA BNCC	51
2.2 ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NEM	53
2.3 ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	55
2.4 CRÍTICAS À BNCC E AO NOVO ENSINO MÉDIO: O PREJUÍZO À EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E À BOTÂNICA	58
2.5 ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E DE BOTÂNICA NA ESCOLA CARMELITA	61
CAPÍTULO 3- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	63
RESULTADOS E DISCUSSÕES	74
CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
APÊNDICE I-TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	117
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	118
APÊNDICE II - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	123
TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	124
APÊNDICE III - ROTEIRO DE MEDIAÇÃO DO GRUPO FOCAL	127
PERGUNTAS DO PRÉ- TESTE	127
PERGUNTAS DO PÓS- TESTE	129
ANEXOS	131
ATA DE APRESENTAÇÃO DESTE PROJETO DE PESQUISA AO COMDEMA	131
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	133

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- TIPOLOGIAS DE TRILHAS INTERPRETATIVAS	22
FIGURA 2- ÁREAS PREFERENCIAIS PARA EB/TI	23
FIGURA 3- CARGA HORÁRIA DO ENSINO MÉDIO	33
FIGURA 4- CARGA HORÁRIA DO NOVO ENSINO MÉDIO	33
FIGURA 5- MUDANÇAS NO NOVO ENSINO MÉDIO	34
FIGURA 6- EIXOS FORMATIVOS DA ESCOLA DA AUTORIA	41
FIGURA 7- CONCHA DA ESCOLA DA AUTORIA	42
FIGURA 8- FOTO AMPLIADA DA FACHADA DA EE CARMELITA	44
FIGURA 9- LOGO DA ESCOLA ESTADUAL CARMELITA CANALE REBUÁ	44
FIGURA 10- PESQUISADORA APRESENTANDO PROJETO AOS DISCENTES	63
FIGURA 11- PESQUISADORA APRESENTANDO PROJETO AOS DISCENTES	64
FIGURA 12- PRESENÇA DE AUTORIDADES NA REBIO	64
FIGURA 13- IMAGEM AÉREA DA AVENIDA JOÃO PEDRO PEDROSSIAN	65
FIGURA 14- IMAGEM AÉREA DA RESERVA BIOLÓGICA	66
FIGURA 15- MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA RESERVA BIOLÓGICA	67
FIGURA 16- VISITA À REBIO PARA RECONHECIMENTO DA ÁREA	68
FIGURA 17- PRESENÇA DA FUNDAÇÃO NEOTRÓPICA NA AVENIDA	68
FIGURA 18- PRESENÇA DA FUNDAÇÃO NEOTRÓPICA NA REBIO	69
FIGURA 19- GRUPO DE ESTUDANTES PARTICIPANDO DA TRILHA REBIO	82
FIGURA 20- TRILHA NA AV. JOÃO PEDRO PEDROSSIAN	83
FIGURA 21- TRILHA NA RESERVA BIOLÓGICA	83
FIGURA 22- PRENSA NO SOL PARA SECAGEM DE EXSICATAS	86
FIGURA 23- EXSICATA FEITA PELOS ESTUDANTES	86
FIGURA 24- ALUNA COLETANDO NA AV. JOÃO PEDRO PEDROSSIAN	87
FIGURA 25- COLETA DURANTE A TRILHA NA AVENIDA	87
FIGURA 26- OBSERVAÇÃO E COLETA DE ESPÉCIES NA REBIO	87
FIGURA 27- PARTICIPANTE COLOCANDO EXEMPLARES NA PRENSA	88
FIGURA 28- PARTICIPANTES NA MONTAGEM DE PRENSA	88
FIGURA 29- PARTICIPANTES DA PESQUISA ORGANIZANDO AS PLANTAS	88
FIGURA 30- PARTICIPANTES OBSERVANDO A VEGETAÇÃO NA REBIO	90
FIGURAS 31, 32 E 33- PARTICIPANTES UTILIZANDO APLICATIVOS	92
FIGURAS 34- TRILHA NO ENTORNO DA EE CARMELITA CANALE REBUÁ	96

FIGURA 35- ALUNA OBSERVANDO A VEGETAÇÃO DURANTE A TRILHA	96
FIGURAS 36 E 37- ALUNOS MEDINDO O DIÂMETRO DAS ÁRVORES	97
FIGURA 38-ALUNOS OBSERVANDO UMA ÁRVORE NA REBIO	97
FIGURA 39- FOTO AÉREA DA TRILHA NA REBIO	98
FIGURAS 40 E 41- ALUNAS NAS OFICINAS DE EXSICATAS	98

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- LINHA DO TEMPO SOBRE O ENSINO MÉDIO	32
QUADRO 2- MATRIZ CURRICULAR	57
QUADRO 3- MATRIZ DE HABILIDADES ESSENCIAIS- CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS-ENSINO MÉDIO	58

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- ÁREAS DO CONHECIMENTO NA BNCC E SEUS COMPONENTES CURRICULARES	30
TABELA 2- PRINCIPAIS IDENTIFICAÇÕES DESTA UNIDADE ESCOLAR	45
TABELA 3- DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	71

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE I-TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	117
APÊNDICE II - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) APRESENTADO AOS ESTUDANTES CONVIDADOS	123
APÊNDICE III - ROTEIRO DE MEDIAÇÃO DO GRUPO FOCAL	129

LISTA DE ANEXOS

ATA DE APRESENTAÇÃO DESTE PROJETO DE PESQUISA AO CONDEMA	133
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	133

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APM- Associação de Pais e Mestres

APPS- Aplicativos para smartphones

AR- Áreas Preferenciais

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

BNCCEM- Base Nacional Comum Curricular etapa do Ensino Médio

CE- Competências Específicas

CEE- Conselho Estadual de Educação

CI- Comunicação Interna Curricular

CNE- Conselho Nacional de Educação

CTSA- Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

COMDEMA- Conselho Municipal de Meio Ambiente

DCNEM- Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

DNA- Ácido Desoxirribonucleico

DOU- Diário Oficial da União

EB- Ensino de Botânica

EE- Escola Estadual

EECCR- Escola Estadual Carmelita Canale Rebuá

EM- Ensino Médio

EFTI- Ensino Fundamental em Tempo Integral

EMTI- Ensino Médio em Tempo Integral

IF- Itinerário Formativo

iOS- iPhone Operating System

LDB- Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC- Ministério da Educação

MS- Mato Grosso do Sul

NAES- Núcleo Avançado de Educação Supletivo

NEM- Novo Ensino Médio

PCA- Professor Coordenador de Área

PDCA- Planejar, Executar, Avaliar e Rever

PEMTI- Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral

PPEC- Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

PPP- Projeto Político Pedagógico

REE- Rede Estadual de Ensino

ReBio- Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon

SED- Secretaria de Estado de Educação

TALE- Termo de Assentimento Livre Esclarecido

TCLE- Termo de Consentimento Livre Esclarecido

TDIC- Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TGE- Tecnologia de Gestão Educacional

TI- Trilhas Interpretativas

TV- Televisão

UFMS- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

ZDP- Zona de Desenvolvimento Proximal

INTRODUÇÃO

No Ensino Médio, a disciplina de Biologia traz conteúdos de Botânica como parte do currículo dos estudantes, entre eles sistemática e filogenética do Reino Plantae, anatomia e fisiologia vegetal e reprodução das plantas. Na maioria das vezes, quando estes conteúdos botânicos são abordados, o aluno não estabelece um vínculo entre os vegetais e a sua realidade cotidiana (MELO *et al.*, 2012), diferentemente da relação com os animais, já que esses organismos, assim como os conteúdos relacionados ao próprio “homem”, despertam um maior interesse e são mais facilmente compreendidos pelos alunos (SILVA, 2008). A falta de interesse dos alunos quando o assunto é o estudo das plantas, soma-se à escassez de aulas práticas e materiais didáticos que visem facilitar esse aprendizado (MINHOTO, 2003; MELO *et al.*, 2012). A Botânica termina por ser ensinada através da reprodução e fragmentação dos conteúdos, e desatrelada de atividades de pesquisa ou elaboração de materiais didáticos (FAGUNDES; GONZALEZ, 2006; CABRAL; PEREIRA, 2015; NASCIMENTO, 2016).

Segundo Ursi *et al.* (2018), o ensino de botânica tem experimentado avanços importantes nos últimos anos, inclusive com o aumento considerável das pesquisas relacionadas ao assunto. No entanto, ele ainda apresenta desafios, como o fato de que as estratégias de ensino utilizadas para a abordagem dos tópicos serem, muitas vezes, centradas na memorização de conceitos e com baixo protagonismo dos discentes; a falta de contextualização no processo de ensino-aprendizagem; a precarização da formação dos professores; a invisibilidade e o analfabetismo botânico¹ de estudantes e professores; dentre outros (URSI; BARBOSA, 2022). Segundo Amaral (2003), a Botânica é uma das áreas que apresentam maior dificuldade de assimilação de conteúdos, o que está associado muitas vezes aos professores, que, por não terem tido a capacitação suficiente e adequada, acabam tratando os assuntos de maneira superficial ou até ignorando-os sob a alegação da falta de afinidade, não só deles como dos alunos. Então, no modelo convencional de aprendizagem, vemos quase sempre o ensino da Botânica sendo ofertado de forma desvinculada da realidade da comunidade escolar, geralmente em aulas expositivas, singelamente em datas comemorativas ou na feira de ciências (em projetos de horta ou plantas medicinais, por exemplo).

Salatino e Burckeridge (2016) afirmam que no processo de ensino-aprendizagem acontece muitas vezes um comportamento denominado como negligência Botânica, onde as plantas se passam como seres “invisíveis” para os seres humanos no dia a dia, nos meios de

¹ Para mais informações sobre analfabetismo botânico e cegueira botânica Ursi e Barbosa (2022) sugerem a consulta de: Wandersee e Schussler (1999), Uno (2009) e Ursi *et al.* (2021).

comunicação e na escola, o que contribui para o desinteresse dos estudantes. Tudo isso pode estar relacionado ao desenvolvimento histórico da Botânica e seu ensino nas escolas.

A relação entre homem e planta não é recente, sendo que a origem desta pode ser de aproximadamente, 720.000 a.C., a partir da análise de inscrições em cavernas sírias, arcádias e egípcias (GÜLLICH, 2003). Os precursores do estudo das plantas são Aristóteles, Teofrasto, Hipócrates, Galeano e Dioscórides² e são citados em diversos trabalhos suas contribuições para sistematização da botânica. Prestes *et al.* (2009) consideram Teofrasto (371-287 a.C.) um dos principais nomes da área:

Ele classificou a quase totalidade dos vegetais então conhecidos (cerca de 500 espécies) em quatro grandes grupos, estabelecidos com base no crescimento: árvores, arbustos, subarbustos e ervas. Além do crescimento, ele formou grupos com base em aspectos extraídos da organização, dos caracteres morfológicos e das propriedades particulares das plantas. Assim, por exemplo, ele estabeleceu a diferença entre o que hoje chamamos monocotiledoneas e dicotiledoneas, reconheceu a distinção entre as peças florais, pétalas e sépalas, notou que as pétalas eram unidas, ora separadas, observou os diferentes tipos de inserção da corola, sua simetria radial ou bilateral, a forma das folhas e seu modo de inserção no tronco, a perenidade ou não das plantas, além de sugerir uma divisão entre plantas com flores e sem flores (PRESTES *et al.* 2009, p.117).

A história da Botânica no Brasil é dividida por Ferri (1980) em cinco períodos: 1) Cronistas do século XVI, a partir das cartas de Nóbrega e Anchieta, até meados do século XVII; 2) início do científico: época em que os holandeses permaneceram no Nordeste do Brasil e quando foi publicada a obra *Historia Naturalis Brasiliae* (1648), na qual foram descritas inúmeras espécies de plantas brasileiras; 3) despertar dos brasileiros: a partir da segunda metade do século XVIII, com a ida dos filhos da elite brasileira para Portugal, visando o aprofundamento de seus estudos; 4) naturalistas viajantes: entre os séculos XIX e XX, quando houve diversas expedições científicas no país, reunindo participantes de várias nacionalidades com o intuito de estudar a vegetação brasileira; 5) contemporâneo: a partir 1934, com a criação da Universidade de São Paulo - época em que se tem o início da institucionalização da área Botânica no país.

Para Ursi e Barbosa (2022), a Botânica no Brasil se desenvolveu tardiamente quando comparada a outros países e afirmam ainda que:

A história do desenvolvimento da Botânica como área do conhecimento foi marcada, por muitos séculos, pela presença maciça de estudos sobre a classificação e a taxonomia vegetal, o que tem refletido, segundo a nossa visão, no foco do ensino dessa área nas escolas, assim como nas formas de se abordar esse assunto. Somado a isso, o tardio desenvolvimento das pesquisas relacionadas ao ensino da Biologia Vegetal retardou a compreensão acerca de seu contexto nos ambientes educativos, prejudicando a proposição precoce de alternativas capazes de proporcionar seu aprimoramento. Infelizmente, é comum relatos de que a Botânica consiste em um monte de nomes a serem decorados, o que está muito distante das relevantes e encantadoras possibilidades relacionadas ao ensino-aprendizagem de tal temática (URSI; BARBOSA, 2022).

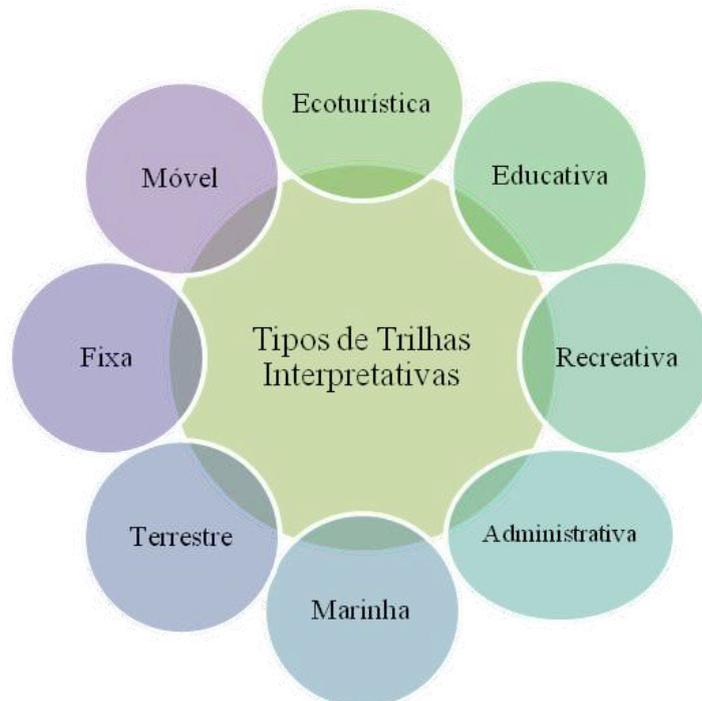
A partir dessa reflexão, foi pensado no aprofundamento desse tema na EE Carmelita Canale Rebuá, que está passando pela fase de adaptação ao novo ensino médio, e que junto também traz novos desafios para ensinar botânica, principalmente numa escola de tempo integral, em que os alunos passam a maior parte do dia com disciplinas da base comum e as de itinerário formativo. Sabe-se que o Ensino de Botânica é extremamente relevante nos currículos escolares como explicitado por Salatino e Buckeridge (2016), mas segundo Freitas *et al.* (2021), no presente momento histórico que vivemos, notamos um esvaziamento da abordagem dos tópicos botânicos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). É preocupante a retração dessa área no país, especialmente em decorrência da Reforma do Ensino Médio e de seus itinerários formativos (URSI; BARBOSA, 2022).

Uma das propostas pedagógicas para que os alunos compreendam melhor os conteúdos de Botânica pode ser a realização de atividades de campo, como uma trilha ecológica no entorno escolar ou em uma Reserva Biológica, envolvendo as plantas e seus vários aspectos abordados no ensino médio. Fernandes (2007, p. 22) estabelece como atividade de campo “toda aquela que envolve o deslocamento dos alunos para um ambiente alheio aos espaços de estudo contidos na escola”. De modo geral, trata-se da substituição da sala de aula por outro ambiente, seja uma praça, um museu, um jardim zoológico, um parque, uma área de preservação ou a região do entorno da escola. Essas atividades oferecem as vantagens do contato direto com a natureza e a observação de fenômenos naturais, estimulando a curiosidade e o confronto entre teoria e a prática. Também é um recurso didático importante para abordagem botânica, pois permite a experimentação, visualização e conexão de muitos conceitos relacionados aos conteúdos didáticos e ampliação da visão dos estudantes sobre esta temática. (LAZZARI *et al.*, 2017). Além disso, segundo Viveiro e Diniz (2009), atividades de campo permitem que o estudante se sinta protagonista do seu ensino e não um mero receptor de conhecimento, possibilitando a elaboração de sua própria interpretação. Nesse sentido, as trilhas ecológicas constituem excelentes locais para ensinar e aprender conteúdos como o de botânica.

Segundo Andretta *et al.* (2006) as trilhas são percursos em um sítio natural, que propiciam explicações sobre o meio ambiente, flora, fauna, fenômenos naturais, usos e hábitos do local, sendo caminhos existentes ou estabelecidos, com diferentes formas, comprimentos e larguras, que possuam o objetivo de aproximar o visitante ao ambiente natural, ou conduzi-lo a um atrativo específico, possibilitando seu entretenimento ou educação a partir de sinalizações ou de recursos interpretativos.

Em seu trabalho Ursi e Pedrino (2022) chamam as trilhas ecológicas de trilhas interpretativas e afirmam que têm utilidade para fins educativos em diferentes campos do conhecimento, sendo exemplos: a) Biologia (GONZALES *et al.*, 2019); b) na Geografia (LIMA, 1998); c) na Educação Física (RODRIGUES, 2019); d) no Ensino de Ciências (Rocha *et al.*, 2016). A figura 1 mostra algumas das diversas tipologias pelas quais as trilhas podem ser classificadas.

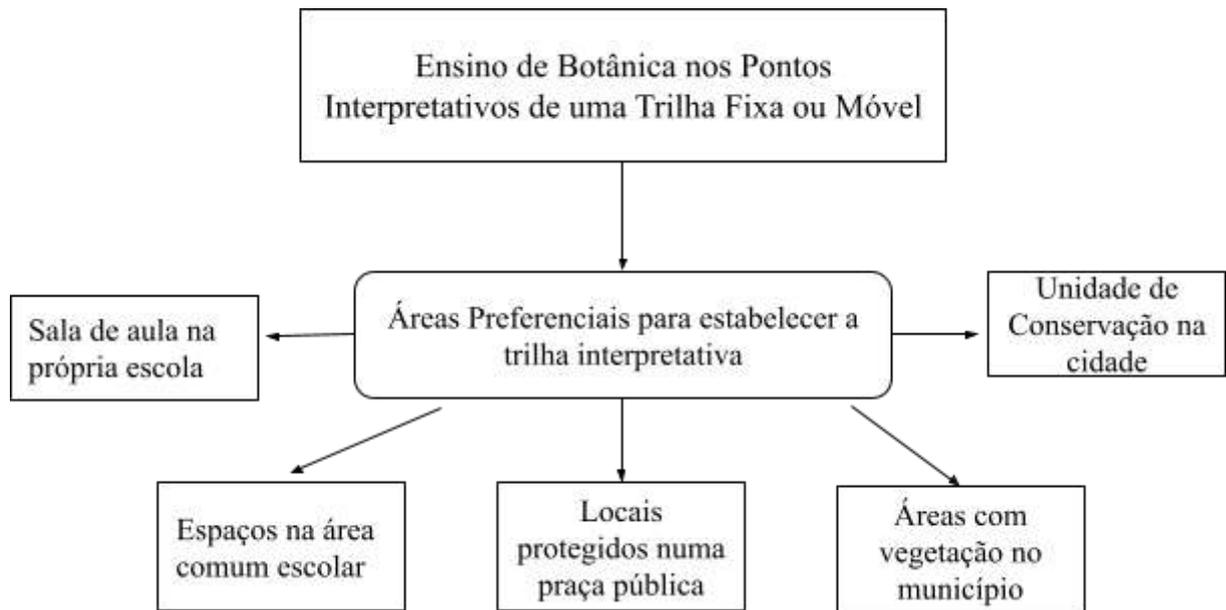
FIGURA 1- TIPOLOGIAS DE TRILHAS INTERPRETATIVAS



Fonte: adaptado de URSI; PEDRINI (2022)

O ensino de botânica (EB) pode ser ministrado em qualquer lugar que o docente desejar, entretanto, as áreas preferenciais (AP), apresentadas na figura 2, são utilizadas ou porque já foram adequadas por outros docentes para o EB ou porque são locais que apresentam características mais interessantes para a simulação ou implementação de uma trilha interpretativa (TI).

FIGURA 2- ÁREAS PREFERENCIAIS PARA EB/TI



Fonte: adaptado de URSI; PEDRINI (2022)

Além da trilha ecológica/interpretativa, a produção de exsicatas também pode ser um excelente recurso didático de ensino-aprendizagem, tornando as aulas mais dinâmicas e prazerosas (BRAZ; LEMOS, 2014). A produção de exsicatas se dá a partir da coleta de partes de uma planta, como ramos, folhas e flores, prensagem, secagem, montagem em uma cartolina e identificação do material (PEIXOTO; MAIA, 2013). Na ficha de identificação são incluídas as principais informações sobre a planta, como família, gênero, espécie, nome do coletor, local e data da coleta e observações adicionais (ARAÚJO, 2020).

Para a identificação das plantas coletadas e para descreverem as principais características nas exsicatas que constituirão o novo e primeiro herbário da E.E. Carmelita Canale Rebuá, os participantes desta pesquisa utilizaram aplicativos de celular para identificação de plantas. Segundo a UNESCO (2011), o uso de tecnologia, como por exemplo, aplicativos digitais, para o processo de ensino-aprendizagem, acredita-se que podem ser uma excelente ferramenta para fomentar a aprendizagem cooperativa, a compreensão de conteúdos por parte dos estudantes, interação em forma de *feedback* em grupos utilizando ferramentas digitais iguais ou diferentes e proporcionar informações mais personalizadas do que aquelas que o aluno receberia tradicionalmente.

Atualmente, diversos aplicativos móveis vêm sendo desenvolvidos para o reconhecimento de plantas, como *iNaturalist*, *PictureThis*, *PlantSnap*, *Mushroom Identify*, *PlantNet*, dentre outros. Como estratégia, esses objetos incorporam a visão computacional

para identificar imagens de espécies e a inteligência coletiva como método para a formação de um banco de dados, com ampla variabilidade de informações em termos de espécies vegetais. Por meio da utilização desses aplicativos, percebe-se as potencialidades com relação à identificação das espécies, como também à ampliação dos conhecimentos acerca de manejo e cultivo. Isso porque, os aplicativos proporcionam a imersão do estudante em situações reais, a partir de jardins físicos e manuseáveis já consolidados no ambiente construído (FARIA *et al.*, 2020).

Seguindo essas propostas pedagógicas para que se dinamize e melhore processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Botânica, o referencial que norteia a pesquisa é a teoria da Perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (NEVES, 2006), na qual afirma que o meio social é determinante no desenvolvimento humano e que isso ocorre fundamentalmente pela aprendizagem da linguagem e da imitação. Este referencial é citado por Ursi e Pedrini (2022), como o mais selecionado para o ensino-aprendizagem da Botânica. O educador português Vitor da Fonseca (2018), entende a visão vygotskyana de aprendizagem como resultado da interação social das crianças em tenra idade a partir de sua demanda de se comunicar com os adultos.

O processo ensino-aprendizagem de Vygotsky é sociointeracionista (intra ou intergeracional) e denominado como Processo de Transmissão Cultural Interacional. E é ele que pode produzir competências, habilidades e atitudes, envolvendo mutuamente docente e discente, como seres ativos nesse processo (FONSECA, 2018). Em geral, Vygotsky parte do princípio de que o conhecimento é construído pelas diferentes gerações por meios de suas interações sociais e é nas trocas com o meio ambiente social que o sujeito aprende. Nesse sentido, existem fatores intrínsecos (internos) e extrínsecos (externos) se inter-relacionando e a figura de alguém com maior experiência e com mais informações, favorece o processo. Para Coelho e Pisoni (2012), o desenvolvimento e a aprendizagem estão inter-relacionados desde o nascimento e o meio físico ou social tem influência significativa no aprendizado das crianças, que ao chegar à escola já trazem uma série de conhecimentos adquiridos.

Para Freitas (2000), Vygotsky concebe o homem como um ser histórico e produto de um conjunto de relações sociais. Ele indaga como os fatores sociais podem modelar a mente e construir o psiquismo, destacando a perspectiva semiológica, para a qual o signo, aparece como um produto social, tendo a função geradora e organizadora dos processos psicológicos. O autor considera que a consciência é engendrada no social, a partir das relações que os homens estabelecem entre si, por meio de uma atividade significativa, portanto, pela mediação da linguagem. Nesse processo, os signos são os instrumentos que, agindo

internamente no homem, provocam-lhe transformações internas, que o fazem passar de ser biológico a ser sócio-histórico. Para Vygotsky, o sujeito é ativo, ele age sobre o meio, não há a "natureza humana", a "essência humana", somos primeiro sociais e depois nos individualizamos (Neves, 2006).

Sobre esse processo, Freitas (2000) reitera que o professor que detém maior experiência, intervêm, mediando a relação do aluno com o conhecimento. Ele estará sempre, em seu esforço pedagógico, procurando criar Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDP's), isto é, atuando como elemento de intervenção, de ajuda. Na ZDP, o professor atua de forma explícita, interferindo no desenvolvimento dos alunos, provocando avanços que não ocorreriam espontaneamente. Ou seja, para Vygotsky, não é suficiente ter todo o aparato biológico da espécie para realizar uma tarefa se o indivíduo não participa de ambientes e práticas específicas que propiciem esta aprendizagem. Não podemos pensar que a criança vai se desenvolver com o tempo, pois esta não tem, por si só, instrumentos para percorrer sozinha o caminho do desenvolvimento, que dependerá das suas aprendizagens, mediante as experiências a que foi exposta (Rabello; Passos, 2009).

Para atingirmos o que se espera atualmente no ensino médio de Biologia, em específico na temática botânica, agregando a ideia de protagonismo juvenil e pensamento crítico e científico, sugeriu-se a partir dessa pesquisa de mestrado, a utilização de trilhas ecológicas para a abordagem da botânica e implementação de um herbário na E.E. Carmelita Canale Rebuá, na cidade de Miranda-MS, após a confecção de exsicatas produzidas pelos alunos e classificadas com o auxílio de aplicativos digitais.

Nesse sentido, este trabalho propõe alternativas de vivências botânicas a partir de trilha ecológica e oficinas com levantamento florístico de plantas com os alunos da 2ª série do Ensino Médio, da Escola Estadual Carmelita Canale Rebuá. Nossa hipótese é: a realização de trilhas ecológicas e oficinas botânicas com confecção de exsicatas e uso de aplicativos de taxonomia de plantas, favorece a construção e a apropriação do conhecimento botânico pelos estudantes do segundo ano do ensino médio dessa escola?

O presente trabalho tem então, como **objetivo geral**: Analisar a apropriação do conteúdo de Botânica em propostas realizadas em diferentes contextos e espaços em uma escola de tempo integral, no ensino médio. Para que o objetivo geral seja atingido e a questão central do projeto seja contemplada, definiram-se os seguintes **objetivos específicos**:

- Construir e aplicar uma sequência didática com os pressupostos teórico-metodológicos de Vygotsky, a fim de coletar dados no pré-teste e pós-teste relacionadas à questão de pesquisa;

- Delimitar e realizar uma trilha ecológica na Reserva ecológica Marechal Cândido Mariano Rondon e uma trilha ecológica na Avenida João Pedro Pedrossian para coleta de espécies de plantas dos biomas Pantanal e Cerrado;
- Identificar as opiniões de estudantes antes e após a realização das atividades, sobre o ensino de botânica no ensino médio no contexto da escola em tempo integral;
- Desenvolver habilidades relacionadas às técnicas de coleta e confecção de exsiccatas;
- Aplicar conceitos de diversidade e riqueza de espécies, a interação e interdependência das plantas/ animais/ ambiente.

O aprofundamento sobre o Ensino de Ciências da Natureza e especificamente o de Botânica no Novo Ensino Médio, assim como as metodologias de ensino integral estão descritas ao longo dos capítulos 1 e 2 desta dissertação.

CAPÍTULO 1- O NOVO ENSINO MÉDIO E AS ESCOLAS DE TEMPO INTEGRAL

Neste capítulo pretende-se apresentar a estrutura do Novo Ensino Médio, assim como as leis que o embasam e logo após, será descrito como surgiram as escolas de tempo integral e como o Novo Ensino Médio está inserido na mesma. Ao longo do texto, estarão disponíveis figuras esclarecendo melhor a cronologia de cada evento envolvendo o NEM e as Escolas de Tempo Integral, até sua consolidação, principalmente no estado de Mato Grosso do Sul.

Os modelos tradicionais de aprendizagem — em que o ensino é centrado no professor como detentor do conhecimento e os alunos receptores do conteúdo, ensino este voltado para a memorização — vêm perdendo espaço no campo da educação há algumas décadas, levantando discussões sobre o tema. Saviani (2012, p. 53) enfatiza que o ensino tradicional apresenta um método de aplicação mecânica cristalizada na rotina burocrática do funcionamento das escolas, o que implica um ensino a-histórico e acrítico.

No decorrer do século XX, pesquisadores da área da educação, fundamentados nos estudos da psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem, passaram a defender outras formas de ensinar e de aprender, baseadas na ação e no contexto do aluno (ZABALA, 1998). Essas novas ideias ganharam força porque além de propor um ensino mais inovador, também trouxeram que para haver uma aprendizagem real, é necessário que o estudante esteja envolvido em estabelecer as relações que vão resultar no seu próprio conhecimento. Em suma, defendem que o aluno é o sujeito da aprendizagem (CATANI; KILLNER; AGUILAR, 2018).

A partir de então, as mudanças ocorridas nos últimos anos e impostas ao Ensino Médio no Brasil, instituiu novos parâmetros e diretrizes para esse segmento da educação. O objetivo dessas alterações foi de combater a evasão escolar, promovendo um ensino que atendesse às expectativas dos jovens em relação aos seus projetos de vida pessoal e profissional e estivesse alinhado com as necessidades e os anseios desse público. Também, buscava-se ampliar o engajamento desses estudantes com os conteúdos, para que pudessem desenvolver maneiras autônomas de lidar com os desafios do mundo contemporâneo (SANTOS, 2020).

Por conseguinte, em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Novo Ensino Médio é uma reforma na arquitetura curricular, aprovada pela Lei n. 13.415/2017, que alterou as Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu mudanças na organização do ensino. Além de ampliar o tempo mínimo do estudante na escola, de 800 horas para 1.000 horas anuais, esta reforma definiu uma flexibilidade à organização

curricular, adotou uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e estabeleceu um currículo comum obrigatório para os estudantes brasileiros. As redes de ensino, dessa forma, tiveram até o ano de 2022 para se adaptarem à legislação.

As principais mudanças do Novo Ensino Médio são: o aumento da carga horária dos estudantes, que passou de 2.400h para 3.000h, nas escolas de tempo parcial; e para 4.500h, nas escolas de tempo integral, com a adoção de uma base comum curricular, articulada à flexibilização curricular, enaltecendo a possibilidade de escolha do estudante por diferentes Itinerários Formativos (IFs) com carga horária de até 1.800h e a redução no número de componentes curriculares obrigatórios (BRASIL, 2017). Mais aprofundamentos sobre o assunto são descritos a seguir:

1.1 BNCC E SUA IMPLEMENTAÇÃO

Em 2018, por meio da Resolução n. 4, o Conselho Nacional de Educação (CNE), do Ministério da Educação (MEC), instituiu a Base Nacional Comum Curricular na etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica. A BNCC, neste sentido, visa atender ao artigo 35 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que estabelece que “a Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do Ensino Médio”, completando assim, o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental. Além disso, o MEC publicou no Diário Oficial da União (DOU), em 5 de abril de 2019, a Portaria n. 1.432, que estabeleceu os referenciais para elaboração dos Itinerários Formativos (IFs). A iniciativa teve como objetivos, além de possibilitar a formação integral do estudante, aprofundar seus conhecimentos, para prepará-lo para prosseguir os estudos e/ou ingressar no mercado de trabalho, conforme preveem as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio e as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica (BRASIL, 2018).

A proposta da Base Nacional Comum Curricular é garantir a todo estudante brasileiro, de escolas públicas e privadas, aprendizagens comuns e obrigatórias, para resolver demandas complexas da vida cotidiana. A Formação Geral Básica é organizada em quatro áreas de conhecimento: Matemática e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Essa estrutura constitui a Formação geral básica que, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio:

[...] é composta por competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e articuladas como um todo indissociável, enriquecidas pelo contexto histórico, econômico, social, ambiental, cultural local, do mundo do trabalho e da prática social [...] (BRASIL, 2018a).

Ademais, a BNCC do Ensino Médio articula-se com as habilidades e as competências do ensino fundamental, com o objetivo de consolidar, aprofundar e ampliar a formação integral do estudante, possibilitando assim a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. De acordo com Perrenoud (1999), podemos considerar habilidade a capacidade de se expressar verbalmente ou de realizar determinadas operações matemáticas, por exemplo. Já a competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de saberes, de capacidades, de informações, ou seja, de habilidades para solucionar com pertinência e eficácia diferentes situações. Em suma, “a competência é agir com eficiência, utilizando com propriedade conhecimentos e valores na ação que desenvolve” (CRUZ, 2001, p.31). Assim, a habilidade de realizar operações matemáticas junto com a habilidade de se expressar verbalmente podem ser usadas mutuamente, por exemplo, para negociar com os colegas e solucionar um problema de orçamento (CATANI; KILLNER; AGUILAR, 2018).

Posto isto, a adoção das competências nas políticas curriculares contribuiu para o estabelecimento de um novo arranjo cultural e uma nova relação entre trabalho e educação, tanto para os estudantes, quanto para as empresas (SILVA, 2009). Nessa direção, os estudantes passam a atentar-se para o suposto desenvolvimento de capacidades que os qualifiquem e possibilitem um trabalho futuro, e as empresas passam a requerer essas competências em suas formas de gestão, estabelecendo a subordinação da formação aos seus novos requerimentos (SILVA, 2009; MOEHLECKE, 2012). Considera-se então, que a adoção da noção de competências junto à concepção de um currículo mais flexível foram os eixos centrais da reforma do ensino médio nesse período (PINTO; MELO, 2021).

O currículo do Ensino Médio foi, então, elaborado por área, com a proposta de um trabalho interdisciplinar e transdisciplinar, implicando em um currículo que integra não só os conteúdos dos componentes de determinada área (interdisciplinaridade), mas também os de outras áreas, estabelecendo relações transdisciplinares (SANTOS, 2020). As áreas de conhecimento e seus respectivos componentes curriculares são divididos da seguinte forma (Tabela 1), na BNCC:

TABELA 1- ÁREAS DO CONHECIMENTO NA BNCC E SEUS COMPONENTES CURRICULARES

Área do conhecimento	Componentes curriculares
Linguagens e suas tecnologias	> Arte > Língua Portuguesa > Língua Inglesa > Educação Física
Matemática e suas tecnologias	> Matemática
Ciências da Natureza e suas tecnologias	> Biologia > Química > Física
Ciências humanas e sociais aplicadas	> Geografia > História > Filosofia > Sociologia

Fonte: Organizado pela autora, a partir de Brasil (2018)

Junto a esta proposta, há mudanças como as relacionadas com algumas temáticas, dentre as quais: metodologias ativas, abordagens pedagógicas mais práticas, interativas, inclusivas e diversificadas; protagonismo juvenil em seu projeto de vida, além da capacidade do estudante em definir objetivos para sua vida pessoal, acadêmica, profissional e cidadã. Whatier e Cunha (2022) dizem que a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (PEMTI), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) viabilizam múltiplos arranjos, o que permite que cada escola trabalhe com seu contexto e construa sua resposta: a fórmula não pode ser uma forma pré-definida, mas um fomento à autodefinição, à auto-eco-organização. E então, para conectar a aprendizagem com a realidade, uma das propostas do Novo Ensino Médio é a flexibilidade curricular. Para isso, os estudantes têm a oportunidade de percorrer um Itinerário Formativo (IF), a partir do primeiro ano do Ensino Médio, tema que será abordado no próximo tópico deste capítulo.

1.2 O NOVO ENSINO MÉDIO

O Brasil vêm passando por várias inovações institucionais, uma das mais importantes sendo a reforma do Ensino Médio, que propõe rever o papel da escola, ampliar os horizontes e expandir as possibilidades nessa transição (DO VALE, 2022). Esta reforma, que foi proposta pela Lei 13.415/2017 e que está sendo implantada a partir de 2022, nos faz refletir sobre como essa pode ser significativa no atual cenário educacional brasileiro. A instituição

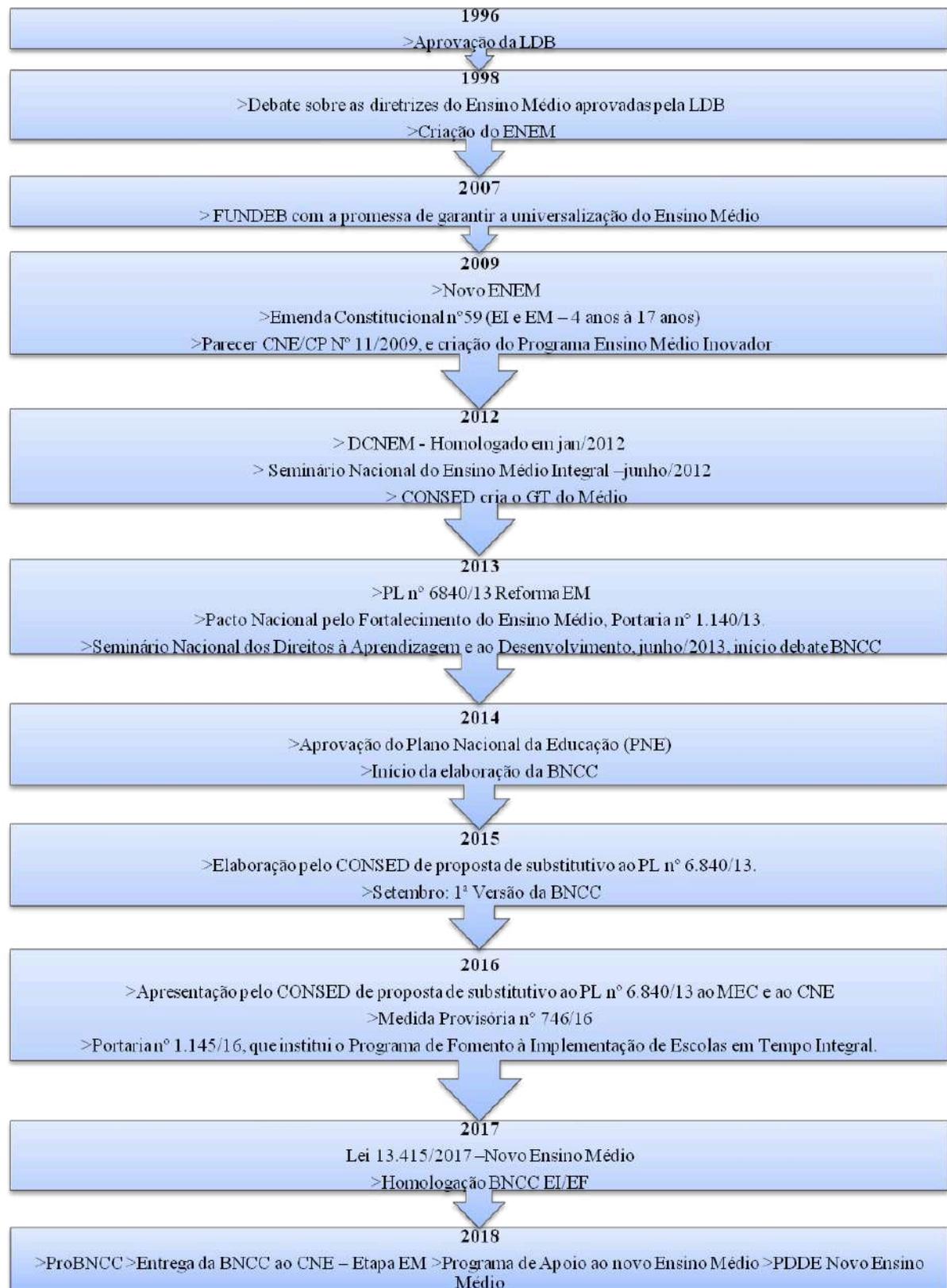
desta lei, chamada de Lei do Novo Ensino Médio (BRASIL, 2018b), proporciona nova perspectiva organizacional curricular, conciliando com os entendimentos da sociedade atual, envolvidas em meios a reflexões sociais e avanços tecnológicos e com as aspirações dos jovens estudantes.

A renovação curricular, a formação integral, o atendimento das necessidades individuais e sociais dos estudantes, são algumas das propostas para o Novo Ensino Médio-NEM, ora em curso no território brasileiro (DO VALE, 2021, p. 16). Para mais, a reforma imposta a partir da aprovação da Lei do NEM, corroborada pela BNCCEM, representa o acúmulo de projetos elaborados ao longo dos governos nacionais desde 1995. Ela retoma, de maneira intensificada, o que se pretendia com a definição das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), em 1998, direcionando a formação a uma lista de competências e habilidades, conferindo à educação o reducionismo a respostas imediatistas e destituídas de pensamento crítico (PINTO; MELO, 2021).

Na página a seguir, está descrito em um quadro de linha do tempo (Quadro 1) a trajetória burocrática até a instituição do novo ensino médio. Ressalta-se que todos os documentos estão disponíveis no site do Ministério da Educação².

² O site descrito é <http://portal.mec.gov.br/>. Acesso em 04 dez 2022.

QUADRO 1- LINHA DO TEMPO SOBRE O ENSINO MÉDIO



Fonte: Adaptado de MATO GROSSO DO SUL, 2022a

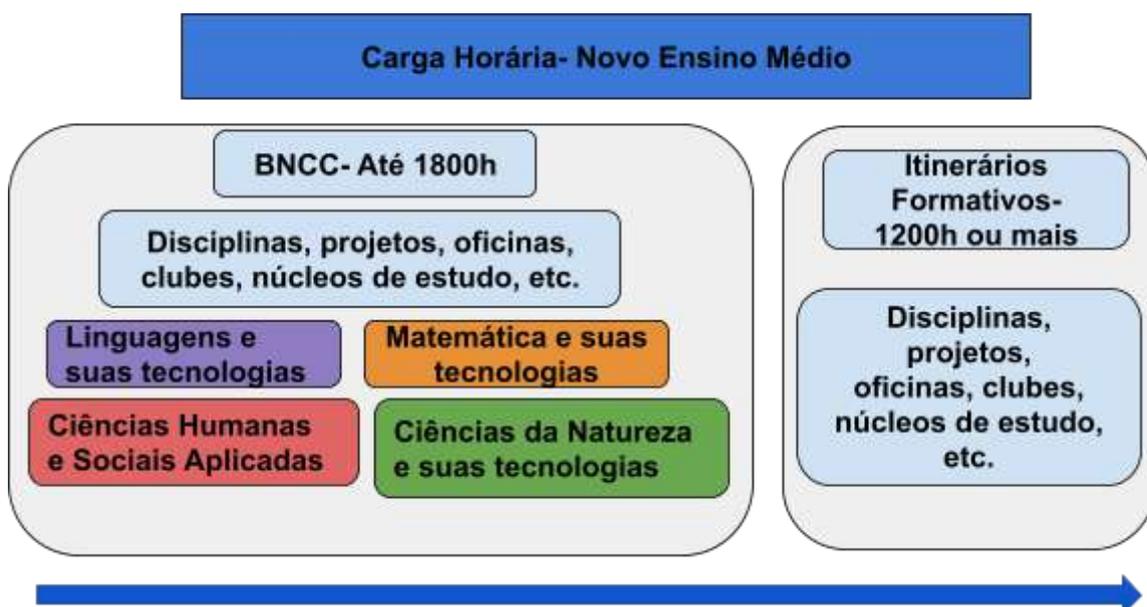
Ressalta-se que anteriormente, no ensino médio, os alunos não tinham possibilidade de escolha de conteúdo a se aprofundar, e não tinham disciplinas voltadas ao seu projeto de vida, como destacado na figura 3, assim como não havia documento que explicitasse quais competências todos estudantes deveriam desenvolver ao longo da vida escolar. Também não se tinha a integração entre formação técnica e profissional no Ensino Médio Regular.

FIGURA 3- CARGA HORÁRIA DO ENSINO MÉDIO- ANTERIOR À REFORMA



Fonte: Autora, 2022

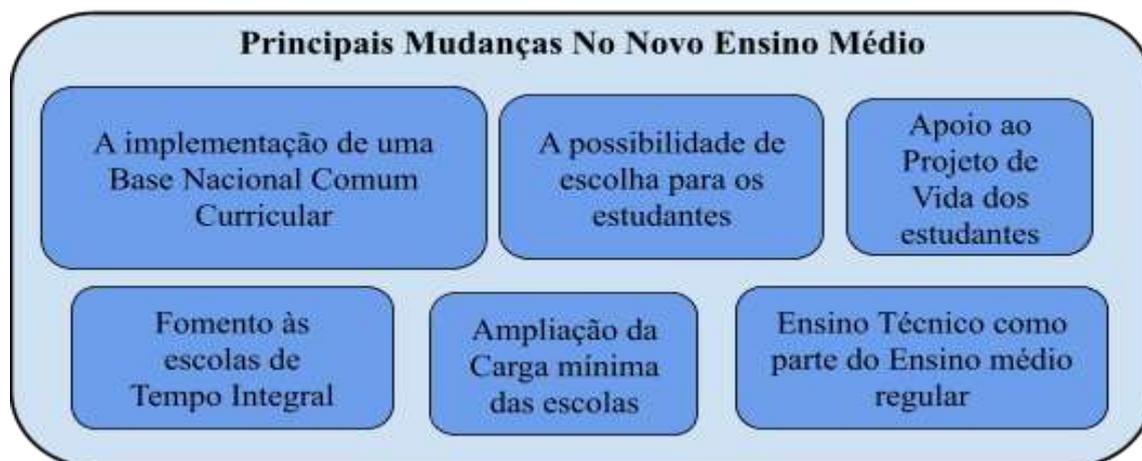
FIGURA 4- CARGA HORÁRIA DO NOVO ENSINO MÉDIO- APÓS À REFORMA



Fonte: Autora, 2022

Mesmo mediante às mudanças de carga horária e distribuição de disciplinas, como destacado nas figuras 4 e 5, vale ressaltar que o foco principal do Novo Ensino Médio é o protagonismo juvenil, que estimula o jovem a fazer escolhas, tomar decisões e se responsabilizar por elas, colocando assim, o estudante no centro da vida escolar, de modo a promover uma aprendizagem com maior profundidade e que estimule o seu desenvolvimento integral. Deste modo, apoia-se o desenvolvimento da autonomia do estudante, acompanhada do senso de responsabilidade que as escolhas sobre o seu futuro exigem. A escola hoje deve buscar auxiliar o aluno a desenvolver aprendizagens para usar de modo crítico e reflexivo seu conhecimento tecnológico e as informações a que tem acesso, para se tornar um cidadão pleno e atuante na sociedade atual (CATANI; KILLNER; AGUILAR, 2018). Portanto, a partir da garantia de aprendizagens essenciais e comuns a todos os estudantes, referenciadas na BNCC, e da oferta de itinerários formativos organizados e estruturados pedagogicamente, o jovem brasileiro poderá então escolher, entre diferentes percursos, a formação que mais se ajusta às suas aspirações e aptidões e ao seu projeto de vida (BRASIL, 2018b).

FIGURA 5- MUDANÇAS NO NOVO ENSINO MÉDIO



Fonte: Autora, 2022

Além dessas especificidades apresentadas na figura 5, existem outras características do Novo Ensino Médio. São elas: ensino obrigatório nos três anos de Língua Portuguesa e Matemática; inclusão obrigatória do estudo da Língua Inglesa; possibilidade de oferta de uma parcela da carga horária a distância, para as etapas do período diurno até 20% e para o noturno até 30% da carga horária total e possibilidade de parcerias com instituições educativas para oferta dos Itinerários Formativos (IFs).

Outrossim, com base nessas novas perspectivas educacionais, faz-se necessário compreender o Ensino Médio como uma etapa de grande importância política e social, algo

muito além do que apenas uma fase passageira na vida dos jovens, constituindo um momento fundamental de protagonismo e desenvolvimento pessoal. É nessa fase que os estudantes ampliam suas perspectivas culturais, convivendo em um espaço de ampla diversidade de opiniões, e desenvolvem suas capacidades de tomada de decisão, sendo o maior desafio aprender a fazer escolhas coerentes e alinhadas com seu projeto de vida (SANTOS, 2020).

Mesmo sendo relativamente recente, essas mudanças já causam muitas preocupações no meio docente, principalmente por conta da carga horária das disciplinas básicas que foram reduzidas mediante a ampliação da parte diversificada. As discussões sobre o Novo Ensino médio e seu impacto no processo de ensino-aprendizagem tem ganhado ênfase nos últimos meses, haja vista que o principal meio de entrada nas universidades, que é o Exame Nacional do Ensino Médio, ainda aborda questões voltadas somente à base comum, sem incluir os itinerários formativos. Esse assunto é mais amplamente discutido no tópico 2.4 do capítulo 2.

1.3 CURRÍCULO DE REFERÊNCIA DO MATO GROSSO DO SUL

O Currículo de Referência contempla as expectativas locais para a formação dos estudantes, sua construção ocorreu de forma colaborativa com a sociedade sul-mato-grossense, com vistas ao desenvolvimento das aprendizagens essenciais, enriquecidas pelo contexto histórico, econômico, ambiental, cultural, do mundo do trabalho e da prática social vivenciada no Estado. Segundo a SED/MS, em outubro de 2020, o Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul, contemplando a Etapa do Ensino Médio, foi entregue ao Conselho Estadual de Educação/MS (CEE/MS) para ser analisado pela Comissão Temporária de Análise do Currículo. Essa comissão emitiu parecer regulamentando o Currículo de Referência do Ensino Médio para o Sistema Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul, em fevereiro de 2021, e possibilitou, portanto, sua implementação nas escolas-piloto do Novo Ensino Médio da REE/MS (MATO GROSSO DO SUL, 2021a). Este Currículo, destaca “Para que esta organização curricular responda efetivamente aos diferentes contextos e condições dentro da lógica regional de Mato Grosso do Sul, é imprescindível que a flexibilidade seja tomada como princípio obrigatório, reforça a necessidade de romper com a centralidade das disciplinas nos currículos e adote um tratamento metodológico que favoreça e estimule o protagonismo dos estudantes”, assim como:

[...] evidencie a contextualização, a diversificação e a transdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos, contemplando vivências práticas e vinculando a educação escolar ao mundo do trabalho e à prática social e possibilitando o aproveitamento de estudos e o reconhecimento de saberes adquiridos nas experiências pessoais, sociais e do trabalho (BRASIL, 2018a).

Desse modo, o Currículo de Referência do Estado de Mato Grosso do Sul – Etapa do Ensino Médio constitui o documento normativo para a compreensão, adequação e qualificação do Projeto Político Pedagógico (PPP) das unidades escolares e a organização do trabalho didático dos professores com vistas à formação integral dos estudantes. O PPP da Escola em que foi desenvolvida esta pesquisa será apresentado no Capítulo 2, assim como as especificidades do Currículo sobre as Ciências da Natureza. Já o próximo tópico traz a proposta dos itinerários formativos que contribuem para o protagonismo e a autonomia dos estudantes do EM.

1.4 OS ITINERÁRIOS FORMATIVOS

Segundo VALE (2022), a grande diferença do Novo Ensino Médio é a possibilidade da construção de Itinerários Formativos, que podem se integrar com as áreas do conhecimento e também dar ênfase numa unidade temática, onde os alunos poderão segui-los por meio de disciplinas eletivas, ou por meio do ensino de projetos, trabalhando unidades temáticas e integradoras. Os Itinerários Formativos são definidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, conforme se transcreve:

Art. 6o, III - itinerários formativos: cada conjunto de unidades curriculares ofertadas pelas escolas e redes de ensino que possibilitam ao estudante aprofundar seus conhecimentos e se preparar para o prosseguimento de estudos ou para o mundo do trabalho de forma a contribuir para a construção de soluções de problemas específicos da sociedade. (Resolução CNE/CEB n. 3/2018, Art. 6o, Inciso III).

A Resolução CNE/CEB n. 3, de 21 de novembro de 2018, estabelece em seu artigo 12:

§ 6o Os sistemas de ensino devem garantir a oferta de mais de um itinerário formativo em cada município, em áreas distintas, permitindo-lhes a escolha, dentre diferentes arranjos curriculares, atendendo assim a heterogeneidade e pluralidade de condições, interesses e aspirações (BRASIL, 2018a).

Por conseguinte, conforme Resolução/SED N. 3.805 de 10 de dezembro de 2020, os Itinerários Formativos (IFs), correspondem ao conjunto de Unidades Curriculares (UC), que possibilitam ao estudante aprofundar seus conhecimentos e se preparar para o prosseguimento de seus estudos e para o mundo do trabalho, de forma a contribuir para a construção de soluções de problemas específicos das sociedade. Constituídos por Componentes Curriculares, oficinas, projetos, núcleos de estudo e outras situações de aprendizado, os Itinerários Formativos oferecem a possibilidade de uma aprendizagem aprofundada em uma ou mais Áreas de Conhecimento, como também, pela formação técnica e profissional.

Essa afirmação vem apoiar o princípio da flexibilização curricular para os estudantes da etapa do Ensino Médio e considera, sobretudo, as particularidades e os arranjos produtivos de cada região/município, no intuito de garantir a possibilidade de escolha de diferentes Itinerários Formativos. A flexibilidade em questão implica na organização do processo ensino-aprendizagem, de modo a permitir que o estudante tenha diferentes perspectivas durante a sua trajetória escolar. Itinerários Formativos flexíveis objetivam o aprofundamento de estudos, o avanço ou a garantia de estudos de complementação em determinadas Áreas de Conhecimento, com vistas a promover uma aprendizagem com maior profundidade e que estimule o desenvolvimento integral do estudante, por meio do incentivo ao protagonismo, à autonomia e à responsabilidade do estudante por suas escolhas e seu futuro (MATO GROSSO DO SUL, 2021a).

Para orientar os sistemas de ensino na construção dos Itinerários Formativos, o Ministério da Educação (MEC) publicou, em 28 de dezembro de 2018, por meio da Portaria n. 1.432, os Referenciais Curriculares para a Elaboração de Itinerários Formativos, documento em consonância com a Resolução CNE/CEB n. 3, de 21 de novembro de 2018, que estabelece em seu artigo 7º:

§ 2º os itinerários formativos orientados para o aprofundamento e ampliação das aprendizagens em áreas do conhecimento devem garantir a apropriação de procedimentos cognitivos e uso de metodologias que favoreçam o protagonismo juvenil, e organizar-se em torno de um ou mais dos seguintes eixos estruturantes:

I. Investigação científica: supõe o aprofundamento de conceitos fundantes das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, e a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade;

II. Processos criativos: supõem o uso e o aprofundamento do conhecimento científico na construção e criação de experimentos, modelos, protótipos para a criação de processos ou produtos que atendam a demandas pela resolução de problemas identificados na sociedade;

III. Mediação e intervenção sociocultural: supõem a mobilização de conhecimentos de uma ou mais áreas para medir conflitos, promover entendimento e implementar soluções para questões e problemas identificados na comunidade;

IV. Empreendedorismo: supõe a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para a formação de organizações com variadas missões voltadas ao desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com o uso das tecnologias (BRASIL, 2018a).

Evidencia-se, assim, que a construção dos Itinerários Formativos passe, necessariamente, por um eixo estruturante ou, preferencialmente, por todos, uma vez que desenvolvem habilidades importantes para a formação integral dos estudantes e conectam experiências educativas com a realidade contemporânea, por meio de diferentes arranjos curriculares (MATO GROSSO DO SUL, 2021a).

Beltrão (2019) destaca que as redes públicas de ensino médio não apresentam as melhores condições para ofertarem todos os itinerários formativos em cada unidade escolar. Em geral, a estrutura das escolas de ensino médio é precária. Apenas 45,1% dispõem de laboratório de ciências, 25,5% não têm quadra de esportes, só 52,3% oferecem biblioteca e 6,8% ainda não têm acesso a internet (ANUÁRIO BRASILEIRO DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2018). Além disso, segundo a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (2023), a falta de estrutura e investimento na implementação dos itinerários agravam ainda mais a situação. Isso resulta em desigualdades de oportunidades entre as escolas e prejudica os estudantes que não têm acesso a um ensino de excelência.

Na seção 2.5 do capítulo 2 desta dissertação, estão descritos como funcionam os Itinerários Formativos na E.E. Carmelita Canale Rebuá na área de Ciências da Natureza.

1.5 ESCOLA EM TEMPO INTEGRAL

O dicionário Aurélio (2010, p. 432) define o termo “integral” como “total, inteiro, global, sem diminuições nem restrições”. Quando o termo “Educação Integral” começou a circular como prioridade no conjunto das políticas públicas educacionais, rapidamente foi associado ao contexto da escola de tempo integral. Cavaliere (2002, p. 253) ajuda-nos entender que o termo “educação integral”, na perspectiva do movimento renovador do início do século XX, “refletia a necessidade de reencontrar a vocação da escola na sociedade urbana, de massas, industrializada e democrática”, e estava pautado na corrente pedagógica escolanovista. Esse autor afirma ainda:

A reformulação da escola esteve associada à valorização da atividade ou experiência na prática cotidiana. O entendimento da educação como vida, e não como preparação para a vida, foi a base dos diversos movimentos que a formaram [...]. Toda a discussão em torno da questão do método, de uma nova visão de como se aprende, continha a ideia de um religamento entre os conhecimentos escolares e a vida em sua plenitude (CAVALIERE, 2002, p. 253).

O que se legitima neste projeto como educação integral é justamente o oposto da educação unilateral, é a defesa da omnilateralidade, conceito amplo e complexo na teoria marxista, que se refere ao desenvolvimento das potencialidades humanas ao associar tempo livre e tempo de trabalho, comportando “elementos de disponibilidade, variação e multilateralidade, como, também, a posse de capacidades teóricas e práticas” (FERREIRA JR; BITTAR, 2008, p. 644). Trata-se de uma educação humanista, comprometida com a transformação social e com o pleno desenvolvimento do homem, que congrega ensino intelectual, físico e tecnológico (FERREIRA JR; BITTAR, 2008).

A chamada Educação Integral é evidenciada nas dez Competências Gerais da BNCC, e diz respeito ao desenvolvimento pleno do estudante, considerando as múltiplas dimensões dos sujeitos (intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica) no processo de escolarização. Nesse contexto, deve-se concretizar os princípios de inclusão, equidade e diversidade, a fim de contribuir para o desenvolvimento do protagonismo e autonomia, por meio do reconhecimento das singularidades e diversidades dos estudantes, na construção de seus percursos formativos (MATO GROSSO DO SUL, 2021b). Segundo MESSA *et. al* (2019) tratar da temática da educação que considera a formação humana em sua integralidade nos remete pensar sobre os sentidos dados às dimensões da condição humana dentro e fora da instituição escolar. Esses autores ainda destacam:

Compreendemos que, nos dias de hoje, ainda há a necessidade de reinvenção da escola em uma perspectiva de rompimento com as práticas de escolarização tradicional, que pressupõem uma homogeneidade cultural. Independentemente do tempo, seja ele ampliado ou não, a formação dos estudantes deve ser voltada a considerar a multidimensionalidade humana, e é nesse sentido que nós, educadores, propomo-nos a pensar e a buscar caminhos que nos permitam reinventar um currículo, que contemple a heterogeneidade, a pluralidade cultural, o estímulo à capacidade criadora. Pensar em uma formação que privilegie a formação humana nos aproxima ampliar a reflexão no campo do currículo, pois muito além do ensino dos conteúdos escolares, para a escola, o estudante traz sua vida e tudo o que o constitui (MESSA *et. al*, 2019).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), considera o compromisso das políticas educacionais com a educação integral, reconhecendo a necessidade de a educação básica privilegiar a formação e o desenvolvimento humano global:

O que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva. Significa, ainda, assumir uma visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto - considerando-os como sujeitos de aprendizagem - e promover uma educação voltada ao seu acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades. Além disso, a escola, como espaço de aprendizagem e de democracia inclusiva, deve se fortalecer na prática coercitiva de não discriminação, não preconceito e respeito às diferenças e diversidades. Independentemente da duração da jornada escolar, o conceito de educação integral com o qual a BNCC está comprometida se refere à construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea. Isso supõe considerar as diferentes infâncias e juventudes, as diversas culturas juvenis e seu potencial de criar novas formas de existir (BRASIL, 2017, p. 14).

Sendo assim, para fins do cumprimento da meta número seis (6) estabelecida no Plano Nacional da Educação (PNE) (2014-2024), a escola em tempo integral tem sido implementada como política de educação que pretende, sobretudo, garantir que os estudantes estejam mais tempo no espaço escolar (MESSA *et. al*, 2019). Essa meta evidência: “Oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas,

de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos(as) alunos(as) da educação básica” (BRASIL, 2014).

O Plano Estadual de Educação do estado de Mato Grosso do Sul, em vigência de 2014 a 2024, também tem na meta 6 a educação integral como foco e é descrita como: “Implantar e implementar gradativamente educação em tempo integral em, no mínimo, 65% das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% dos(as) estudantes da educação básica. Ao longo do texto o PEE/MS descreve que “para aumentar o número de matrículas nas escolas de tempo integral, estão sendo investidos nas redes públicas do estado, segundo a Secretaria de Estado de Educação, recursos para reforma de prédios, construção de salas de aula, bibliotecas, ampliação de cozinhas, aquisição de materiais didático-pedagógicos, aquisição de equipamentos, investimento em tecnologias, complementação do valor da merenda para fornecimento de almoço, contratação de pessoal, além de formação continuada de profissionais para atuarem nessas escolas” (MATO GROSSO DO SUL, 2014).

Todavia é preciso buscar de forma concomitante, proporcionar processos educativos que auxiliem o sujeito na aprendizagem e no desenvolvimento de seu projeto de vida, expressão que remonta ao desenvolvimento pleno da pessoa, visto que, a educação integral deve proporcionar práticas pedagógicas que auxiliem na tomada de decisões, na resolução de problemas e em situações que vão além do planejamento. Assim, a perspectiva de promover uma educação que considere os indivíduos em todas as suas dimensões, a proposta da educação integral, não se limita à ampliação do tempo e dos espaços de aprendizagem, como não se resume e não se confunde com a escola em tempo integral, não devendo essas duas concepções serem tomadas como sinônimas (MATO GROSSO DO SUL, 2021b). Em suma, a integralidade da educação não está intrinsecamente relacionada ao tempo que se passa na instituição escolar, e sim à proposta educacional refletida pelo currículo. Logo, escolas de tempo regular e em tempo integral devem possuir o mesmo princípio: oferecer ao seu público a oportunidade de se desenvolver de maneira plena no exercício de suas mais diversas atividades individuais e sociais (MATO GROSSO DO SUL, 2021b).

O protagonismo é a peça-chave na engrenagem, demonstrada na figura 6, que move os Eixos e Princípios da Escola da Autoria, ocupando uma posição central neste mecanismo. Os Eixos que se movimentam em torno dessa premissa criam espaços para que o estudante possa empreender a construção do seu ser. Isto é, a realização de suas potencialidades em todas as suas dimensões: intelectual, física, emocional, social, cultural e produtiva (MATO GROSSO DO SUL, 2022).

FIGURA 6- EIXOS FORMATIVOS DA ESCOLA DA AUTORIA

Fonte: adaptado de Brasil, 2022

O manual do modelo da Escola de Autoria destaca ainda que a estrutura do Programa, representada na figura 7, atende a um modelo pedagógico que, além de impulsionar a formação integral do estudante, também incorpora inovações, métodos e instrumentos de gestão implementados para ofertar uma educação de qualidade no ensino integral em tempo integral da REE/MS. A concha do Programa Escola da Autoria – assim denominada por apresentar diversas camadas que correspondem aos diferentes níveis que compõem a estrutura do Programa –, é apresentada a seguir:

FIGURA 7- CONCHA DA ESCOLA DA AUTORIA

Fonte: BRASIL, 2022

O material sobre a Proposta Pedagógica e de Gestão da Escola da Autoria (2022) explica esta figura:

Como a concha reserva em seu interior a pérola como item mais precioso, no Programa Escola da Autoria, é o estudante a figura central. Ou seja, todas as metodologias e práticas são intencionalmente elaboradas com foco em seu desenvolvimento integral. No interior da concha, ao redor do estudante, encontramos os três eixos formativos, que representam as aprendizagens necessárias para uma formação integral. Eles encontram-se articulados de forma equilibrada e igualitária, ou seja, nenhum deles deve se sobrepor ao outro ou ter maior importância que o outro nas ações da escola, garantindo assim uma formação plena e integral. Na concha, a camada acima dos eixos formativos apresenta o modelo pedagógico. Neste documento, serão abordadas as metodologias que compõem o modelo, pois tanto o EFTI quanto o EMTI apresentam especificidades em suas matrizes que estão diretamente associadas a maturidade do estudante em cada etapa e as suas necessidades formativas, permitindo uma progressão das aprendizagens ao longo de sua permanência nas escolas do Programa. Finalmente, na última camada da concha, apresenta-se a Tecnologia de Gestão Educacional (TGE), que agrega a estrutura do Programa, os métodos e instrumentos de gestão que foram adequados para atender às necessidades e a realidade da educação pública de Mato Grosso do Sul. Assim, a aplicação do PDCA (Plan / Do / Check / Act – Planejar / Executar / Avaliar / Rever), a delegação planejada e o uso de indicadores como referência para a tomada de decisões na escola são algumas das práticas, metodologias e instrumentos que serão apresentados mais adiante. Eles passam a fazer parte da rotina da escola para apoiar e garantir o desenvolvimento do projeto escolar, tanto para as questões pedagógicas, quanto na parte administrativa. Assim, pode-se concluir que a última camada da concha representa o Programa Escola da Autoria em sua plenitude, considerando todas as suas práticas, metodologias, conceitos e instrumentos de gestão (MATO GROSSO DO SUL, 2022).

Ressalta-se ainda que no estado de Mato Grosso do Sul, segundo o site da SED³, já foram implementadas 132 escolas em tempo integral no ano de 2022. No município de Miranda já são duas escolas integrais, sendo elas a E.E. Carmelita Canale Rebuá desde o ano de 2020 e a E.E. Dona Rosa Pedrossian desde o ano de 2022. No próximo tópico, está descrita a organização curricular da E.E. Carmelita Canale Rebuá no modelo integral, assim como suas principais metodologias de ensino-aprendizagem.

1.6 ESCOLA CARMELITA CANALE REBUÁ- ESCOLA DA AUTORIA

Como descrito no Projeto Político Pedagógico da Escola Estadual Carmelita Canale Rebuá atualizado por toda comunidade escolar e publicado em agosto de 2022, a escola escolhida para desenvolver essa pesquisa de mestrado, foi criada em 16 de fevereiro de 1981, pelo decreto n. 888, do então governador do estado de Mato Grosso do Sul, Pedro Pedrossian, como Escola Estadual de 1º grau “Carmelita Canale Rebuá”. A primeira autorização de funcionamento e validação de estudos realizados pela Deliberação CEE n. 910, de 21/12/1984, para o 1º grau. Hoje é denominada Escola Estadual Carmelita Canale Rebuá, conforme Decreto n. 9.104, de 12/05/1998, do governador do estado de Mato Grosso do Sul. A autorização de funcionamento da Educação Básica – ensino fundamental e ensino médio em vigência é a Resolução/SED N° 3.981, de 03 de janeiro de 2022, por 02 anos a partir de 01 de janeiro de 2022, publicada no Diário Oficial do estado.

Esta escola denomina-se Carmelita Canale Rebuá em homenagem a uma personalidade de família tradicional que muito contribuiu pelo progresso de nosso município. A foto de sua fachada durante a realização da pesquisa e também da sua logo encontram-se nas figuras 8 e 9 desta sessão.

O terreno onde está construída a Escola Carmelita Canale Rebuá foi doado por Pedro Pedrossian e sua mulher Maria Aparecida Pedrossian, com área de 7.212,06 m². A partir de 1981, a unidade escolar iniciou seu funcionamento com as quatro séries iniciais: 1ª, 2ª, 3ª e 4ª série. Em 1983, iniciaram-se as séries consecutivas: 5ª, 6ª, 7ª e 8ª. O Conselho Estadual de Educação reconhece e valida estudos de 1º grau na unidade de ensino em 1981 com a Deliberação CEE n° 1.508 de 14 de maio de 1987. Em 30 de dezembro de 1982, através da Resolução/SE n° 53 cria o Núcleo Avançado de Educação Supletivo – NAES e que permaneceu por três anos. Em 04 de junho de 1982, através da Deliberação CEE n° 3.135 é autorizado o funcionamento da Educação Pré-escolar, que permaneceu até 1997.

³ O site citado é <https://www.sed.ms.gov.br/> onde é possível encontrar notícias e materiais oficiais sobre a educação do MS.

FIGURA 8- FOTO AMPLIADA DA FACHADA DA EE CARMELITA EM 2022⁴



Fonte: Autora, 2022

FIGURA 9- LOGO DA ESCOLA ESTADUAL CARMELITA CANALE REBUÁ⁵:



Fonte: Projeto Político Pedagógico, 2022

A escola está localizada na principal avenida de ligação entre o centro e os bairros de maior contingente populacional do município e, atualmente, funciona em período integral e atende aproximadamente 200 alunos, a maioria de baixa renda, oriundos desses bairros da zona urbana e também da zona rural e área indígena. Estes têm pouquíssimo acesso à cultura e pouco acesso a internet, mas com acesso a TV. As principais atividades econômicas, que geram renda para os pais e responsáveis desta comunidade escolar são, principalmente, o comércio, as atividades agropecuárias (pecuária e pequenos produtores agrícolas), o funcionalismo público e a pesca. A unidade escolar está organizada com a Associação de Pais e Mestres/APM, Colegiado Escolar e Grêmio Estudantil. O total de estudantes matriculados

⁴ Ressalta-se que a escola descrita está passando por uma reforma em toda sua estrutura. A Reforma iniciou-se em dezembro de 2022 e deve seguir todo o 1º semestre de 2023.

⁵ O símbolo da logo, representado por uma Coruja, foi escolhido pela comunidade, por significar sabedoria e encontra-se descrito no PPP (2022) desta escola.

no início do ano de 2022 era de 223 alunos e no término 239, destes 195 foram aprovados e 44 reprovados. A Tabela 2 apresenta as principais identificações da referida escola:

TABELA 2- PRINCIPAIS IDENTIFICAÇÕES DESTA UNIDADE ESCOLAR:

Identificação	Escola Estadual Carmelita Canale Rebuá
INEP	50002546
CNPJ da APM:	24664807/0001-9
Órgão mantenedor:	Secretaria de Estado de Educação
Estado:	Mato Grosso do Sul/MS
Município	Miranda/MS
Coordenadoria Regional:	Coordenadoria Regional de Educação de Aquidauana – CRE 1
Endereço:	Avenida João Pedro Pedrossian, 809, centro, CEP 79.380-000, Miranda/MS
Localização via google maps:	https://goo.gl/maps/r6OpA32n5iHmuV2L8
Telefone:	(67) 3242-1273
e-mail:	eeccr@sed.ms.gov.br
Instagram:	https://instagram.com/carmelita_escola_da_autoria?igshid=YmMyMTA2M2Y=
Facebook:	https://www.facebook.com/carmelita.autoria

Fonte: Autora, 2022

O Projeto Político Pedagógico desta escola, desenvolvido junto a toda comunidade escolar e reformulado em 2022, está alinhado com os princípios expressos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, no Plano Nacional de Educação, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no Plano nacional de Educação (PNE), no Plano Estadual de Educação (PEE), no Currículo de Referência do Mato Grosso do Sul, dentre outras legislações educacionais. Desta forma, volta-se ao acolhimento e respeito às diferenças; garantia do direito de aprendizagem e desenvolvimento e promoção da educação integral; e desenvolvimento pleno do estudante. Ou conforme determina o art. 5º, inciso I da Resolução n.3, de 21 de novembro de 2018, que atualiza as Diretrizes Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM: “desenvolvimento intencional dos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais

do estudante por meio de processos educativos significativos que promovam a autonomia, o comportamento cidadão e o protagonismo na construção de seu projeto de vida.”

A E.E. Carmelita Canale Rebuá afirma em seu PPP que sua missão é “Efetivar a oferta de ensino de qualidade, que garanta equidade, com respeito às diferenças e que valorize as diversidades; fomentando o jovem a ser um protagonista crítico, reflexivo e atuante no meio onde vive; trazendo melhorias a toda a comunidade, a partir de aprendizagens significativas, efetivas, intencionais e integrais, nos mais amplos espaços de aprendizagem e que abranja todas as dimensões que relacionam-se com a plenitude humana” (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2022).

A mesma tornou-se Escola de Autoria em Tempo Integral no ano de 2020, segundo o anexo I da Resolução/SED N. 3.671, de 30 de dezembro de 2019 da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul. Até 2019 a E.E. Carmelita seguia o modelo tradicional de ensino, mas a partir da sua mudança para tempo integral toda a comunidade escolar teve que se adaptar aos desafios e mudanças no currículo. A alteração aconteceu juntamente com a pandemia, fazendo com que o desafio do ensino integral se tornasse ainda maior para toda comunidade escolar.

Iniciando o 1º bimestre de 2020, as escolas piloto receberam a CI (Comunicação interna curricular) nº 980 da SUPED/SED de 19 de março de 2020, que trazia as seguintes informações:

“... a Superintendência de Políticas Educacionais encaminha orientações aos docentes que atuam na Rede Estadual de Ensino para elaboração de Atividade Pedagógica Complementar – APC, atentando-se aos itens a seguir: - os docentes deverão disponibilizar aos estudantes APCs para serem realizadas no período de suspensão das aulas presenciais; - os professores orientarão os estudantes nas APCs a serem desenvolvidas em domicílio para que ampliem as habilidades priorizadas e determinem de que forma serão as avaliações periódicas; - todas as APCs planejadas e elaboradas deverão conter detalhamento da ação, as habilidades das APCs, lembretes, dicas e exemplos de como realizá-las, especificar como será o processo avaliativo, ou seja, o professor deverá direcionar a atividade ao estudante de forma descritiva, clara e com linguagem apropriada ao ano escolar; - em relação aos anos iniciais do ensino fundamental deverá ser enviada orientação aos responsáveis legais dos estudantes; - a APC proposta deve garantir a aprendizagem, evitando atividades meramente conteudistas /copistas, pois faz-se necessário que sejam direcionadas aos estudantes atividades coerentes e que, de fato, contribuam para o aprendizado; - a devolutiva da APC poderá ser realizada conforme combinado entre professor-estudante, para melhor organização e controle do professor; - a APC e a comunicação com os estudantes podem ser realizadas por meio de materiais impressos, grupos de whatsapp, e-mail, google classroom ou outros recursos que sejam acessíveis aos estudantes; - os professores das eletivas nas escolas de ensino fundamental e de ensino médio, assim como os demais professores da parte diversificada, deverão elaborar e disponibilizar a APC para garantir o total da carga horária prevista na matriz curricular adotada pela escola; - a escola que optar pela gravação de vídeos deverá atentar-se para a disponibilização de intérpretes a fim de atender as especificidades dos estudantes surdos, visto que é essencial garantir o direito desses. Diante do exposto, encaminham-se anexas a esta Comunicação

Interna Circular, orientações das competências e habilidades, por componente curricular do ensino fundamental, para a devida utilização do Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul, e sugestões de organização das ações específicas do ensino médio, de modo a auxiliar os docentes nesse processo de enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional, decorrente do coronavírus(COVID-19), no território sul-mato-grossense”.

Por conseguinte, neste período de pandemia, os alunos recebiam APCs com textos e atividades referentes a cada componente curricular, que já seguia o modelo estabelecido na BNCC e no Currículo de Referência do Mato Grosso do Sul. Porém, os discentes somente puderam desfrutar do modelo Escola Integral e de Autoria de modo híbrido e posteriormente presencial a partir de Agosto de 2021. O site da SED/MS divulgou em 29 de setembro de 2021:

“Os 205 mil estudantes atendidos pela Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul (REE/MS) voltarão às atividades de forma 100% presencial nesta segunda-feira, dia 04 de outubro. A decisão foi divulgada na manhã desta quarta (29.09), em transmissão ao vivo, pelo perfil do Governo do Estado de Mato Grosso do Sul. As atividades presenciais de forma híbrida (com alternância) foram retomadas no último dia 02 de agosto, após mais de 500 dias após o início das aulas remotas na REE. Desde 17 de março de 2020, o Governo do Estado – por intermédio da Secretaria de Estado de Educação – suspendeu as atividades presenciais, tendo em vista o avanço da pandemia causada pela Covid-19.”

Atualmente, a E.E. Carmelita funciona nos períodos matutino, vespertino e noturno, oferecendo educação em tempo integral no período diurno para os níveis finais do Ensino Fundamental (6º ano A, 7º ano A, 8º ano A, 9º ano A e 9º ano B) e Ensino Médio (1º ano A, 2º ano A e 3º ano A), com início às 07h e término às 16h30min, sendo nove (09) aulas diárias de 50 minutos cada, há dois intervalos de 15 minutos, sendo um, no período da manhã – 09h30min às 09h45min – e o outro, no período vespertino – 14h30min às 14h45min. No período noturno, a escola oferta o curso Normal Médio – Habilitação para a docência na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, com início às 19 horas e término às 22h30min, com um intervalo de 10 minutos: das 20h40min às 20h50min. A escola oferece três refeições: lanche da manhã, almoço e lanche da tarde, que são servidas durante as aulas. Os alunos fazem as refeições na própria sala de aula. A mantenedora possui um Referencial Curricular, para a sua rede, no qual se baseia para a adoção de livros didáticos. Esses materiais atendem quase todos os componentes curriculares da matriz curricular de ensino, da base nacional comum e da parte diversificada (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2022).

Na descrição sobre suas metodologias de ensino-aprendizagem, o Projeto Político Pedagógico da E.E. Carmelita Canale Rebuá, destaca que:

O corpo docente utiliza metodologias que favorecem o protagonismo juvenil. Tanto no ensino fundamental como no ensino médio todas as áreas do conhecimento, suas respectivas eletivas e itinerários formativos fomentam: a) a investigação científica

com o aprofundamento de conceitos fundamentais das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, e a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade; b) os processos criativos que supõem o uso e o aprofundamento do conhecimento científico na construção e criação de experimentos, modelos, protótipos para a criação de processos ou produtos que atendam a demandas para a resolução de problemas identificados na sociedade; c) a mediação e intervenção sociocultural que mobiliza o conhecimento de uma ou mais áreas para mediar conflitos, promover entendimento e implementar soluções para questões e problemas identificados na comunidade; do empreendedorismo na mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para a formação de organizações com variadas missões voltadas ao desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com o uso das tecnologias (Resolução CNE/CEB nº 3/2018, Art. 12, § 2º).

O conjunto dessas aprendizagens (formação geral básica e itinerário formativo) deve atender às finalidades do Ensino Médio e às demandas de qualidade de formação na contemporaneidade, bem como às expectativas presentes e futuras das juventudes. Além disso, deve garantir um diálogo constante com as realidades locais – que são diversas no imenso território brasileiro e que estão em permanente transformação social, cultural, política, econômica e tecnológica, como também com os cenários nacional e internacional. Portanto, essas aprendizagens devem assegurar aos estudantes a capacidade de acompanhar e participar dos debates que a cidadania exige, entendendo e questionando os argumentos que apoiam as diferentes posições (BNCC, 2018).

É importante destacar que a equipe docente, junto a coordenação de área, pedagógica e da direção escolar da Escola Carmelita Canale Rebuá, são unidos no propósito de uma educação de qualidade. É uma marca da escola desenvolver aulas atrativas e relevantes ao processo de ensino- aprendizagem em todas as áreas do conhecimento, mesmo em meio a tantas adversidades no cotidiano escolar. Foi possível acompanhar essa atuação conjunta para que os projetos dos itinerários formativos acontecessem da melhor forma mesmo durante a Reforma da Escola Estadual Carmelita Canale Rebuá. Esta escola iniciou o ano letivo de 2023 em um espaço cedido pela Prefeitura Municipal de Miranda, denominado CEDICA, e que teve seus ambientes subdivididos para que pudesse alocar os estudantes e toda a equipe administrativa e pedagógica da escola. Apesar de muitos desafios como falta de salas adequadas, ausência de sala de tecnologia, de laboratório, sala de professores, assim como adaptações para área de lazer, banheiros reduzidos, além da diminuição da carga horária das disciplinas da base no Novo Ensino Médio, os docentes faziam o máximo esforço para explorar os conteúdos com metodologias ativas e apresentação das culminâncias dos projetos com esmero. Possivelmente no prédio reformado desta escola, na avenida João Pedro

Pedrossian, com novos espaços como biblioteca e o laboratório de ciências, as aulas serão ainda mais dinâmicas e relevantes para a educação de seus alunos.

Na seção 2.5 do próximo capítulo, será descrita a abordagem das metodologias no ensino de ciências e de Botânica na EE Carmelita Canale Rebuá.

CAPÍTULO 2- O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NAS ESCOLAS DE TEMPO INTEGRAL

Neste capítulo pretende-se apresentar a abordagem da área das ciências da natureza, a partir da BNCC e dos documentos norteadores que integram a Educação em Tempo Integral, enfatizando o ensino-aprendizagem dessa área no contexto do Mato Grosso do Sul e, em especial na Escola Estadual Carmelita Canale Rebuá, na perspectiva principal do ensino de Botânica no Ensino Médio, tanto nas aulas regulares quanto na grade curricular dos Itinerários formativos.

Quando examinamos atentamente os modelos de inovação educativa que têm sido desenvolvidos e implementados no Brasil em suas variações e especificidades, vislumbramos uma acentuada preocupação com a renovação das metodologias de ensino e com a inserção de artefatos tecnológicos capazes de modernizar o currículo e a ação docente (SILVA, 2022). Especificamente na etapa formativa referente ao Ensino Médio apregoa-se a necessidade de que a escolarização juvenil consiga incorporar aspectos do cotidiano destes estudantes tornando a sua permanência na escola mais atrativa e lúdica. A preocupação em diversificar as experiências escolares de nossos adolescentes, promovendo aprendizagens mais significativas, é um fator determinante na construção de uma escola mais justa e democrática (SILVA, 2019).

A inovação educativa que se deriva deste diagnóstico traz consigo o reconhecimento nas mudanças subjetivas dos estudantes (SILVA, 2020) e, ao mesmo tempo, a possibilidade de novas formas de alfabetização cultural para os cidadãos e cidadãs. A qualidade do ensino de ciências está diretamente ligada à disponibilidade de recursos que as escolas possuem para ofertar aos estudantes diversas possibilidades de aprendizado. Além da disponibilidade de recursos financeiros para montar e equipar laboratórios de ciências, é necessário ter também bons livros didáticos de ciências, insumos e manuais de laboratórios e professores com qualificação, que tenham condições de se dedicar a um ensino mais eficiente e saibam desenvolver atividades e experimentos que auxiliem os estudantes a atingir um letramento científico de forma mais alicerçada (KRASILCHIK, 2000).

Considerando a aprendizagem ativa como um dos desafios de implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em particular na etapa do Ensino Médio, a proposta de Projetos Integradores visa aprofundar as possibilidades de integração entre as áreas de conhecimento, mas levando em conta uma delas como o fio condutor das discussões

(BACICH; HOLANDA, 2020). Alguns dos princípios específicos das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, são:

- I- formação integral do estudante, expressa por valores, aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais; [...]
 - II- pesquisa como prática pedagógica para inovação, criação e construção de novos conhecimentos; [...]
 - III- indissociabilidade entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem.
- BRASIL. Resolução CNE/CEB 3/2018, p. 21-24.

Leia a seguir um trecho da BNCC, o qual trata da área das Ciências da Natureza:

[...] A área de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, propõe aos estudantes investigar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, explorar e compreender alguns de seus conceitos fundamentais e suas estruturas explicativas, além de valorizar e promover os cuidados pessoais e com o outro, o compromisso com a sustentabilidade e o exercício da cidadania. No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas tecnologias oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior. Trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos específicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. [...] (Base Nacional Comum Curricular. Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação. 2018. p. 470).

A área de Ciências da Natureza e suas tecnologias propõe, ainda, que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais, globais, relativos às condições de vida ao ambiente, aprofundando, em uma visão espiral, aquilo que foi proposto na área de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental. De uma maneira geral, esses aspectos apresentam-se como norteadores da área de Ciências da Natureza e valorizam a construção de conceitos, priorizam o estudante e sua relação com o entorno e, quando analisamos a etapa do Ensino Médio da BNCC, precisamos considerar ainda mais o protagonismo e a autonomia como fios condutores de todo o processo (BACICH; HOLANDA, 2020).

Na proposta desta pesquisa de mestrado, buscou-se fomentar esse protagonismo e autonomia do estudante por meio das trilhas e oficinas de botânicas utilizando aplicativos digitais e trabalho em grupo. As descrições sobre essas etapas estão na parte de Procedimentos Metodológicos desta dissertação.

2.1 AS COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NA BNCC

O desenvolvimento das competências gerais propostas na BNCC é possibilitado pelas aprendizagens essenciais da área, definidas em competências específicas que desdobram em habilidades e que se conectam na mobilização de conceitos, atitudes e valores. As

competências gerais tem como característica sua inter-relação, o que significa que não são trabalhadas isoladamente, mas relacionam-se umas com as outras, e, além disso, relacionam-se com as competências específicas e com as habilidades de cada área (BACICH; HOLANDA, 2020). Essas competências gerais são evidentes nas competências específicas da área, que por sua vez foi elaborada a partir dos documentos norteadores da Educação Básica, englobando também aspectos gerais da DCNEM:

“Essas competências específicas explicitam como as competências gerais da Educação básica se expressam nas áreas. Elas estão articuladas às competências específicas da área para o Ensino Fundamental, com as adequações necessárias ao atendimento das especificidades de formação dos estudantes do Ensino Médio” (BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação. 2018. p. 9-10).

Diante do exposto, são competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio (BRASIL, 2018):

- (1) Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
- (2) Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
- (3) Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Em resumo, a competência específica 1 considera e visa à compreensão das relações e interações entre matéria e energia, favorecendo a avaliação dos impactos dessas interações em diferentes situações, de modo que o estudante tenha condições de agir de forma responsável e refletir sobre esses impactos no ambiente. A competência 2 dá foco à elaboração de situações em que o estudante possa reconhecer as transformações dos conhecimentos ao longo do tempo e a importância da investigação; a forma como os dados são analisados e os argumentos construídos, e como essas ações favorecem um posicionamento ético e responsável sobre os fatos que influenciam o entorno. Por fim, a competência 3 está mais

relacionada à visão interdisciplinar e à investigação, considerando a mobilização de conceitos científicos para resolver problemas ou buscar soluções de forma colaborativa, argumentativa, protagonista e fazendo uso de tecnologias digitais. Vale ainda ressaltar que essas competências específicas desdobram-se em habilidades que detalham ainda mais os aspectos considerados em sua descrição e podem ser desmembradas em objetos de conhecimento que envolvam os componentes curriculares que compõem a área, como Física, Biologia e Química, por exemplo, fazendo com que os objetos de conhecimento de cada componente possam ser trabalhados para compor a totalidade de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais que se espera alcançar (BACICH; HOLANDA, 2020).

As competências específicas (CE) que esta pesquisa mais se relaciona são as competências 1 e 2. A CE 1 engloba habilidades que podem ser desenvolvidas com o uso de dispositivos e aplicativos digitais e que facilitam e potencializam tanto análises e estimativas como a elaboração de representações, simulações e protótipos (como o uso de aplicativos para identificação de plantas na oficina de exsicatas). Já a CE 2 mobiliza habilidades que tratam sobre conhecimentos conceituais, como por exemplo, os de biodiversidade; origem e extinção de espécies; políticas ambientais; organismos; populações; ecossistemas; teias alimentares; respiração celular e fotossíntese. Ambas são evidenciadas nos procedimentos metodológicos desta pesquisa, pois abordamos conceitos botânicos de classificação, utilizamos aplicativos para identificação taxonômica e fomentamos o protagonismo do estudante ao investigar as características das plantas coletadas, assim como trabalhar situações-problema nas trilhas. A competência específica 3 é abordada de forma mais sutil nas suas habilidades, principalmente no uso de fita métrica e instrumentos de poda para a coleta das espécies de plantas com flor/fruto durante as trilhas. Porém, a maioria das habilidades da CE 3 estão relacionadas ao estudo do DNA e à vacinação.

2.2 ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NEM

Segundo o Currículo de Referência do MS (MATO GROSSO DO SUL, 2021a), a reorganização do Ensino Médio deve promover a difusão do conhecimento por meio da Formação Geral Básica e de Itinerários Formativos (IF), incorporar questões de empreendedorismo e de inovação e garantir um currículo que viabilize o diálogo entre a educação e o mundo do trabalho. O desafio está em flexibilizar os currículos, de modo a substituir a noção de curso por percurso e, ao mesmo tempo, enfatizar a formação cidadã e a formação de valores, reconhecer que a escola deve incentivar o protagonismo estudantil e a

sua coautoria no processo de aprendizagem, assim como proporcionar a articulação de estratégias e instrumentos que permitam novas atuações no campo da cidadania.

Em sua composição, os IF compreendem um conjunto de situações e atividades educativas, a qual os estudantes podem escolher conforme seus interesses, para aprofundar e ampliar aprendizagens em uma ou mais Áreas de Conhecimento e/ou na Formação Técnica Profissional. Segundo a Resolução CNE/CEB n. 3/2018, na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, destaca-se:

III - Ciências da Natureza e suas Tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, metrologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino.

Como descrito no Currículo de Referência do MS (MATO GROSSO DO SUL, 2021a) as expectativas na área de Ciências da Natureza, fomentadas pela reestruturação do Ensino Médio, avançam além da operacionalização de um novo currículo, fundamentado na Base Nacional Comum Curricular e que promova de fato a educação integral, articulando competências e habilidades em consonância com as competências socioemocionais, com ênfase em aprendizagens básicas que atendam às necessidades de formação dos jovens para os desafios do mundo contemporâneo. Declara ainda que, a possibilidade de ofertar escolhas para o aprofundamento em diferentes Áreas de conhecimento, bem como para a Formação Técnica e Profissional, tem se mostrado um caminho possível e interessante para atender às necessidades formativas das juventudes, indo ao encontro de temáticas que normalmente provocam interesse em grupos distintos de estudantes (MATO GROSSO DO SUL, 2021a). Assim, a proposta da Portaria MEC n. 1.432/2018, que organiza e delimita a oferta de Itinerários Formativos ao longo do Ensino Médio, tem como objetivos:

- Aprofundar as aprendizagens relacionadas às competências gerais, às Áreas de Conhecimento e/ou à Formação Técnica e Profissional;
- Consolidar a formação integral dos estudantes, desenvolvendo a autonomia necessária para que realizem seus projetos de vida;
- Promover a incorporação de valores universais, como ética, liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade;

➤ Desenvolver habilidades que permitam aos estudantes ter uma visão de mundo ampla e heterogênea, tomar decisões e agir nas mais diversas situações, seja na escola, seja no trabalho, seja na vida.

Para atender essa proposição formativa e ainda possibilitar o aprofundamento dos estudantes em temáticas de interesse em Ciências da Natureza, os Itinerários Formativos da área oferecem uma diversidade de unidades curriculares que se integram por meio da linha Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), que permitem a discussão de temas associados e que também estarão articulados aos eixos estruturantes (Iniciação Científica, Mediação e intervenção sociocultural, Empreendedorismo e Processos criativos) e suas habilidades, delimitados pela Portaria MEC n. 1.432/2018.

Essa integração tem por objetivo possibilitar o letramento científico dos estudantes de forma contínua além da Formação Geral Básica, por meio da articulação de habilidades da Base Nacional Comum Curricular e seus objetos de conhecimento, permitindo a abordagem de temas como o uso das novas tecnologias, questões legais e éticas relacionadas ao seu uso ou, até mesmo, à possibilidade de produção de novas tecnologias para a resolução de problemas cotidianos, partindo dos conhecimentos formais.

Ressalta-se que é de suma importância que as escolas tenham previamente levantado, por meio de pesquisa, os assuntos que atenderão os desejos de seus estudantes, para que ao selecionar essas unidades no catálogo oferecido pela Secretaria de Estado de Educação, o Itinerário formado atenda os anseios dos estudantes, e permita a busca por uma aprendizagem mais ativa e protagonista, que esteja em sintonia com as suas escolhas para o futuro e seu projeto de vida.

Na escola Carmelita, os alunos têm a cada semestre uma Unidade Curricular diferente em cada eixo do Itinerário formativo, e as áreas do conhecimento a qual cada aluno escolhe são definidas no início do ano letivo. Em Ciências da Natureza, no ano de 2022, os estudantes que optaram por essa área temática tiveram aulas sobre Horta Escolar e Agroecologia, abordando a botânica de forma mais profunda.

2.3 ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Quando pensamos em Botânica e na importância do ensino desta nas escolas atualmente, devemos considerar o fato de o Brasil ser um dos países com maior diversidade vegetal do planeta (BARBOSA; URSI, 2022). Mas, apesar de sua relevância, a Botânica, muitas vezes, é vista como uma matéria complexa e de difícil entendimento, tanto por parte dos alunos como dos próprios professores (BARBOSA *et al.*, 2020).

Segundo Silva (2008), o ensino desta temática na Educação Básica tem sido realizado, em muitos casos, de forma focada na memorização, nas descrições de conceitos e de estruturas anatômicas, abordagem distante da realidade dos discentes. Balas e Momsen (2014) ainda destacam a menor abordagem botânica nos materiais didáticos comparada com a dos animais, situação denominada “zoochauvismo” pelos referidos autores. Esses são alguns desafios que contribuem para a chamada “Cegueira Botânica”, termo nomeado por Wandersee e Schussler (1999) em um dos seus trabalhos, onde relatam como os estudantes têm pouco conhecimento sobre as plantas, sendo que muitos deles não tem consciência que elas são seres vivos. Essa discussão foi abordada de forma mais profunda na introdução desta pesquisa.

Para Güllich (2006), as ações bem-sucedidas de ensino em botânica são aquelas em que o aluno é estimulado a observar o que está ao seu redor. Como alternativas para fomentar o ensino de botânica, destacam-se as aulas de campo, aproveitando os espaços externos, as plantas da própria escola e a utilização de exemplares de espécimes como complemento às aulas teóricas (CORRÊA *et al.*, 2016). E ainda é possível afirmar que o emprego de novas metodologias desperta um maior interesse e curiosidade dos alunos por assuntos relacionados à botânica, contribuindo, assim, para a melhoria da aprendizagem dos discentes (SOUZA; PRATA; MAKNAMARA, 2014; MATOS *et al.*, 2015).

Infelizmente, a BNCC (2017) traz poucas habilidades que tratam sobre botânica e a grade curricular, mesmo para escolas de tempo integral, e muitas vezes deixa pouco tempo destinado ao ensino de Biologia e conseqüentemente para a temática vegetal. Na grade curricular do ano de 2023 do estado de Mato Grosso do Sul, como apresentado no Quadro 2, o ensino médio tem a seguintes quantidade de aulas para Ciências da Natureza:

QUADRO 2- MATRIZ CURRICULAR - ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL – ESCOLA DA AUTORIA⁶

FORMAÇÃO GERAL BÁSICA									
Áreas de Conhecimento	Composição Curricular	Unidades Curriculares	1º Ano	2º Ano	3º Ano				
			AP	AP	AP	AP			
Matemática e suas Tecnologias	Matemática	Matemática	3	3	2				
	Língua Portuguesa	Língua Portuguesa	3	3	2				
Linguagens e suas Tecnologias	Linguagens	Arte	1	1	1				
		Educação Física	1	1	1				
		Língua Inglesa	1	1	1				
		Biologia	2	1	2				
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Ciências da Natureza	Física	1	2	2				
		Química	2	2	1				
		Filosofia	1	1	1				
		Geografia	1	1	2				
Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	História	1	1	2				
		Sociologia	1	1	1				
		Semanal em horas-aulas	18	18	18				
		Anual em horas-aulas	720	720	720				
Total de carga horária da Formação Geral Básica	Anual em horas-aulas		600	600	600				
	Anual em horas		1800						
ITINERÁRIO FORMATIVO PROPEDÊUTICO ⁷									
	Composição Curricular	Unidades Curriculares	1º Ano		2º Ano		3º Ano		
			AP	ANP	AP	ANP	AP	ANP	
Parte Comum	Núcleo Integrador	Língua Espanhola	2	-	2	-	2	-	
		Projetos	2	-	2	-	2	-	
		Empreendedores	1	2	1	2	1	2	
		Recomposição das Aprendizagens	RA-MAT	3	-	3	-	3	-
			RA-LP	3	-	3	-	3	-
			RA-CHS	2	-	2	-	2	-
		RA-CNT	2	-	2	-	2	-	
	Total de carga horária da Parte Comum do Itinerário Formativo		Semanal em horas-aulas	15	2	15	2	15	2
		Anual em horas-aulas	680		680		680		
		Anual em horas	566,66		566,66		566,67		
		Etapa em horas	1700						
Parte Flexível	Percurso Formativo	Composição Curricular	Unidade Curricular		AP	AP	AP		
			Unidade Curricular I		2	2	2		
	Propedêutico	Aprofundamento em Área de Conhecimento	Unidade Curricular II		2	2	2		
			Unidade Curricular III		2	2	2		
			Unidade Curricular IV		2	2	2		
			Unidade Curricular Eletiva		2	2	2		
	Total de carga horária do Percurso Formativo Propedêutico		Semanal em horas-aulas	10		10		10	
			Anual em horas-aulas	400		400		400	
		Anual em horas-aulas	333,33		333,33		333,33		
		Anual em horas	1000						

Fonte: SED/MS (2022)

Na Matriz de Habilidades Essenciais de Ciências da Natureza⁷, documento da SED/MS, a temática botânica não aparece diretamente em nenhuma série do Ensino Médio, somente em temas como biodiversidade. A matriz só apresenta esse assunto nos temas contemporâneos a serem trabalhados nos itinerários formativos, como demonstrado no Quadro 3, a seguir:

⁶ Anexo I Da Resolução/Sed N. 4.115, De 14 De Dezembro De 2022.

⁷ A Matriz de Habilidades Essenciais está alinhada à BNCC e ao Currículo da Rede Estadual de Ensino, e a seleção das habilidades foi realizada pensando em uma gradação do desenvolvimento dos estudantes e considerando sua trajetória escolar anterior, havendo, portanto, uma ordem progressiva crescente das habilidades que serão retomadas, a fim de seguir uma lógica de continuidade.

QUADRO 3- MATRIZ DE HABILIDADES ESSENCIAIS- CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS-ENSINO MÉDIO

Habilidade	Componente curricular	Objeto do Conhecimento	Série/Ano	Tema Contemporâneo
(MS.EF09TV01.c.01) Identificar as práticas dos tratamentos Agroecológicos em fruticultura compreendendo a relevância do manejo do solo no uso de métodos alternativos comprometidos com o meio ambiente.	Terra, Vida e Trabalho (Alimentação)	Fruticultura e Agroecologia.	1º ano do EM	Educação Ambiental; Cultura sul-mato-grossense
(MS.EF09TV06.c.06) Conhecer as características dos Sistemas agroflorestais diversificados que apresentam opção para recuperação de áreas degradadas, produção de alimentos e geração de renda.	Terra, Vida e Trabalho (Meio Ambiente)	Agrofloresta como forma de recuperação de áreas degradadas e produção de alimentos.	1º ano do EM	Educação Ambiental; Cultura sul-mato-grossense

Fonte: adaptado de SED/MS (2023)

Portanto, atualmente, somente pode-se abordar de forma mais incisiva o estudo de algumas temáticas botânicas para aqueles estudantes que optarem por itinerários formativos na área de Ciências da Natureza e desde que a escola tenha optado por um tema que envolva o estudo das plantas.

2.4 CRÍTICAS À BNCC E AO NOVO ENSINO MÉDIO: O PREJUÍZO À EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E À BOTÂNICA

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Novo Ensino Médio representaram uma significativa mudança no cenário educacional brasileiro. Contudo, desde sua implementação, várias críticas têm surgido em relação à diminuição das aulas da Base Comum, incluindo as de Ciências da Natureza na grade curricular, acarretando na redução de conteúdos como os de Botânica no referencial.

Uma das críticas mais contundentes à BNCC e ao Novo Ensino Médio é a diminuição do espaço dedicado às disciplinas de ciências da natureza, como Biologia, Física e Química. Segundo a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (2023), a Reforma do Ensino Médio, introduzida pela Lei nº 13.415/2017, apresenta diversas falhas e retrocessos que

comprometem a qualidade e a equidade da Educação no País. Um dos principais problemas é a criação de itinerários formativos simplificados e pouco abrangentes, que limitam as escolhas dos estudantes e não oferecem a diversidade de conhecimentos necessários para sua formação integral. Esses itinerários, voltados para áreas específicas como Linguagens, Matemática, Ciências Humanas, Ciências da Natureza e Ensino Técnico, reduzem o contato dos estudantes com disciplinas essenciais e importantes para o desenvolvimento crítico e cidadão.

Portanto, com o aumento da carga horária de outras áreas da parte diversificada, as disciplinas da base comum, incluindo as ciências da natureza, têm sido prejudicadas, resultando em uma formação mais superficial nesses campos do conhecimento (BELTRÃO, 2019). O autor ainda afirma que:

A lei n. 13.415/2017 e as DCNEM de 2018 passam a impor um limite para a formação comum. Na melhor das hipóteses, caso o sistema ofereça a carga horária máxima para essa finalidade, teremos uma redução de 25% em relação à regulamentação anterior. Ademais, merece todo destaque o fato de não haver definição para carga horária mínima, o que poderá, dependendo das circunstâncias, ampliar essa distorção. Verifica-se, nesse caso, uma inversão da lógica até então vigente, da exigência de uma formação básica (antigo ensino médio) para a limitação daquilo que é comum (novo ensino médio). Indubitavelmente, essa é uma das alterações mais relevantes promovida por essa reforma, pois contraria e revoga a conquista da garantia de uma formação básica comum a todos. Essa proposta de formação básica, de caráter minimalista, induz e incentiva a procura e a proliferação de cursos preparatórios, por exemplo, para os vestibulares e o ENEM. Com efeito, essa redução concorrerá para aumentar as desigualdades, principalmente em relação às disputas por uma vaga no ensino superior, privilegiando os alunos com maior poder econômico (BELTRÃO, 2019, p.154).

Segundo Motta e Frigotto (2017), é perceptível que essa reformulação foi planejada para os jovens das classes populares e apresenta como marca sua oposição agressiva ao povo e à escola pública. Ademais, ao privilegiar o conhecimento tácito e negar-lhes os fundamentos da ciência, as mudanças promovidas comprometem o futuro desses estudantes. Além disso, reitera e incorpora medidas implementadas em períodos autoritários, que recrudescem “a dualidade educacional e o acesso desigual ao conhecimento e à cultura, de acordo com a classe social” (RAMOS; FRIGOTTO, 2016, p. 44). Para Beltrão (2019) a tendência é consolidar o ensino médio público como etapa terminal para a maioria dos filhos da classe trabalhadora, alterando significativamente os rumos que este nível de ensino vinha tomando desde o início da década de 2000, além de contrariar os avanços alcançados, em especial no que se refere à conclusão deste nível de ensino e acesso ao ensino superior.

Como descreve Krawczyk e Ferretti (2017), o modelo agora em vigor impossibilita a formação que esteja orientada para formação integral, unitária e politécnica:

A questão central que atravessa toda a organização curricular proposta é a ausência de um caminho a ser percorrido, em prol de uma formação integral, unitária e politécnica pelos jovens que lhes ofereça formação profissional consistente (seja ela

qual for), mas que seja também formação capaz de lhes permitir entender ampla e criticamente tanto a sociedade em que vivem quanto a forma pela qual se estrutura o trabalho que realizam, tendo em vista a construção de formas mais humanas e igualitárias de produzir e viver (KRAWCZYK; FERRETTI, 2017, p. 40).

Essas crescentes alterações nas políticas educacionais brasileiras que norteiam todos os segmentos referentes à educação, vem trazendo impactos que posteriormente, podem afetar a todos os âmbitos de todas as redes de ensino. A ausência de conteúdos específicos da área de ciências da natureza traz adendos para todos os níveis e corroboram para uma pauperização no ensino, afetando diretamente alunos e professores, o que decorre num empobrecimento referente às competências e habilidades dos estudantes e a desvalorização simultânea dos docentes (BARROSO *et al.*, 2020).

A redução da carga horária das ciências da natureza pode comprometer a formação científica dos estudantes e limitar sua compreensão sobre questões fundamentais do mundo natural, como as mudanças climáticas, a biodiversidade e a sustentabilidade. A ciência é um pilar essencial para o desenvolvimento da sociedade, e sua devida valorização no currículo escolar é crucial para formar cidadãos conscientes e críticos.

Outra crítica importante refere-se à insuficiência de conteúdo sobre Botânica no referencial da BNCC. A falta de ênfase nessa área da Biologia pode levar a uma formação deficiente sobre as plantas e sua importância para o equilíbrio dos ecossistemas e a vida na Terra.

A redução da Botânica no currículo escolar pode contribuir para a "Cegueira Botânica" mencionada por Wandersee e Schussler (1999), onde os estudantes têm pouco conhecimento sobre as plantas e não as reconhecem como seres vivos essenciais para a vida no planeta. O ensino adequado de Botânica é crucial para promover a consciência ambiental e a sustentabilidade, além de incentivar o estudo e a preservação da biodiversidade vegetal brasileira, que é uma das mais ricas do mundo (BARBOSA; URSI, 2022).

Para fortalecer a educação em Ciências da Natureza e a Botânica nas escolas, é fundamental que haja uma revisão na BNCC e no currículo do Novo Ensino Médio. A ciência é um elemento fundamental para o desenvolvimento da sociedade e a formação de cidadãos críticos e conscientes, por isso, é essencial que as disciplinas de ciências da natureza sejam valorizadas e bem representadas na grade curricular.

A inclusão de conteúdos mais abrangentes sobre Botânica na BNCC é de suma importância para que os estudantes possam compreender a relevância das plantas para a vida no planeta e para a sustentabilidade ambiental. Isso pode ser alcançado por meio da integração

de atividades práticas, como aulas de campo e observação das plantas no ambiente escolar, conforme sugerido por Güllich (2006) e Corrêa *et al.* (2016).

2.5 ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E DE BOTÂNICA NA ESCOLA CARMELITA

O PPP da EE Carmelita Canale Rebuá (2022) traz que na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, pretende-se formar cidadãos mais críticos, conscientes de seu papel social, político, econômico, socioambiental e ambiental, facilitando o acesso às novas tecnologias e às descobertas científicas de forma contextualizada, dando ao objeto de conhecimento estudado uma aplicabilidade para a vida. Para tanto, nesta escola desenvolve-se uma prática reflexiva que amplia as possibilidades de aprendizagem, para que se encontre sentido no que se apreende. As aprendizagens desses componentes curriculares nesta escola são articuladas com o que cerca o estudante, valorizando seus conhecimentos prévios e a sua visão do mundo, para que o mesmo possa decodificar essas informações, tais como: as questões emergentes do aquecimento global, o uso de tecnologias, os avanços da medicina, as discussões sobre células-tronco embrionárias e o seu papel na cidadania.

Essas discussões estão no campo do letramento científico, pois as informações e as propostas de pesquisas possibilitam que o estudante ressignifique a sua leitura de mundo. Sendo assim, ao desenvolver as atividades pedagógicas do ponto de vista curricular, teoria e prática devem promover a aprendizagem de conceitos, práticas científicas e a pesquisa na busca por resoluções de questionamentos e problemas, sejam eles de caráter político, social, econômico, socioambiental ou ambiental, considerando a historicidade dos fenômenos na perspectiva de combater a fragmentação do conhecimento e oportunizar o protagonismo em ações que possam contribuir para a aplicação de novas tecnologias na área das Ciências da Natureza e suas tecnologias, fundamentais para a sociedade.

A Escola Carmelita é composta por um laboratório de Ciências da natureza que está em fase de implementação e que após a reforma no 1º semestre de 2023 deverá ser entregue até mesmo com bancadas para desenvolvimento de atividades experimentais. Em 2020 a escola foi contemplada com um laboratório móvel denominado AutoLabor que é completo e contempla diversas formas de produzir experimentos científicos. Aulas de Unidade Curricular do Ensino Médio e Eletivas, ambas da área de Ciências da Natureza, acontecem semanalmente no laboratório.

As escolas de autoria, como a EE Carmelita além de ter a Coordenação pedagógica também possuem os coordenadores de área que são os chamados professores coordenadores de área (PCA) que devem contribuir para o processo de formação em serviço de seus pares,

sempre em articulação com o Coordenador Pedagógico. Para tanto, é necessário que o PCA, no início de cada ano letivo, desenvolva um plano de trabalho com um cronograma que aborde as atividades planejadas para cada bimestre. Estes auxiliam os coordenadores pedagógicos no acompanhamento do trabalho docente, procurando colaborar com os professores no desenvolvimento de novas estratégias pedagógicas com o objetivo de qualificar o processo de aprendizagem dos alunos. E na Escola Carmelita esse planejamento de área, incluindo Ciências da Natureza têm sido desenvolvido e executado com o apoio de toda gestão escolar, contribuindo até mesmo para que essa pesquisa fosse realizada, tentando mitigar os desafios dessa área (e do tema Botânica) descritos anteriormente.

Destaca-se ainda, que o ensino de botânica tem sido fomentado na escola, nas aulas de Eletiva 1 de Ciências da natureza com projetos voltados para plantas medicinais e flora do Pantanal, assim como nas Unidades curriculares sobre Horta e Agroecologia e agora, com esta pesquisa de mestrado que dará início ao primeiro Herbário da escola com exemplares de exsicatas coletadas tanto na Avenida João Pedro Pedrossian quanto na ReBIO (Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon) ambas na cidade de Miranda/MS.

apresentado em anexo à essa dissertação. Além disso, a pesquisadora teve que apresentar a proposta desta pesquisa ao COMDEMA (Comitê de Meio Ambiente) da cidade de Miranda-MS, figura 11, para que os membros pudessem autorizar a trilha na REBIO. A trilha na reserva foi realizada em conjunto com a Secretaria de Saúde, Secretaria de Educação, Corpo de Bombeiros e Polícia Militar Ambiental do município, para maior segurança de todos os participantes, figura 12.

FIGURA 11- PESQUISADORA APRESENTANDO SEU PROJETO AO COMDEMA



Fonte: Autora, 2023

FIGURA 12- PRESENÇA DE AUTORIDADES PARA MAIOR SEGURANÇA NA TRILHA DA REBIO

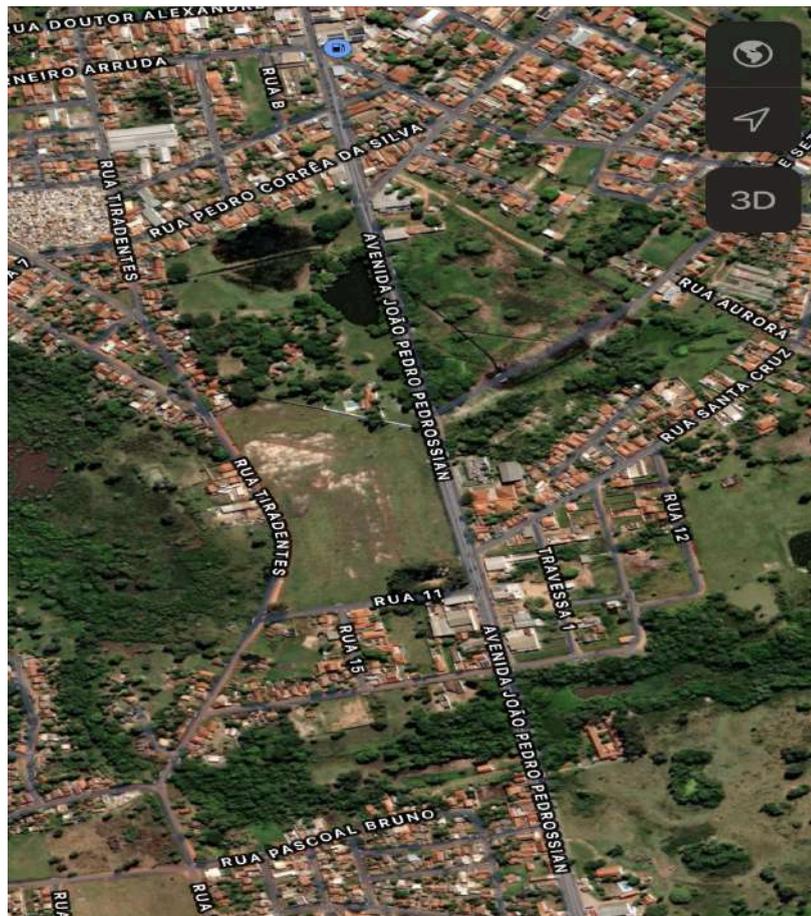


Fonte: Autora, 2023

A primeira trilha ecológica foi a realizada no entorno da EE Carmelita Canale Rebuá, local denominado avenida João Pedro Pedrossian; a segunda trilha ecológica foi realizada na Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon, ambas localizadas no município de Miranda/MS.

A avenida em questão, apresentada nas figura 13, tem cerca de 2 km de extensão e interliga o centro de Miranda aos demais bairros. A Escola Estadual Carmelita Canale Rebuá localiza-se no meio da avenida, ao lado do posto de saúde Central Aldo Bongiovanni. Além de ser composta pela escola e pelo Posto de saúde, esta avenida ainda abrange residências, uma estação de tratamento de esgoto, assim como, uma linda chácara com uma lagoa que é um cartão postal de Miranda. Envolta ainda por terrenos baldios e por um córrego, próximo ao Lar dos Idosos São João. é de fácil apreciação a vista de macacos bugios, capivaras, jacarés e diversas aves e claro, árvores que compõem o Pantanal e o Cerrado, como ipê amarelo e ipê rosa, além de plantas aquáticas, briófitas e líquens.

FIGURA 13- IMAGEM AÉREA DA AVENIDA JOÃO PEDRO PEDROSSIAN



Fonte: Google Maps, 2023

A Reserva Biológica Municipal Marechal Cândido Mariano Rondon, apresentada nas figuras 14 e 15, foi criada por meio do Decreto Municipal nº 2636 de 12 de dezembro de 2017 sendo constituída por uma área de mais de 850 hectares na chamada “Borda da Serra da Bodoquena”, com entrada pela MS-243 (acesso a Fundação Bradesco), a cerca de 15 km da BR-262 (saída para Corumbá). Segundo especialistas, é formada por um mosaico de vegetação que inclui Mata Atlântica, com domínio do Cerrado e influências do Pantanal, contando também com uma caverna de águas cristalinas e diversas galerias subterrâneas (CAMPOS, 2020).

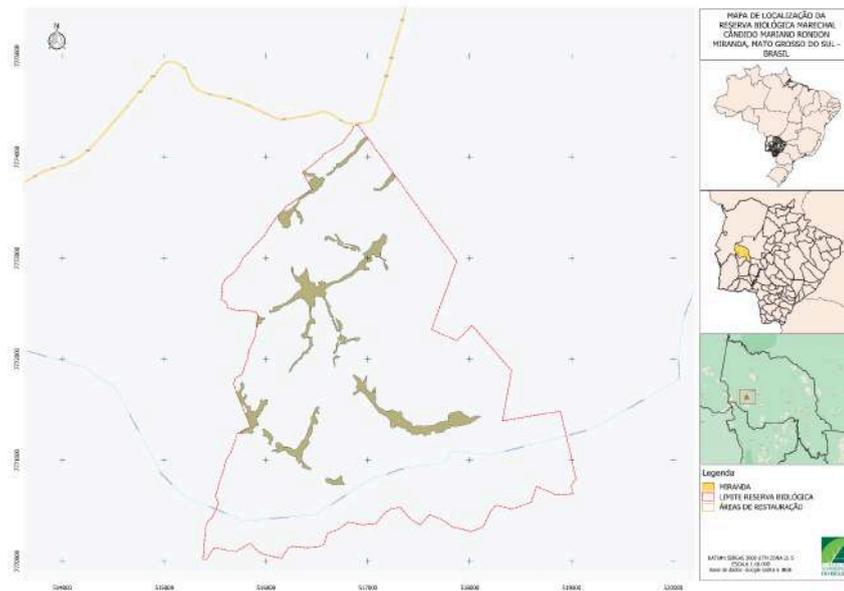
Onças-pintadas e outros animais silvestres já foram avistados na área, que possui um elevado número de pássaros de diversas espécies. Em julho de 2019 o grupo de espeleologia Serra da Bodoquena (especialistas em exploração de cavernas) esteve na Reserva. Os exploradores constataram que ali se encontra a mais profunda caverna seca do Estado de Mato Grosso do Sul. São mais de 120 metros de profundidade e 4 metros por 20 de diâmetro. A reserva não conta com estrutura para turismo, mas os visitantes podem realizar atividades como trilhas e observação da fauna e flora local, desde que acompanhados por guias especializados.

**FIGURA 14- IMAGEM AÉREA DA RESERVA BIOLÓGICA
MARECHAL CÂNDIDO MARIANO RONDON**



Fonte: Fundação Neotrópica, 2022

FIGURA 15- MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA RESERVA BIOLÓGICA MARECHAL CÂNDIDO MARIANO RONDON



Fonte: Fundação Neotrópica, 2022

A pesquisadora esteve visitando a reserva junto à Fundação Neotrópica e à Polícia Militar Ambiental, antes de realizar a trilha com os alunos, como apresentado na figura 16, para reconhecimento da área e para verificar os ambientes de menor risco para que os participantes fizessem as coletas. Já na etapa 2, a Fundação Neotrópica se fez presente nas duas trilhas, como apresentado nas figuras 17 e 18. A mesma auxiliou os grupos de alunos na coleta de exemplares de plantas junto à pesquisadora, contribuindo com sua experiência de campo, principalmente na Rebio.

FIGURA 16- VISITA À REBIO PARA RECONHECIMENTO DA ÁREA



Fonte: Autora, 2023

FIGURA 17- PRESENÇA DA FUNDAÇÃO NEOTRÓPICA NA TRILHA DA AVENIDA JOÃO PEDRO PEDROSSIAN



Fonte: Autora, 2023

FIGURA 18- PRESENÇA DA FUNDAÇÃO NEOTRÓPICA NA TRILHA DA REBIO

Fonte: Autora, 2023

A Fundação Neotrópica do Brasil é uma organização não governamental sem fins lucrativos que atua na conservação da natureza e do meio ambiente em diversos países da América Latina, incluindo o Brasil. A instituição trabalha em parceria com outras organizações e órgãos governamentais, visando a proteção e a gestão de áreas naturais⁸ e a Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon é uma das áreas com as quais a Fundação Neotrópica do Brasil tem parceria. A instituição desenvolve projetos e programas para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas presentes na Reserva, como a implementação de estratégias de manejo e a promoção da educação ambiental para as comunidades locais, contribuindo para a conservação e proteção dessa importante área natural do Pantanal, além de promover a conscientização e a participação da sociedade na preservação do meio ambiente (FUNDAÇÃO NEOTRÓPICA DO BRASIL, 2023).

⁸ Sites que divulgaram essas informações:

<https://www.lugares.eco.br/noticias/miranda-vai-explorar-reserva-com-maior-gruta-vertical-de-ms/1278/> e <https://ecoa.org.br/reserva-biologica-de-miranda-tem-a-maior-caverna-vertical-do-ms/> Acesso em: 19 jan 2023. Destaca-se ainda que são escassas fontes de pesquisa sobre a Avenida João Pedro Pedrossian e sobre a ReBio.

O levantamento dos dados foi obtido a partir de questionários, estruturados do tipo misto conforme descreve Fachin (2006), com 04 questões subjetivas e 04 questões objetivas.

Segundo a autora, o questionário consiste em um elenco de questões que são submetidas a certo número de pessoas com o intuito de coletar informações, contendo um arranjo de questões que seguem uma ordem rigorosamente estudada, tanto no que diz respeito à ordem geral das questões como ao número delas, sendo chamado de aspecto material. Como recomendado, a elaboração do questionário considerou os aspectos materiais e também os aspectos técnicos, que trata sobre obedecer princípios gerais e regras específicas de cada situação, deixando claro quais informações se deseja saber em cada pergunta.

Um questionário foi aplicado antes da realização das atividades propostas (pré-teste) e outro após a abordagem prática (pós- teste), sendo que algumas das questões eram diferentes no pós-teste para verificar a percepção dos alunos após o desenvolvimento da trilha ecológica e oficinas propostas. Para a análise qualitativa dos dados da pesquisa foi utilizada a técnica de análise de conteúdo conforme descreve Bardin (2006), categorizando as respostas obtidas tanto no pré-teste, quanto no pós- teste. Bardin (2011) apresenta os critérios de categorização, ou seja, escolha de categorias (classificação e agregação). Categoria, em geral, é uma forma de pensamento e reflete a realidade, de forma resumida, em determinados momentos. Na perspectiva da análise do conteúdo, as categorias são vistas como rubricas ou classes que agrupam determinados elementos reunindo características comuns (SANTOS, 2012).

Para a análise quantitativa os dados foram analisados por intermédio de procedimentos da estatística descritiva, através do cálculo das frequências relativas das respostas dadas, sendo apresentados em porcentagens, com uso de tabelas e gráficos, conforme descreve Portela (2004).

O projeto foi dividido em quatro etapas. A descrição de cada etapa está resumida na Tabela 3, sendo que a abordagem mais detalhada está explanada no texto deste capítulo.

TABELA 3- DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

ETAPAS	DESCRIÇÃO DE CADA ETAPA
Etapa 1- Questionário pré-teste	Nesta etapa, foi abordado o assunto botânica numa discussão prévia com os alunos e fez-se a aplicação do questionário inicial (pré-teste).
Etapa 2- Trilhas ecológicas com abordagem botânica	Neste segundo momento foram realizadas duas trilhas, uma no entorno da escola e outra na Reserva ReBio em datas diferentes. Os alunos foram os responsáveis pela coleta dos espécimes vegetais, com base nas orientações dadas, mantendo o cuidado de realizar a identificação prévia no local e de não comprometer o material.
Etapa 3- Oficina de produção de exsicatas	Essa etapa foi realizada em momentos diferentes. Num primeiro momento os alunos, a partir das orientações e com base em Peixoto e Maia (2013), prensaram os espécimes coletados das aulas de campo. Os materiais das coletas haviam sido armazenados de forma a não perderem as características de cada vegetal. Todos os dias um responsável do grupo monitorava o processo de secagem do material que ocorreu próximo à horta da escola, com a exposição do material prensado à luz solar. Após aproximadamente uma semana de secagem, o material foi levado ao laboratório de ciências da escola, para a produção das exsicatas. Os exemplares vegetais foram posicionados em cartolina de cor branca com dimensões de 48cm × 28cm e colados com fita gomada cortada em pequenos pedaços. Todos os grupos participantes produziram exsicatas e tiveram pelo menos um responsável para baixar um aplicativo de identificação de plantas e anotar nas cartolinas a classificação apontada no aplicativo.
Etapa 4- Questionário pós-teste	Nesta última etapa, foi aplicado um questionário final (pós-teste) para conhecer a percepção e assimilação do conteúdo pelos discentes após a realização das trilhas e oficinas de botânica.

Fonte: Autora, 2023

Na segunda etapa foram realizadas as trilhas ecológicas, onde estudantes foram conduzidos na primeira aula de campo no entorno escolar e em outra semana foram até a Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon. Também durante as aulas de campo, foram coletadas espécimes vegetais para posterior catalogação. Para identificação dos espécimes vegetais, os grupos de alunos construíram etiquetas contendo informações relacionadas ao material, como nome do coletor, local de coleta, data de coleta, identificação prévia do nome científico (localizado com a ajuda de aplicativos de celular como o google lens), nome popular e outras informações adicionais necessárias. Essas etiquetas foram anexadas junto às cartolinas. Os alunos coletaram as espécimes segundo o manual de instruções para coleta, identificação e herborização de material botânico de Wiggers e Stange (2008).

O material para a atividade de campo foi: caderno, lápis ou caneta e borracha, fita métrica, podão, tesoura de poda ou canivete, jornal - para acondicionar as amostras coletadas, folhas de papelão, prensas de madeira, corda de sisal, álcool 92,8 0 gl - para borrifar as amostras coletadas, álcool 70% - para conservar flores e frutos, recipientes de vidro – para acondicionar flores e frutos em meio líquido, binóculos de longo alcance - para observar a copa das árvores a fim de localizar flores e frutos; botas ou tênis - para caminhar na trilha; repelente – indicado principalmente para quem tem algum tipo de alergia a insetos; etiquetas adesivas - para marcar as amostras colocadas nos recipientes de vidro; sacos de plástico com capacidade de 40 e 60 litros - para acondicionar amostras que foram conservadas em álcool. Para facilitar os procedimentos, os alunos receberam uma ficha de campo, para anotarem as características mais importantes e que só poderiam ser anotadas no campo. Foram coletadas no mínimo cinco amostras de cada espécime, preferencialmente fértil, isto é, com flores e/ou frutos porque estes órgãos são essenciais à identificação ou classificação dos vegetais.

A terceira etapa foi o processo de preparação das exsicatas, realizado com base em Peixoto e Maia (2013). Os espécimes coletados nas aulas de campo foram prensados, e durante os dias seguintes, os grupos de alunos monitoraram o processo de secagem do material na própria escola, com a exposição do material prensado à luz solar. Após, aproximadamente uma semana de secagem, o material foi levado ao laboratório de ciências da escola, para a produção das exsicatas. Os exemplares vegetais foram posicionados em cartolina de cor branca com dimensões de $48\text{ cm} \times 28\text{ cm}$ e fixados com fita gomada, tudo preparado pelos alunos. Cada grupo confeccionou as exsicatas referentes às suas coletas na trilha ecológica, sob supervisão e orientação da professora da turma e autora do projeto. As exsicatas produzidas foram armazenadas no laboratório de ciências da natureza da escola, servindo de material de apoio para as aulas de biologia e logo após a reforma da escola, ficarão armazenadas em armário próprio para herbário. A identificação taxonômica das exsicatas foi feita com apoio de aplicativos de identificação de plantas como, por exemplo: *Google lens*, *PlantNet*, *Picturethis* e *Natureid* disponíveis para celulares IOS e Android.

Na quarta etapa foi aplicado o questionário final (pós-teste) para os alunos responderem individualmente, englobando algumas questões diferentes do questionário inicial (pré-teste) para melhor investigar se houve aprendizado a partir das trilhas ecológicas e oficinas. O desenvolvimento e conclusão de todas as etapas foram realizadas em quatro semanas. Todos os encontros em sala de aula para aplicação dos questionários e confecção de exsicatas foram de 60 (sessenta) minutos em média, dois por semana, no horário previsto para a aula de Biologia e/ou de disciplinas da área de ciências da natureza. Após o encerramento

das atividades, os dados foram analisados de forma individual para serem expressos em porcentagem, disponibilizados em gráficos e tabelas ou de forma descrita na próxima sessão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

D. LEONOR — *Mas de que te serve saber botânica?*
 D. HELENA — *Serve para conhecer as flores dos meus bouquets, para não confundir jasmíneas com rubiáceas, nem bromélias com umbelíferas.*
 D. LEONOR — *Com quê?*
 D. HELENA — *Umbelíferas.*
 D. LEONOR — *Umbe... D. HELENA — ... líferas. Umbelíferas.*
 D. LEONOR — *Virgem Santa! E que ganhas tu com estes nomes bárbaros?*
 D. HELENA — *Muita coisa.*

Machado de Assis, 1906

Na hipótese principal deste projeto, propomos que as trilhas no entorno da E.E. Carmelita Canale Rebuá e na Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon, assim como a oficina de exsiccatas pudessem ser intervenções úteis/favoráveis no processo de construção do conhecimento botânico dos alunos participantes. Desse modo, esse trabalho proporcionou um ambiente colaborativo com mediação constante dos professores das turmas envolvidas, partindo de troca de ideias e atividades em grupos para que os alunos pudessem também, construir seu conhecimento, a partir da interação com os colegas.

Em geral, essa proposta colocou os sujeitos frente aos biomas Pantanal e Cerrado, abordando temas botânicos diversos, com vistas a contribuir em seus processos de aprendizagem, provocando-lhes avanços que não ocorreriam espontaneamente sem que as mesmas fossem/sejam implementadas, colocando em prática o referencial teórico descrito na introdução com base visão vygotskyana de aprendizagem.

Desde o primeiro momento em que a pesquisadora apresentou aos alunos a ideia da pesquisa para que os mesmos pudessem assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE - Apêndice II), eles demonstraram grande expectativa, principalmente para conhecer a Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon. É notável que a maioria dos discentes nunca tinha ouvido falar de tal Reserva em nosso município. Essa empolgante antecipação reflete a curiosidade e o interesse dos estudantes em se envolver em atividades práticas relacionadas à botânica e à exploração do ambiente natural. A oportunidade de participar de trilhas ecológicas e de atividades de campo agregou um elemento de empoderamento aos alunos, estimulando seu desejo de se conectar com a biodiversidade local de maneira direta e envolvente. Neste capítulo, analisaremos mais profundamente as percepções e aprendizados resultantes dessas experiências, examinando como as trilhas ecológicas e oficinas práticas influenciaram a compreensão dos alunos sobre a diversidade vegetal e a importância da conservação ambiental.

Na análise quali-quantitativa dos resultados do questionário pré-teste (APÊNDICE III), foram encontradas as seguintes categorias de respostas entre os participantes:

QUESTIONÁRIO PRÉ- TESTE

Questão 1⁹- Finalidade de estudar Botânica:

Categoria 1- Ampliar conhecimento sobre o assunto e novas descobertas medicinais.

Categoria 2- Importância ecológica e econômica das plantas.

Categoria 3- Estudar fisiologia e ecologia vegetal.

A categoria 1 foi a mais citada pelos estudantes. Atualmente, diversas pesquisas visam evidenciar como as plantas estão intimamente ligadas ao cotidiano mais próximo (alimentação, vestuário, mobília, medicamentos, cultura, energia), e também à manutenção de toda vida em nosso planeta (PEDRINI; URSI, 2022). Então sugere-se aqui a utilização de uma diversidade de estratégias e recursos capazes de auxiliar um ensino mais interessante e efetivo sobre as plantas, sintonizado com as abordagens mais atuais da educação, como por exemplo, atividades práticas, especialmente com enfoque investigativo (ALUANI *et al.*, 2017), o uso de tecnologia digital (BARBOSA *et al.*, 2016) e multimídia (ex. LEME, URSI, 2014), visitas a museus e jardins botânicos (BENNETT, 2014), teatralização e debates (DANDALO, URSI, 2014), trilhas interpretativas (VICTÓRIO, TADEU, 2019), entre outras.

Questão 2 - Preferência entre estudar animais ou plantas:

Categoria 1- Preferência por estudar animais por serem mais interessantes.

Categoria 2- Preferência por estudar plantas devido à capacidade de identificar animais a partir do conhecimento botânico.

A categoria 1 foi quase unânime entre as respostas dos estudantes e em menor frequência a categoria 2 em que os discentes preferem estudar as plantas, mas correlacionando esse estudo à identificação da fauna. Pedrini e Ursi (2022) afirmam que no campo de Ensino de Biologia, tanto no âmbito nacional como internacional, é recorrente a crença de que a Botânica é uma das temáticas mais desafiadoras para ensinar e aprender. Ela seria considerada uma ciência pouco interessante pela população incluindo alunos e professores. Ressalta-se ainda que os docentes, assim como os livros e materiais didáticos em geral, desde a educação infantil, utilizam muito mais os animais em comparação com as

⁹ 1- As questões dissertativas pré- teste(nº 1 ao 4) foram respondidas com frases curtas e estão apresentadas com as respostas mais relevantes e que resumem o que a maioria dos alunos participantes responderam. As questões objetivas com mais de uma resposta no pré-teste (nº 5 ao 8) estão apresentadas em forma de gráfico de barras para uma melhor visualização do leitor e logo em seguida, comentadas pela pesquisadora.

plantas para exemplificar a diversidade de processos biológicos abordados na educação básica.

Questão 3 - Hábito de ter plantas e cuidar delas em casa:

Categoria 1- Alunos que cuidam das plantas em casa, regando e adubando.

Categoria 2- Alunos cujos familiares cuidam das plantas em casa.

Categoria 3- Alunos que ajudam a cuidar das plantas de seus familiares.

A categoria 3 em que os alunos ajudam a cuidar das plantas de seus familiares, mas não tem a total responsabilidade ou autonomia em cultivar foi a mais citada pelos participantes. É perceptível que a maioria dos discentes que participaram da pesquisa têm relação de forma superficial com as plantas ou somente observam seus familiares cultivarem as mesmas. Nenhum citou, por exemplo, plantas que talvez tenham cultivado em ambiente escolar. Isso talvez se dê a partir da modernização em que vivemos, que incluem a forma de cultivo e venda de alimentos, o que contribui para a chamada cegueira botânica. Este conceito foi proposto originalmente por Wandersee e Schussler (1999) e inclui em sua definição: (a) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano; (b) a dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas; e, (c) a ideia de que as plantas sejam seres inferiores aos animais, portanto, não merecedoras de atenção equivalente.

Outros fenômenos relacionados seriam aspectos culturais como o fato de o ser humano não precisar mais caçar seus alimentos, encontrando-os facilmente nas prateleiras dos supermercados (SALATINO, BUCKERIDGE, 2016) e os aspectos biológicos, já que a maioria dos dados obtidos por meio da visão, processados pelo cérebro humano, priorizam elementos possivelmente ameaçadores, como alguns animais (WANDERSEE, SCHUSSLER, 2002).

Questão 4 - Uso de aplicativos de identificação de plantas:

Categoria 1- Alunos que nunca utilizaram aplicativos de identificação de plantas.

A resposta unânime foi que nunca haviam utilizado um aplicativo de identificação de plantas. Tendo em vista as habilidades exigidas do cidadão contemporâneo, uma das formas de garantir o desenvolvimento dessas pelos indivíduos seria por meio da educação, que deve auxiliar as pessoas a se tornarem usuárias qualificadas das tecnologias e capazes de buscar,

analisar, avaliar e solucionar problemas que se apresentam em seu cotidiano (BARBOSA; MACEDO; URSI, 2016). Segundo McCrory (2008), o uso científico de tecnologia pode se destacar quando o professor pode inseri-la durante o ensino por constatar que esta é um elemento essencial da Ciência que está sendo ensinada, como por exemplo, o uso do microscópio durante as aulas de ciências/biologia.

Ainda sobre o emprego de tecnologias no Ensino de Ciências (e consequentemente no de Biologia/Botânica), a maioria dos professores tem falhado nesse tipo de abordagem, sendo que muitos docentes utilizam recursos tecnológicos apenas relacionados aos conteúdos conceituais e com foco no professor (REZENDE, 2000; GAO *et al.*, 2011; BARBOSA; MACEDO; URSI, 2016). Essa seria uma das explicações para os alunos nunca terem utilizado aplicativos digitais para estudo das plantas nem no ambiente escolar.

As respostas das questões objetivas pré-teste serão apresentadas junto à gráficos de barras para melhor visualização dos resultados, com exceção das respostas unânimes:

Questão 5 - Como estudaram Botânica ao longo da trajetória escolar:

Categoria 1- Alunos que nunca estudaram Botânica na escola: 100%.

Todos os alunos responderam que ainda não haviam estudado botânica, mesmo já cursando o 2º ano do Ensino Médio. Mesmo que, provavelmente, tenham sim, em diversas etapas do ensino fundamental algum conteúdo sobre plantas, este conhecimento não foi significativo para eles. Isso reforça o que foi descrito na questão 1 do pré-teste, que a interação entre a humanidade e as plantas parece estar sendo reduzida gradativamente com o avanço da urbanização e da tecnologia. Tal distanciamento do mundo natural apresenta consequências diretas que refletem nos hábitos e na cultura da sociedade contemporânea (NEVES; BUCHEN; LISBOA, 2019). Alguns dos desafios persistentes no Ensino de Botânica são nomenclaturas e detalhes pouco contextualizados, ensino muito centrado na memorização e não na investigação e a ampliação de conhecimentos, assim como poucas pesquisas sobre o ensino- aprendizagem dos vegetais (URSI, PEDRINI, 2022).

Questão 6 - Participação em trilhas ecológicas:

Categoria 1- Alunos que nunca participaram de trilhas ecológicas: 90%.

Categoria 2- Alunos que participaram apenas uma vez: 10%.

A maioria dos discentes responderam que nunca haviam participado de trilhas mesmo sobre outros temas que não fosse Botânica. Vários pesquisadores sugerem o uso de Trilhas interpretativas para auxiliar no ensino prático de botânica (SEVEGNANI, SCHROEDER,

2020; VASCONCELOS, 2006; PEDRINI, 2019). A aula em trilhas muitas vezes é incluída como parte da aula de campo (como nesta pesquisa), porém há limitados livros didáticos de EB dirigidos ao docente tanto do ensino básico como do ensino superior tratando de EB/TI (PEDRINI, 2019).

Questão 7 - Importância das trilhas ecológicas como ferramenta de ensino:

Categoria 1- Alunos que consideram importante, pois proporciona um ensino mais abrangente sobre as plantas: 100%.

Em unanimidade, os discentes responderam que consideram importante, porque permite um ensino mais abrangente sobre as plantas. Segundo Guimarães e Menezes (2006), o uso de trilhas que são adaptadas conforme as necessidades e com os conhecimentos prévios dos educandos, pode vir a ser um excepcional instrumento de ensino, pois ela é apropriada para que os alunos conheçam e aprendam sobre ambientes específicos, como também é uma forma de dividir experiências que levam os alunos a contemplar, interpretar e cooperar com a preservação e conservação da natureza. Sendo assim, as trilhas interpretativas representam uma oportunidade de evolução do ser humano, estimulando a capacidade investigadora e faz com que o indivíduo se sinta parte desse meio ambiente, ocorrendo dessa forma a reformulação de seus pensamentos em prol do seu modo de ver e sentir o planeta como um todo (Marcuzzo *et al.*, 2015) .

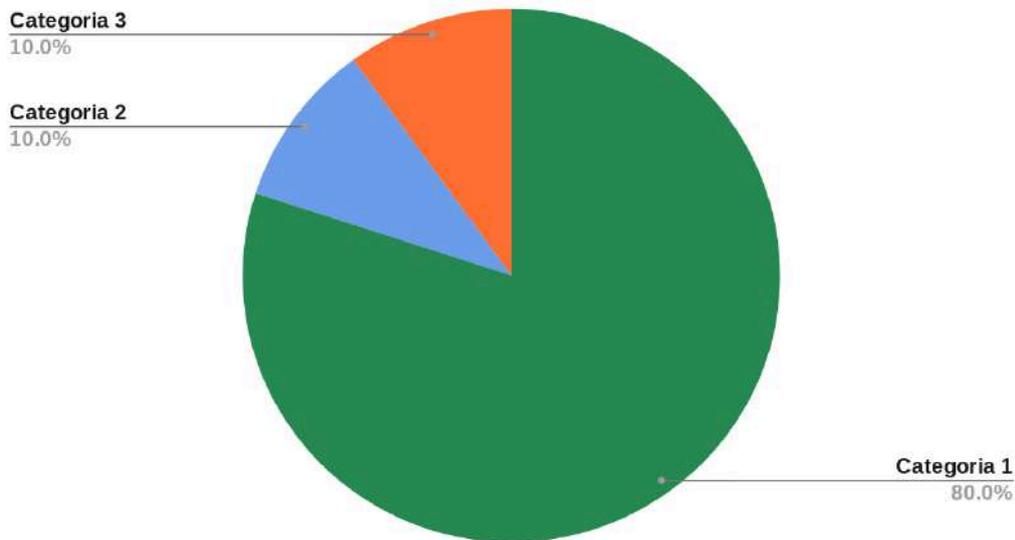
Questão 8 - Conhecimento sobre grupos vegetais:

Categoria 1- Alunos que não se lembram dos grupos vegetais: 80%.

Categoria 2- Alunos que estudaram sobre os grupos vegetais, mas não se recordam das diferenças: 10%.

Categoria 3- Alunos que se recordam pouco sobre os grupos vegetais e suas diferenças: 10%.

Questão 8: Conhecimento sobre grupos vegetais



Fonte: Autora, 2023

Nesta questão, 80% dos discentes responderam que não se lembraram desses grupos vegetais, 10% responderam que estudaram, mas não se lembraram das diferenças de cada grupo e os outros 10% disseram se recordar pouco sobre cada grupo e suas diferenças. Para Barbosa (2019) algumas das possíveis influências sofridas pelo ensino de Botânica no contexto brasileiro seria a falta de formação adequada sobre o tema na educação superior, tanto presencial e no modelo EAD, assim como a transposição didática pouco efetiva para o universo escolar, gerando aprofundamento demasiado o que possivelmente contribui para um ensino memorístico e conteudista da Botânica.

A segunda e terceira etapas foram realizadas após as duas trilhas serem concluídas e a oficina de exsicatas ter sido realizada.

QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE

No questionário pós-teste os alunos demonstraram satisfação em participar desta pesquisa, assim como o aprendizado que foi participar das trilhas e oficinas. O mais importante é que muitos começaram a pensar em novas profissões a partir da visita na Reserva Biológica, pois ao terem contato com diferentes profissionais (de gestão ambiental, veterinário, biólogos e agrônomos) os alunos demonstraram encantamento em conhecer esse universo amplo das Ciências da Natureza.

Essas respostas revelaram percepções, opiniões e experiências valiosas dos alunos, que foram agrupadas em diferentes categorias com o objetivo de compreender melhor as suas percepções e atitudes em relação ao aprendizado botânico. Essa percepção ambiental dos participantes após as trilhas está descrita de maneira mais aprofundada ao final deste tópico.

Na análise quali-quantitativa dos resultados do questionário pós-teste (APÊNDICE III), foram encontradas as seguintes categorias de respostas entre os participantes:

Questão 1- Finalidade do Estudo de Botânica:

Categoria 1- Para aprimorar conhecimentos sobre espécies de plantas e sua preservação.

Categoria 2- Aumentar o conhecimento e entender a classificação das plantas.

Categoria 3- Aprender mais sobre as plantas, suas características e importância na natureza.

A análise dos resultados do pré-teste e pós-teste em relação à finalidade de estudar botânica revela um avanço significativo no aprendizado e na compreensão dos estudantes sobre o assunto, refletindo o impacto positivo das estratégias pedagógicas adotadas.

No pré-teste, os participantes foram questionados sobre a finalidade de estudar botânica, a Categoria 1 que trata sobre “Ampliar conhecimento sobre o assunto e novas descobertas medicinais” foi a mais citada, indicando que a motivação inicial dos estudantes estava centrada em ampliar o conhecimento e fazer descobertas relacionadas à medicina. No entanto, as propostas pedagógicas implementadas direcionaram o aprendizado para outras perspectivas, como a importância ecológica, a classificação das plantas e suas características.

Nessa análise pós-teste, a Categoria 3 foi a mais frequentemente mencionada, destacando o avanço do aprendizado dos estudantes em relação à compreensão das plantas e sua importância na natureza. Embora a Categoria 1 também tenha sido mencionada,

indicando que o interesse pela ampliação do conhecimento se manteve, é notável que as categorias 2 e 3, que se relacionam com uma compreensão mais holística da botânica, ganharam destaque nas respostas dos estudantes após a implementação das atividades pedagógicas.

Esse resultado sugere que as trilhas interpretativas e a oficina de produção de exsicatas, usando aplicativos de identificação de plantas, tiveram um impacto positivo na percepção e no entendimento dos estudantes sobre a botânica. As atividades práticas, investigativas e o uso de tecnologia digital parecem ter enriquecido o aprendizado, possibilitando aos estudantes uma compreensão mais profunda sobre a diversidade, a classificação e a importância das plantas no contexto ecológico e natural.

A evolução no conhecimento dos estudantes não apenas demonstra a eficácia das estratégias pedagógicas adotadas, mas também destaca como o Ensino da Botânica pode proporcionar aos estudantes conhecimentos científicos, socioambientais e econômicos necessários à vida cotidiana, e também contribuir para a formação de cidadãos conscientes de seu papel e de sua responsabilidade ambiental. Ter conhecimento sobre as plantas sensibiliza para a preservação e conservação dos ambientes naturais e para compreensão da importância delas à manutenção da vida das espécies (ARAÚJO; SILVA, 2017; URSI et al., 2018; BARBOSA *et al.*, 2020).

Questão 2. Experiência nas Trilhas:

Categoria 1- Experiência única e positiva.

Categoria 2- Observação mais detalhada e interesse em estudar plantas.

Categoria 3- Aprimorou conhecimento e despertou interesse em seguir carreira na área de Biologia.

A partir das categorias encontradas é possível afirmar que as trilhas interpretativas são importantes instrumentos de ensino onde esta diversidade vegetal é facilmente observável, sendo então um dos meios mais eficazes de aumentar o conhecimento e sensibilizar as pessoas. Estas atividades estimulam uma ligação do ser humano com seu meio natural, proporcionando maiores oportunidades de se chegar a um equilíbrio entre bem estar social e integridade ambiental (PIVELLI; KAWASAKI, 2005). Por estes motivos, muitos trabalhos vêm sendo desenvolvidos para avaliações e planejamentos de trilhas interpretativas didáticas, objetivando torná-las mais eficientes em alcançar seus objetivos (BRITO, 2013).



Figura 19- Grupo de estudantes participando da trilha da ReBio

Questão 3- Preferência entre as Trilhas:

Categoria 1- A trilha na reserva foi preferida pelo contato com a natureza e novos ambientes.

Categoria 2- A trilha na avenida foi interessante pela diversidade de plantas na área urbana.

A partir das categorias identificadas, é evidente que as trilhas proporcionaram experiências valiosas para os alunos, independentemente do local em que foram realizadas. A diversidade de percepções reflete a riqueza do aprendizado botânico quando apresentado em contextos variados. Essas categorias também ressaltam a importância de abordar a botânica de maneira abrangente, abarcando tanto ambientes naturais quanto urbanos, para enriquecer a compreensão dos alunos sobre a relação entre as plantas e seu entorno.

As trilhas são importantes instrumentos de ensino por estabelecer um contato direto com a diversidade encontrada na natureza, sendo então um dos meios mais eficazes de aumentar o conhecimento e sensibilizar as pessoas de modo a estimular uma re ligação do ser humano com seu meio natural, proporcionando maiores oportunidades de se chegar a um equilíbrio entre bem estar social e integridade ambiental (PIVELLI; KAWASAKI, 2005).

"[...] andar, caminhar, passear, escalar, excursionar, longe do atropelo, da aglomeração, do ruído e do tráfego de veículos é, hoje em dia, um dos passatempos favoritos da maior parte das pessoas. É a forma de recreação mais econômica, mais sadia e que maiores oportunidades oferecem à observação, pesquisa, tranquilidade e devaneio" (BELART *apud* ANDRADE, 2008).

Os ambientes não formais (como as trilhas interpretativas) são palco para um aprendizado diferenciado, que podem sensibilizar melhor o ser humano, despertando nele o interesse por questões ambientais que estimulem posturas mais éticas (WILLISON, 2003). Ao caminhar pelas trilhas as pessoas despertam o interesse em questionar tudo o que estão

observando e estas curiosidades dificilmente são esquecidas, pois a iniciativa de perguntar e pensar sobre a resposta recebida partiu da própria pessoa, internalizando este conhecimento (BRITO, 2013). Sendo assim, é possível afirmar que atividades em trilhas vão além de uma simples aula prática, pois permite ao aluno elaborar suas próprias interpretações dos conteúdos envolvidos e raciocinar sobre e através dos fenômenos naturais com um diferencial, o de estar no ambiente a ser estudado, vivendo aquele momento (SILVA, 2008).



Figura 20- Trilha na Av. João Pedro Pedrossian



Figura 21- Trilha na Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon

Questão 4- Uso de Aplicativos:

Categoria 1- Facilitou o reconhecimento das espécies coletadas.

Categoria 2- Interessante e divertido utilizar aplicativos para identificação.

No cenário atual, os “Apps” situam-se entre os recursos didáticos originados pelos avanços mais recentes da tecnologia, eles possibilitam a criação de novas formas de transmissão de conhecimentos, as quais podem ser produzidas de forma a exigir maior protagonismo na aprendizagem e serem adaptadas para realidades específicas dos educandos (PYKE, 2015). Nesse sentido, a Biologia é um componente curricular do ensino médio que pode ser beneficiado com a possibilidade de inovações de estratégias didáticas por meio de “Apps”, isso é relevante para o ensino de conteúdos específicos da matéria (ROYER et al., 2018).

O ensino de Botânica, por exemplo, pode ser inovado frente à realidade estudantil, pois o mesmo tem sido associado a uma infinidade de termos técnicos; estruturas e processos de difícil visualização; descontextualização; metodologias decorativas, fragmentadas e sem interconexão (DEMIZU et al., 2017). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é outro documento legal que ressalta em seu cerne a influência das TICs na prática educativa. A proposta visa à criação de uma política nacional padronizada para a formação docente, na qual o uso de tecnologias educacionais é contemplado. Adicionalmente, levando em conta as dimensões geográficas amplas e diversidade humana do território brasileiro, o meio que favorece a efetividade desta proposta é a formação em rede por meio da cultura digital (FRANÇA; COSTA, 2017).

Essas categorias da questão 4 indicam que a introdução de aplicativos no contexto botânico pode ser uma estratégia promissora para envolver os alunos no estudo das plantas. A tecnologia oferece uma abordagem complementar às metodologias tradicionais, enriquecendo a experiência de aprendizado e aproximando os alunos do mundo das plantas de maneira inovadora. Os resultados também apontam para a importância de considerar as preferências e a familiaridade dos alunos com a tecnologia ao projetar estratégias de ensino que incorporem aplicativos como recursos pedagógicos.

Nas questões objetivas 5 a 8 vamos destacar algumas categorias principais e apresentar as porcentagens correspondentes.

Questão 5- Construção de exsicatas para facilitar o reconhecimento de estruturas vegetais:

Categoria 1- A construção de exsicatas facilitou o reconhecimento das estruturas vegetais- 95%.

Categoria 2- Contribuiu um pouco para o reconhecimento das estruturas vegetais Botânica: 5%.

Nesta questão, 95% dos estudantes responderam que facilitou muito o reconhecimento das estruturas vegetais; 5% avaliou que facilitou um pouco o reconhecimento das estruturas vegetais. Portanto, para esta pesquisa ficou claro que a oficina de exsicatas fez com que os mesmos conseguissem identificar melhor as características das plantas coletadas, mesmo que de forma superficial para alguns. Uma alternativa à melhoria do ensino de botânica nas escolas é a produção colaborativa de exsicatas com fins didáticos (SILVA et al., 2019). Exsicatas são amostras de plantas que foram coletadas, prensadas, desidratadas e montadas para um determinado fim, didático ou não, sendo um material biológico rico em informações, já que destaca porções vegetativas e reprodutivas da planta.

Para fins científicos, as exsicatas são depositadas em herbários, podendo servir posteriormente a estudos mais específicos na área da botânica. Os herbários são prioritariamente utilizados para estudos da flora ou micota (fungos) de uma determinada região, com foco para a morfologia, taxonomia, biogeografia, história e outros campos do conhecimento (PEIXOTO; MAIA, 2013). As mesmas foram escolhidas como ferramenta didática para a proposta de ensino na oficina pós- coleta nesta pesquisa e com o propósito de criar o primeiro herbário da Escola Carmelita.

A utilização de oficinas para produção de exsicatas, como ferramentas didáticas, oferecem a oportunidade de análise detalhada das características morfológicas das plantas, incentivando uma abordagem mais investigativa e prática. Além do contexto biológico, o baixo custo e a acessibilidade das exsicatas destacam sua viabilidade como uma estratégia pedagógica eficaz, especialmente em um contexto educacional.

Essa abordagem alinhada com a teoria cultural/cognitiva de ensino, que valoriza as interações sociais e o papel do professor como mediador do conhecimento, contribuiu para que os alunos construíssem o conhecimento botânico de maneira mais significativa. A valorização da observação, análise e compreensão das estruturas vegetais contribuiu para a

superação da "cegueira botânica" e para a formação de um olhar mais sensível e informado sobre a flora local.

As figuras 22 e 23 apresentam momentos desta oficina:



Figura 22- Prensa no sol para secagem de exsiccatas



Figura 23- Exsiccata feita pelos estudantes

Questão 6- Contribuição para o Conhecimento:

Categoria 1- Contribuiu significativamente para o conhecimento em Botânica: 90%.

Categoria 2- Contribuiu um pouco para o conhecimento em Botânica: 10%.

Nesta questão, 90% dos alunos responderam que as atividades propostas nesta pesquisa acrescentaram muito no seu conhecimento sobre Botânica e 10% assinalaram que as atividades contribuíram pouco para seu conhecimento, o que pode estar relacionado com a quase totalidade de alunos que responderam no pré-teste terem tido pouco contato com a botânica e com o estudo dos grupos vegetais. Enfatizando o que a maioria respondeu, pode-se perceber que propostas didáticas como as trilhas, figuras 23 e 24 e oficinas de exsiccatas, figuras 25, 26 e 27, assim como o uso de aplicativos para identificação de plantas são alternativas para o processo de ensino- aprendizagem mais efetivo.

Vale ressaltar que as propostas de ensino-aprendizagem botânica desta pesquisa estão em consonância com a teoria cultural/cognitiva de ensino que prevê a função do professor como mediador do conhecimento, concepção esta que valoriza os processos comunicativos

que ocorrem entre grupos de estudantes e o papel das interações na construção de significados (VYGOTSKY, 1998).



Figura 24- Aluna coletando na Av. João Pedro Pedrossian



Figura 25- Coleta durante a trilha na Avenida



Figura 26- Observação e coleta de espécies na Rebio



Figura 27-Participante colocando exemplares na prensa



Figura 28- Participantes na montagem de prensa



Figura 29- Participantes da pesquisa organizando as plantas coletadas para prensá-las

A utilização de estratégias como imagens, espécimes de plantas, visita técnica, produção de herbários, jogos didáticos, atividades lúdicas e entre outros métodos se constitui como ferramentas extremamente úteis durante a construção do conhecimento científico dos alunos ao trabalhar os vegetais. O professor ao escolher os conteúdos a serem ministrados, devem incluir diversas maneiras de se trabalhar o conteúdo de forma adequada, pois existem várias situações de aprendizagem que exige estratégias de ensino diferenciadas. Dessa forma, acredita-se que quanto maior for a variedade de atividades aplicadas na turma, maior será o estímulo dos alunos em relação ao que está sendo repassado e vivenciado, podendo assim atender a heterogeneidade da turma e estabelecendo interações sociais (CHAVES; GUALTER; DOS SANTOS OLIVEIRA, 2018).

Questão 7- Observação Detalhada das Plantas:

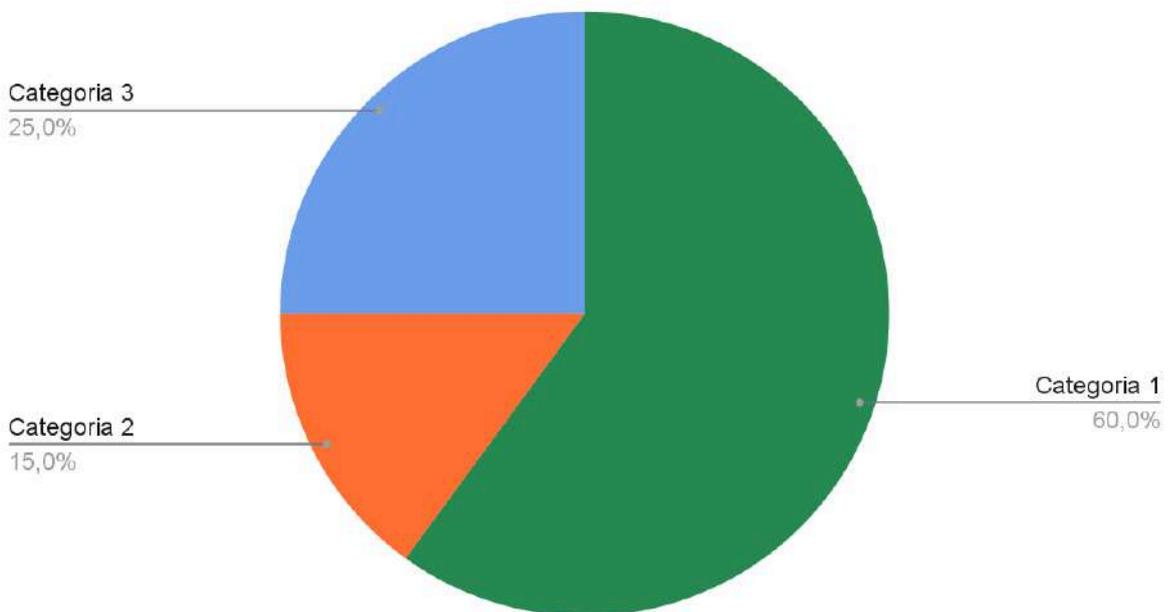
Categoria 1- Nunca havia observado detalhadamente uma planta antes das atividades: 60%.

Categoria 2- Conhecia algumas estruturas e suas funções, mas não se interessava em estudar a fundo: 15%.

Categoria 3- A partir das atividades, começou a observar melhor as plantas: 25%.

Nesta questão, 60% dos alunos responderam que nunca haviam parado para observar detalhadamente uma planta, 15% responderam que conheciam algumas estruturas e suas funções, mas não se interessavam em estudar a fundo e 25% responderam que a partir da oficina de exsiccatas e das trilhas foi que começaram a observar melhor as plantas. Somente após da aplicação desta questão no pós-teste é que foi possível perceber que os alunos ficaram divididos em responder se já tinham observado melhor as plantas ou se assinalavam sobre a contribuição das propostas de oficinas e trilhas desta pesquisa, mesmo assim é perceptível como os estudantes não eram familiarizados de forma mais profunda com os vegetais.

Questão 7-Observação Detalhada das Plantas



Fonte: Autora, 2023

Diante disso, acredita-se que os sintomas da cegueira botânica se tornam evidentes quando as pessoas não se atentam para as plantas presentes em seu cotidiano, pensam que as plantas são cenário da vida animal, não compreendem o tipo de matéria/energia que as plantas necessitam para sua sobrevivência; não compreendem o papel dos vegetais para o ciclo biogeoquímico do carbono; dentre outras possibilidades (WANDERSEE, SCHUSSLER,

1999). A abordagem contextualizada do ensino pode ser um caminho promissor para o Ensino de Botânica, sendo que esta se sustenta em um pressuposto mais amplamente aceito por pesquisadores da área de Neurociência, Psicologia e Pedagogia, ou seja: a de que as pessoas elaboram o novo conhecimento com base naqueles que já possuem.



Figura 30- Participantes observando a vegetação na ReBio

¹⁰Questão 8- Uso de Aplicativos para Identificação:

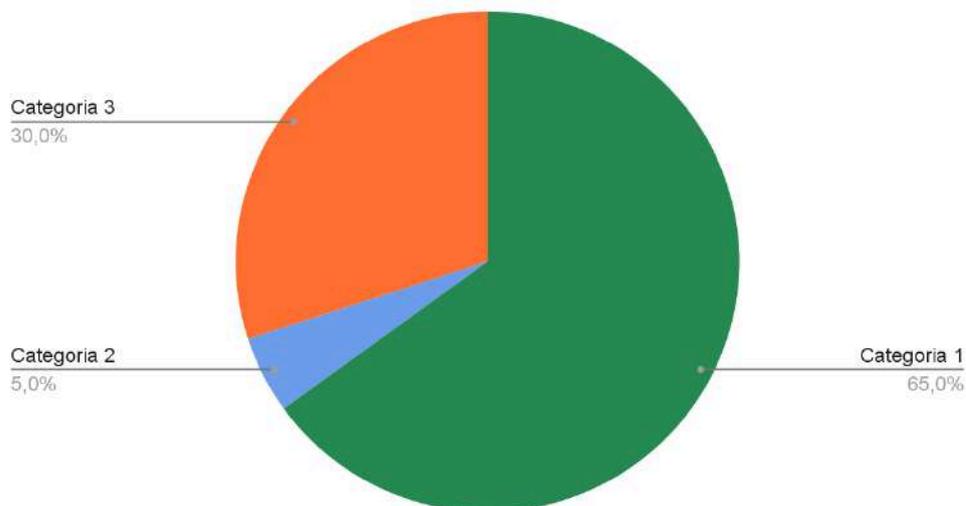
Categoria 1- Nunca havia utilizado aplicativo para identificar plantas: 65%

Categoria 2- Já havia utilizado para identificar plantas, mas não no ambiente escolar: 5%

Categoria 3- A partir dessa pesquisa, aprendeu a utilizar aplicativos para identificação de plantas: 30%

¹⁰ As Figuras 22 a 31 são todas imagens registradas pela pesquisadora durante as trilhas e oficinas.

Questão 8- Uso de Aplicativos para Identificação



Fonte: Autora, 2023

Nesta questão, 65% dos participantes assinalaram que nunca haviam utilizado aplicativo para identificar plantas, 5% assinalaram que já haviam utilizado para identificar plantas, mas não no ambiente escolar e 30% assinalaram que foi a partir dessa pesquisa que aprenderam a utilizar aplicativos para identificação de plantas. Foi após as coletas das plantas que os alunos utilizaram os aplicativos para reconhecimento das plantas nas oficinas, já com as exsicatas montadas. Vale lembrar que esta pesquisa pressupõe que a visão computacional aliada à tecnologia das mídias móveis pode complementar as estratégias didáticas do processo de definição das plantas coletadas, que neste caso é para compor o primeiro herbário da EE Carmelita Canale Rebuá.

Os grupos de alunos utilizaram os aplicativos *iNaturalist*, *PictureThis*, *PlantSnap*, *Mushroom Identify* e *PlantNet*, todos baixados gratuitamente em seus smartphones e que foram utilizados com o auxílio do Wi-fi da Escola, sob supervisão da pesquisadora. Nesta etapa, era claro o entusiasmo dos alunos ao tentar descobrir qual o nome científico das plantas. Todos os aplicativos usados nesta atividade têm como base a utilização da câmera dos celulares e conforme o foco na folha ou fruto coletado, os mesmos vão trazendo as chaves de identificação e 90% das exsicatas foram identificadas pelo menos até o táxon gênero.

As figuras 31, 32 e 33 são da oficina de identificação das plantas coletadas, com o auxílio de aplicativos digitais:



Figuras 31, 32 e 33- Participantes utilizando aplicativos digitais para identificação das exsiccatas

É possível observar que esse avanço tecnológico aplicado à catalogação de vegetações em geral, estimula os alunos na elaboração de fichas mais completas baseadas na estrutura real do paisagismo da cidade. Isto é, fazer uso de livros, enciclopédias e manuais são ações que estão sendo substituídas por aparatos tecnológicos e midiáticos capazes de identificar imagens de espécies e utilizam da inteligência coletiva como método para formação de seu

banco de dados. Portanto, o uso de aplicativos se tornou um novo instrumento de trabalho disponível para o estudante.

Essas categorias representam uma análise qualitativa-quantitativa das respostas dos alunos no pós-teste, destacando as principais percepções e experiências relatadas por eles. As porcentagens fornecem uma ideia da distribuição das respostas em relação ao total de alunos e ajudam a compreender a relevância de cada categoria no contexto da pesquisa de mestrado sobre Botânica no ensino médio.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DAS PROPOSTAS BOTÂNICAS

Durante as trilhas especialmente na visita e coleta realizada na ReBio, os alunos participantes desta pesquisa promoveram diversas observações e debates sobre questões ambientais, preservação do ecossistema e o valor dessas vivências em suas vidas. A sensibilização ambiental se evidenciou como um resultado concreto dessas atividades de campo e oficinas. A preservação do meio ambiente foi um tema central nessas discussões. Os alunos exploraram o impacto das atividades humanas nos ecossistemas locais, abordando tópicos como urbanização e poluição. Esse enfoque foi mais notável durante a trilha na Avenida João Pedro Pedrossian, onde a convivência de fauna e flora pantaneira com ambientes urbanos foi observável, ressaltando a importância da coexistência entre natureza e sociedade. A trilha na Reserva Biológica Marechal Cândido Mariano Rondon direcionou a reflexão sobre a proteção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.

A relevância das atividades de coleta botânica e das trilhas ecológicas na vida dos alunos foi outro ponto abordado. Vários relataram que essas experiências tiveram um impacto profundo em sua compreensão do ambiente natural, reforçando a importância da preservação ambiental. Além disso, as atividades estimularam o interesse pelas ciências biológicas e ecologia.

A sensibilização ambiental também se fez presente durante a produção de exsiccatas a partir das coletas botânicas. Os alunos demonstraram uma apreciação mais profunda pela diversidade das plantas e pelas adaptações que possibilitam sua sobrevivência no ambiente. Isso gerou discussões mais abrangentes sobre a interdependência entre as plantas e os ecossistemas. A abordagem direta à natureza não apenas enriqueceu o conhecimento dos alunos sobre ecologia, mas também os habilitou a se tornarem ativos defensores da conservação ambiental.

CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS E APRENDIZADO COM PROTAGONISMO

As trilhas ecológicas proporcionaram uma oportunidade única para contextualizar os conteúdos de botânica, alinhando-se ao referencial teórico de Vygotsky. Ao explorar o cerrado e o pantanal, ambas áreas com as quais os alunos convivem, os aspectos teóricos da botânica ganharam relevância prática e significado. A partir da "zona de desenvolvimento proximal", os alunos foram guiados a explorar o conhecimento com o apoio da pesquisadora e de seus colegas, fortalecendo a compreensão e tornando o aprendizado mais envolvente.

As propostas pedagógicas das trilhas, embasadas no referencial de Vygotsky, também contribuíram para a construção de autonomia nos estudantes. Com a orientação adequada, os alunos foram capacitados a tomar a iniciativa de buscar conhecimento e explorar o ambiente ao seu redor. Vygotsky enfatiza a importância da "mediação" para facilitar a aprendizagem, e nesse contexto, a presença da pesquisadora e as interações entre os alunos forneceram o suporte necessário para que eles avançassem em seu aprendizado, promovendo a colaboração e a troca de ideias.

A implementação dessas propostas pedagógicas, também destaca uma contraposição à defasagem na abordagem botânica da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A ênfase nas atividades práticas e na exploração dos ecossistemas regionais preencheu uma lacuna que muitas vezes é deixada pela abordagem teórica tradicional. Por meio da construção gradual do conhecimento, os alunos foram incentivados a avançar em sua compreensão, promovendo uma educação mais completa e contextualizada.

Vale ressaltar que essas atividades foram viabilizadas graças à pesquisadora Erica de Souza Peixoto, integrante do programa de pós-graduação da UFMS. Sua dedicação à pesquisa e ao ensino, alinhada ao referencial citado anteriormente, enriqueceu a experiência dos alunos, permitindo que as trilhas e as atividades de coleta botânica fossem realizadas com sucesso.

Por fim, é crucial destacar o negligenciamento histórico da botânica no currículo escolar. A ausência ou a abordagem insuficiente dessa temática e a diminuição da carga horária de ciências biológicas no Novo Ensino Médio priva os alunos de uma compreensão aprofundada dos ecossistemas locais e de como eles interagem com o meio ambiente. A ênfase destas propostas pedagógicas destaca a importância de incluir a botânica de maneira substancial no currículo, garantindo uma educação mais abrangente e consciente.

Seguem algumas imagens das trilhas e oficinas de exsicatas desta pesquisa¹¹:



Figuras 34- Trilha no entorno da EE Carmelita Canale Rebuá



Figura 35- Aluna observando a vegetação durante a trilha na ReBio

¹¹ As figuras 19 a 38, 40 e 41 das trilhas e coletas são todas imagens de autoria da pesquisadora.



Figuras 36 e 37- Alunos medindo o diâmetro das árvores coletadas na Rebio



Figura 38- Alunos observando uma árvore na Rebio e registrando a mesma para ajudar na identificação posteriormente



Figura 39- Foto aérea da trilha na ReBio (Fonte: Fundação Neotrópica, 2022)



Figura 40: Aluna na oficina de exsiccatas



Figura 41: Aluna na oficina de exsiccatas

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das diversas citações e análises sobre o ensino de botânica e dos resultados apresentados nesta pesquisa, os dados mostram como realmente esta temática é negligenciada ou pouco contextualizada nas salas de aula. A maioria dos alunos participantes não se recordavam de conceitos básicos da botânica estudados até o ensino médio e não se sentiam atraídos a estudar mais profundamente sobre as plantas, muito menos a investigar características das mesmas em seu cotidiano ou junto à tecnologia.

Outrossim, o estudo dos vegetais pode ocorrer tanto em ambiente escolar como também em espaços não formais, partindo sempre da problematização que se torna uma estratégia fundamental para despertar a motivação do querer aprender. O estudante engajado numa experiência investigativa pode ampliar seu vocabulário conceitual e sua compreensão sobre aspectos da ciência, da tecnologia e da sociedade, obtendo maiores condições de exercer plenamente sua cidadania.

As ações desenvolvidas nas etapas desta pesquisa propiciaram aos estudantes conhecer dinamicamente parte dos conteúdos sobre o reino vegetal, sendo que a aplicação dessas atividades proporcionou a eles a possibilidade de argumentação, construção de conceitos e o contato com o método científico voltado para o ensino-aprendizagem da botânica. A mediação das etapas por parte da pesquisadora foi conforme propõe a metodologia da interação por meio dos grupos formados, que foram desenvolvendo seu aprendizado a cada atividade, com estratégias investigativas, cada um compartilhando suas percepções e seus conhecimentos, seja durante o olhar nas trilhas para as plantas com flor e fruto, na comparação dos espécimes coletados ou na montagem e descrição das plantas já fixadas para armazenamento.

As trilhas fomentaram o olhar crítico e curioso dos alunos, além da atuação como protagonistas durante o percurso, com a observação do local da coleta, do trabalho em equipe, na anotação sobre as plantas coletadas, no manuseio dos equipamentos utilizados, além da troca de experiências com os colegas de grupos e dos profissionais que acompanharam os mesmos. A oficina de produção de exsicatas permitiu que os discentes pudessem observar minuciosamente a delicadeza, a morfologia e a anatomia das espécies coletadas pelos mesmos durante cada uma das trilhas e, após a montagem das exsicatas, os grupos puderam aprofundar ainda mais sobre as características das plantas. Durante a oficina com uso dos aplicativos de plantas, os participantes analisaram e discutiram quais plantas foram encontradas em ambas as trilhas e quais só tinham em um dos locais contemplados. Vale ressaltar ainda, que a construção do Herbário, assim que for finalizada a reforma da EE

Carmelita Canale Rebuá, será mais uma possibilidade de ensino para a área botânica para as próximas turmas que frequentarem esta unidade escolar.

Também pode-se afirmar que estas propostas são de fácil aplicação por parte dos docentes, como o uso de questionários para análise prévia e posterior à explanação dos conteúdos; desenvolvimento de trilhas com duas possibilidades, sendo uma no próprio entorno escolar e outra já em uma área de preservação ambiental, ofertando uma experiência ímpar na vida dos alunos. Existe um potencial didático nesta sequência de etapas que podem ser utilizadas em conjunto ou separadamente por parte dos professores de Ciências da Natureza, até mesmo de maneira interdisciplinar e inspirar a produzir suas próprias dinâmicas partindo de uma problemática local.

É possível planejar atividades fundamentadas na valorização de situações nas quais os estudantes são ativos no processo, elaboram hipóteses, coletam dados e tiram conclusões. Em longo prazo essas atividades devem promover um grande impacto positivo no desenvolvimento científico e até mesmo no projeto de vida dos educandos. A escola precisa incorporar metodologias ativas na educação básica e diminuir a educação mecanizada e voltada apenas para o saber do professor, fomentando ações pedagógicas coletivas e/ou por disciplinas focadas na construção de estratégias metodológicas de ensino mais efetivas.

Conclui-se então, que a aplicação de diferentes estratégias de ensino como as aulas dinamizadas e o uso de tecnologias digitais para os conteúdos de botânica no EM permitiu verificar que o uso de metodologias diferenciadas para o ensino de Ciências/Botânica auxilia no aprendizado e amplia o desenvolvimento intelectual dos discentes, por conseguinte contribui para atingir as propostas de competências e habilidades descritas na BNCC e no Currículo de Referência do Mato Grosso do Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALUANI, T.; SOUZA, R. A. L.; URSI, S. Introdução à Metodologia Científica: abordagem investigativa para uma tradicional prática sobre desenvolvimento vegetal. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA- Regional 1, Campo Grande, AVANÇOS E DESAFIOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA, 3. **Anais...**, p. 469- 474, 2017.

AMARAL, R. A. Problemas e limitações enfrentados pelo corpo docente do ensino médio, da área de biologia, como relação ao ensino de botânica em Jequié- BA. Jequié: **UESB**. 2003.

ANDRADE, W.J. (Org.) **Manejo de trilhas**: um manual para gestores. IF Série Registros, São Paulo, 35: 1-74, 2008.

ANDRETTA, V.; MACEDO, R. L. G.; VITORINO, M. R.; MARTINS, G. S. **Sinalização de trilhas**: importância e eficiência. 2006. p 13. Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/11566793/SINALIZACAO-DETRILHASIMPORTANCIA-E-EFICIENCIA>. Acesso em: 10 dez. 2021.

ARAÚJO, J. SILVA, M. F. **Contribuições da formação científica no Ensino de Botânica**. In: XIII Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação - SIRSSE e VI Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente - SIPD/Cátedra UNESCO, 2017, Curitiba. Formação de professores: contextos, sentidos e práticas, p. 2984-3001, 2017.

ARAÚJO, N. P. DE. Construção de Exsicatas como Recurso Didático: Contribuições para uma Aprendizagem Significativa de Botânica em tempos de Ensino Remoto Emergencial. **Revista CONEDU** (Anais VII CONEDU), 2020.

ASSIS, M. de. Lição de Botânica. 1906. Domínio Público. Disponível em: . Acesso em: 02 fev. 2023.

BACICH, L.; HOLANDA, L. Práticas na escola: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor. 1 ed. São Paulo: **Moderna**, 2020.

BALAS, B.; MOMSEN, J. L.; Attention “Blinks” Differently for Plants and Animals. **CBE-Life Sciences Education**, v. 13, p. 437- 443, 2014.

BARBOSA, P. P.; MACEDO, M.; URSI, S. Uso das Tecnologias de Informações e Comunicação (TICs) no ensino contextualizado de “Fotossíntese”: uma proposta para o Ensino Médio. **Revista da SBEnBio**, São Paulo, n.9, p. 2.244- 2.255, 2016.

BARBOSA, P. P. **Licenciatura EAD em Ciências e Biodiversidade Vegetal: bases de conhecimento docente, crenças de formadores, percepções e produções de estudantes**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2019.

BARBOSA, P.P.; MACEDO, M.; KATON, G. F.; URSI, S. Preservação e conservação da vegetação brasileira: entrelaces com a formação docente e o Ensino de Botânica. **Pesquisa em Foco**, São Luís, v. 25, p. 49- 79, 2020.

BARBOSA, P.P.; URSI, S. Desafios ainda persistentes no Ensino de Botânica: explorando contextos e influências. In PEDRINI, A.G.; URSI, S. (orgs.) Metodologias para Ensinar Botânica. Rio de Janeiro: **Letra Capital**, p. 26-55, 2022.

BARBOSA, P.P.; URSI, S. Reflexões sobre por que aprender e como ensinar Botânica. In: PEDRINI, A.G.; URSI, S. (orgs.) Metodologias para Ensinar Botânica. Rio de Janeiro: **Letra Capital**, p. 56-76, 2022.

BARDIN, L. Análise de conteúdo (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). **Lisboa**: Edições 70, 2006.

BARROSO, M. C. da S.; *et al.* **Base Nacional Comum Curricular e as transformações na área das ciências da natureza e tecnologias**. Research, Society and Development, v. 9, n. 2, e 164911985, 2020.

BELTRÃO, J. A. Novo ensino médio: o rebaixamento da formação, o avanço da privatização e a necessidade de alternativa pedagógica crítica na educação física. 267f. il. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, **Universidade Federal da Bahia**, Salvador, 2019.

BENNETT, B. Learning in Paradise: The Role of Botanic Gardens in University Education. In: QUAVE, C. (Ed.) **Innovative Strategies for Teaching in the Plant Sciences**. New York, Springer, p. 213-229, 2014.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 26 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional da Educação - PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição Extra, Seção I, p. 1, 2014.

BRASIL. **Lei nº 13.005**, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação -PNE e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 20 jan 2023.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e o Decreto-Lei no 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei no 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. **Portal da Legislação**, Brasília, 16 fev. 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília: INEP, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução no 4, de dezembro de 2018. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP n. 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP n. 15/2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 dez. 2017. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file>> Acesso em: 05 fev. 2022.

BRASIL. Resolução n. 3, de 21 de Novembro de 2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: **MEC/SEB**. 2018. Disponível em: <<http://novoensinomedio.mec.gov.br/resources/downloads/pdf/dcnem.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2022.

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**; Câmara de Educação Básica. Resolução n. 3, de 21 de novembro de 2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC, 2018a.

BRASIL. **Guia de Implementação do Novo Ensino Médio**. Ministério da Educação. Brasília, 2018b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Proposta Pedagógica e de Gestão da Escola de Autoria-Atualizado**. Brasília, 2022.

BRAZ, N. C. S.; LEMOS, J. R.. Herbário Escolar como instrumento didático na aprendizagem sobre plantas em uma escola de ensino médio na cidade de Parnaíba, Piauí. **Revista Didática Sistêmica**, v. 16, p. 3-14, 2014.

BRITO, L. de A. O uso de trilhas interpretativas guiadas como proposta para o ensino de botânica em espaço não formal de educação. **UFRJ**, 2013. Disponível em: <http://novorima.im.ufrj.br:8080/jspui/bitstream/1235813/5526/1/Lilian%20de%20Andrade%20Brito.pdf>. Acesso em: 20 jun 2023.

CABRAL, L. F. E.; PEREIRA, M. V. Produção de vídeos por estudantes do ensino médio a partir de uma visita ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro para promoção do ensino de botânica. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.5, n. 3, p.129 -143, 2015.

CAMPOS, L. Reserva Biológica de Miranda tem a maior caverna vertical do MS. **Ecoa**, 18 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://ecoa.org.br/reserva-biologica-de-miranda-tem-a-maior-caverna-vertical-do-ms/>. Acesso em: 16 abr. 2023.

CATANI, A.; KILLNER, G. I.; AGUILAR, J. B.; **Geração Alpha Ciências: ensino fundamental: anos finais: 9º ano. 2. ed.** São Paulo: Edições SM, 2018.

CAVALIERE, A.M.V. Educação integral: uma nova identidade para a escola brasileira? **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 81, p. 247-270, dez- 2002.

CHAVES, J. O.; GUALTER, R. M. R.; DOS SANTOS OLIVEIRA, L. Jardim de sensações como prática inclusiva no ensino de botânica para alunos de Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 241-250, 2018.

COELHO, L.; PISONI, S. Vygotsky: sua teoria e a influência na educação. **Revista e-Ped–FACOS/CNEC Osório** v.2, n.1, ago. 2012.

CORRÊA, B. J. S. *et al.* Aprendendo Botânica no Ensino Médio por meio de atividades práticas. **Revista da SBEnBio**, v. 9, n. 2, 2016.

CRUZ, C. H. C. Competências e Habilidades: da proposta à prática. São Paulo: **Loyola**, 2001.

DANDALO, R. LEME, J. S.; URSI, S. Biotecnologia Vegetal no Ensino Médio: uma proposta para estimular a tomada de decisão consciente. **Revista da SBEnBio**, v. 7, p. 4.298-4.307, 2014.

DEMIZU, F. S. B. *et al.* Construção metodológica de um aplicativo virtual para o ensino de botânica. *In: XIII Congresso Nacional de Educação (EDUCERE)*, IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação (SIRSSE) e VI Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente (SIPD/Cátedra UNESCO). p. 19-31, Curitiba, 2017.

DO VALE, N. P. **Revelando o Ensino Médio à luz da Lei Nº. 13.415/2017 em doze escolas-piloto de Manaus da Secretaria de Educação e Desporto do Amazonas/Brasil**, no período de 2020-2021. Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação, Universidad de la Integración de las Américas, 2021.

DO VALE, N. P. NOVO ENSINO MÉDIO: REFLEXÕES, EXPECTATIVAS, DESAFIOS E OPORTUNIDADES. **Scientia Generalis**, v. 3, n. 1, p. 134-143, 2022.

FAGUNDES, J. A.; GONZALEZ, C. E. F. **Herbário escolar**: Suas contribuições ao estudo da Botânica no ensino médio. 2006. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1675-8.pdf>; Acesso em: 10 jan 2022.

FARIA, G. H. C. de; CORREA, S. D.; VAZ, C. E. V.; NASCIMENTO, E. de C. O Uso de Mídias Móveis Aplicado ao Ensino- Aprendizagem de Paisagismo. **Arquitetura Revista**, vol. 16, núm. 2, pp. 361-379, 2020.

FERNANDES, J. A. B. **Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico**. São Paulo, 2007. 326p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FERREIRA, A.B.H. **Dicionário da língua portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010.

FERREIRA JR., A.; BITTAR, M.. A educação na perspectiva marxista: uma abordagem baseada em Marx e Gramsci. **Interface - Comunic., Saúde, Educ.**, v.12, n.26, p.635-46, jul/set. 2008.

FERRI, M. G. História da botânica no Brasil. *In*: FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. (Org.) **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EPU, v. 2, p. 33-38, 1980.

FONSECA, V. da; **Desenvolvimento Cognitivo e processo de ensino- aprendizagem**; abordagem psicopedagógica à luz de Vygotsky. Petrópolis: Vozes, p. 266, 2018.

FRANÇA, F. F.; COSTA, M. L. F. As novas tecnologias de informação e comunicação nos cursos de licenciatura: aspectos conceituais, políticos e legais. *In*: COSTA, M. L. F.;

FUNDAÇÃO NEOTRÓPICA DO BRASIL. **História, missão e objetivos**. Disponível em: <https://www.fundacaoneotropica.org.br/>. Acesso em: 16 abr. 2023.

SANTOS, A. R. dos (Org.) **Educação e novas tecnologias**: questões teóricas, políticas e práticas. Maringá: Eduem, p. 107-125, 2017.

FREITAS, M. T. de A. As apropriações do pensamento de Vygotsky no Brasil: um tema em debate. *In*: Psicologia da Educação. **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia da Educação**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, n.10/11: 9-28. São Paulo, 2000.

FREITAS, K. C.; VASQUES, D. T.; URSI, S. Panorama da Abordagem dos conteúdos de Botânica nos documentos norteadores da Educação Básica Brasileira. *In*: VASQUES, D. T.; FREITAS, K. C.; URSI, S. (Org.) **Aprendizado ativo no Ensino de Botânica**. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, p. 30- 51, 2021.

GAO, Ping et al. Self reflection and preservice teachers' technological pedagogical knowledge: Promoting earlier adoption of student-centred pedagogies. **Australasian Journal of Educational Technology**, v. 27, n. 6, 2011.

GARCIA, J. G. **Demanda em um contexto hipercompetitivo: um estudo empírico no mercado de Smartphones**. José Guilherme Bueno Garcia. 2016. 45f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) Insper - Instituto de Ensino e Pesquisa. São Paulo, 2016. Disponível em:<http://dspace.insper.edu.br/xmlui/handle/11224/1774>. Acesso em: 10 jan 2023.

GONZALEZ, T. de S.; LEITE, K. T. Q.; SIQUEIRA, A. E. de; SILVA-NETO, S. J. **Guia de campo da Trilha Sensorial do Parque Nacional de Itatiaia**. Rio de Janeiro: IBRAG, 2019. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/parnaitatiaia/images/stories/Downloads-menu/2019/guia_campo_pni.pdf. Acesso em: 29 out. 2022.

GÜLLICH, R.I.C. **A botânica e seu ensino: história, concepções e currículo**. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) - Departamento de Pedagogia, Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, 2003.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. As práticas de ensino de Botânica e a SBB. *In*: **Congresso Nacional de Botânica**. p. 756, 2006.

GUIMARÃES, V. de F.; MENEZES, S. de O. Uso de trilha interpretativa na educação ambiental: uma proposta para o município de Rosário da Limeira (MG), *In: FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA*, 2., 2006. São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: FAAP, 2006.

JESUS, L. O. DE. et al. Visão auxiliar: aplicação de machine learning no auxílio a visão/Auxiliary vision: machine learning application in vision aid. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 5, n. 8, p. 12250-12280, 2019.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LAZZARI, G.; GONZATTI, F.; SCOPEL, J. M.; SCUR, L. Trilha ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica. **Scientia Cum Industria**, Caxias do Sul, v. 5, n. 3, p. 161-167, 2017.

LEI n.13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF., 26 jun 2014.

LEME, J. S.; URSI, S. Ciclo de vida das plantas: uma visão integradora. **Revista da SBEnBio**, v. 7, p. 4.288-4.297, 2014.

LIMA, S. T. Trilhas interpretativas: a aventura de conhecer a paisagem. **Cadernos Paisagem**. Paisagens 3, Rio Claro, n. 3, p. 39- 44, 1998.

MARCUZZO, B. S.; SILVEIRA, V.; LOPES, E.; MINUZZ, T. Ç. ; Trilhas Interpretativas, uma ferramenta eficiente para a Educação Ambiental. **Revista Educação Ambiental em Ação**. n. 51, p. 1-9, ano XIII. 2015.

MATO GROSSO DO SUL. **Lei nº 4.621**, de 22 de dezembro de 2014. Aprova o Plano Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul e dá outras providências. Disponível em: <https://www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/67/2015/05/pee-ms-2014.pdf/>. Acesso em: 10 jan 2023.

MATO GROSSO DO SUL. Conselho Estadual de Educação. Parecer Orientativo n. 04, de 08 de fevereiro de 2021. **Regulamentação do Currículo de Referência do Ensino Médio para o Sistema Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul**. Disponível em:

<<https://www.cee.ms.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/Par-CP-004-2021-Parecer-Orientativo-Curriculo.pdf>> Acesso em: 05 fev 2021.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul: Ensino Médio e Novo Ensino Médio**. Organizadores Helio Queiroz Daher; Davi de Oliveira Santos; Marcia Proescholdt Wilhelms. Campo Grande/MS: SED, 2021a. Disponível em:

<https://www.sed.ms.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/Curriculo-Novo-Ensino-Medio-v1.1.pdf>. Acesso em: 14 mar 2022.

MATO GROSSO DO SUL. **Forma SED: Novo Ensino Médio no Mato Grosso do Sul**. Secretaria de Estado de Educação, 2021b.

MATO GROSSO DO SUL. **Imersão sobre o Novo Ensino Médio**. Linha do Tempo do Ensino Médio, MEC. Secretaria de Estado de Educação, 2022.

MATO GROSSO DO SUL. Matriz de Habilidades essenciais. Secretaria de Estado de Educação, 2023.

McCROCK, R. Science, technology, and teaching: The topic-specific challenges of TPCK in science. In: AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.) Handbook of Technology Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators. New York: **Published by Routledge for the American Association of Colleges for Teacher Education**, p. 193-206, 2008.

MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAUJO, M. I. O. A aprendizagem de Botânica no Ensino Fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, 8, 10, 1-8. 2012.

MESSA, E. C. P.; BAIOCCHI, J. C. C. B., NUNES, R. H.; FERNANDES, S. C. Escola de Tempo Integral versus Formação Humana Integral: Experiências de uma Escola do Município de Campinas, São Paulo. **Cadernos CEDES**, 39(108), 193–208, 2019.

MINHOTO, M. J. Ausência de músculos ou por que os professores de biologia odeiam a Botânica. São Paulo: **Cortez**, 2003.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria n. 1.432 de 28 de dezembro de 2018**. Estabelece os referenciais para elaboração dos itinerários formativos conforme preveem as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio. Brasília: MEC, 2018d. Disponível em: . Acesso em: 12 de junho de 2020

MOEHLECKE, S. O Ensino Médio e as novas diretrizes curriculares nacionais: entre recorrências e novas inquietações. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 49, p. 39-58, jan/abr, 2012.

NASCIMENTO, E. E. DO;. Reflexões sobre as metodologias de ensino em biologia utilizadas em uma escola itinerante. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, 13 (30), 244-268, 2016.

NEVES, R. de A.; DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. **UNirevista**. v. 1, n. 2, p. 1- 10, abr, 2006.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M. LISBOA, C. P.. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 745-762, 2019.

PEDRINI, A. Trilhas Interpretativas no Brasil: Uma Proposta Para o Ensino Básico. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 12, n. 2, 2019.

PEDRINI, A.G.; URSI, S. Metodologias para Ensinar Botânica. Rio de Janeiro: **Letra Capital**, p. 56-76, 2022.

PEDRINI, A. G. Ensino de Botânica através de trilhas interpretativas. p. 140-179. *In*: PEDRINI, A. G.; URSI, S. (Org.). **Metodologias para Ensinar Botânica**. 1 ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022.

PEIXOTO, A.L.; MAIA, L. C. Manual de Processamento para Herbário. **Editora Universitário**- UFPE, 2013.

PEREIRA, F.D.S. **Uso de aplicativos em dispositivos móveis como recurso didático aplicado à botânica no ensino médio**. 2020. 145 p. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí. Teresina-PI, 2020.

PERRENOUD, P. Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: **Artmed**, 1999.

PYKE, K. L. Effects of field trips on alternative students knowledge skills, attitudes, and relationships. Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts. **Royal Roads University**, Canadá, 2015. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/c1d194fa27bda1ca345dec053990d2f7/1?pqorigsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>. Acesso em: 22 jan 2023.

PIVELLI, S. R. P.; KAWASAKI, C. S. Análise do potencial pedagógico de espaços não formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação. *In*: Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 5., 2005, Bauru. **Anais... Bauru: ABRAPEC**, nov./dez. 2005.

PRESTES, M. E. B.; OLIVEIRA, P.; JENSEN, G. M. As origens da classificação de plantas de Carl von Linné no ensino de Biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 101- 137, 2009.

PINTO, S. N. dos S.; MELO, S. D. G.. Mudanças nas Políticas Curriculares do Ensino Médio no Brasil: Repercussões da BNCCEM no Currículo Mineiro. **Educação em Revista**, v. 37, 2021.

PORTELA, G. L. Abordagens teórico-metodológicas. **Projeto de Pesquisa no ensino de Letras para o Curso de Formação de Professores da UEFES**, 2004.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO. **Escola Estadual Carmelita Canale Rebuá**, Miranda, 2022.

RABELLO, E.; PASSOS, J. S. **Vygotsky e o desenvolvimento humano**. 2009. Disponível em: <http://www.josesilveira.com>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

RESOLUÇÃO/SED nº 3.671, de 30 de DEZEMBRO DE 2019. -Aprova a Matriz Curricular e o Projeto Político-Pedagógico para as escolas de educação em tempo integral - Escola da Autoria - Etapa do Ensino Médio, integrantes da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. Publicado no **Diário Oficial** n. 10.061, de 2 de janeiro de 2020, página 9-11. 2020.

RESOLUÇÃO/SED n. 3.805, de 10 DEZEMBRO de 2020. Dispõe sobre a organização curricular das escolas da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul que ofertam a etapa do Ensino Médio com carga horária ampliada de 30 horas-aulas semanais e dá outras providências. **Diário Oficial Eletrônico**, Campo Grande, MS, n. 10.350, p. 32-36, 15 dez. 2020. Disponível em: https://www.spdo.ms.gov.br/diariodoe/Index/Download/DO10350_15_12_2020. Acesso em: 10 nov. 2022.

RESOLUÇÃO SED/MS n. 3.808, de 15 de dezembro de 2020. Dispõe sobre a organização curricular do Ensino Médio em Tempo Integral para as escolas do Programa de Educação em Tempo Integral, denominado “Escola da Autoria”, da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. **Diário Oficial Eletrônico**, Campo Grande, MS, n. 10.354, p. 23-24, 17 dez. 2020. Disponível em: https://www.spdo.ms.gov.br/diariodoe/Index/Download/DO10354_17_12_2020. Acesso em: 15/07/2020.

RESOLUÇÃO SED/MS n. 4.115, de 14 de dezembro de 2022. Dispõe sobre a organização curricular do ensino médio em tempo integral para as unidades escolares do Programa de Educação em Tempo Integral, denominado “Escola da Autoria”, da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. **Diário Oficial Eletrônico**, Campo Grande, MS, n. 11.014, p. 32-40, 15 dez. 2022. Disponível em: https://www.spdo.ms.gov.br/diariodoe/Index/Download/DO11014_15_12_2022. Acesso em: 19/01/2023.

REZENDE, F. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 2, p. 70-87, 2000.

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

RODRIGUES, C. **Atividades Alternativas e meio ambiente**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., p. 184, 2019.

ROYER, M. R. *et al.* Aplicativo educacional e sua integração com o ensino de botânica. *In*: PEIXOTO, A.; OLIVEIRA, J.; GONÇALVES, J.; NEVES, L.; CRUZ, R. (Org.). **Educação em Ciências em múltiplos contextos**. Viana do Castelo, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico, p. 292-299, 2018.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber botânica?”. **Estudos Avançados**, v.30, n.87, p.177-96, 2016.

SANTOS, F. M. dos. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. Resenha de: [BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p.] **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v.6, no. 1, p.383-387, mai. 2012. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>.

SANTOS, K. C.; **Diálogo: ciências da natureza e suas tecnologias**. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2020.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 42. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO. **Rede Estadual de Ensino voltará a ter aulas 100% presenciais a partir de segunda-feira (04)**. Site:<https://www.sed.ms.gov.br>, 2021. Disponível em: <https://www.sed.ms.gov.br/rede-estadual-de-ensino-voltara-a-ter-aulas-100-presenciais-a-partir-de-segunda-feira/> Acesso em: 19 jan 2023.

SEVEGNANI, L.; SCHROEDER, E. (Org.) Biodiversidade catarinense: características, potencialidades, ameaças. **Blumenau: Edifurb**, p. 252, 2020.

SILVA, P. G. P. **O ensino da botânica no Nível Fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. UNESP, 2008.

SILVA, M. R. da. Tecnologia, Trabalho e Formação na Reforma Curricular do Ensino Médio. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 39, n. 137, p. 441-460, maio/ago. 2009.

SILVA, R. R. D. da. Customização curricular no ensino médio: elementos para uma crítica pedagógica. São Paulo: **Cortez**, 2019.

SILVA, J. J. L. *et al.* Produção de exsicatas como auxílio para o ensino de botânica na escola. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 30-37, 2019.

SILVA, R. R. D. da. Educação, tecnologias 4.0 e a estetização ilimitada da vida: pistas para uma crítica curricular. **Cadernos IHU Ideias**, v. 18, p. 1-36, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/344210399_Educacao_tecnologias_40_e_a_estetizacao_ilimitada_da_vida_pistas_para_uma_critica_curricular. Acesso em: 19 out. 2022.

SILVA, R. R. D. da. Escolarização, adolescência e a ubiquidade do entretenimento: práticas curriculares para o Ensino Médio no Brasil. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 38, e82275, 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. Moção de Repúdio ao Novo Ensino Médio. São Paulo, 22 de agosto de 2023. **SBPC-188/Dir**.

SOUZA, C. A. S.; PRATA, A. P. N. da; MAKNAMARA, M. Utilização de frutos da vegetação do Sergipe como recurso didático para o ensino de ciências e biologia. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, 2014.

UNESCO. **Unesco ICT competency framework for teachers**. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, p.95, 2011.

UNO, G. E. (2009). Botanical literacy: What and how should students learn about plants?. **American journal of botany**, v. 96, n. 10, p. 1753-1759, 2009.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, p. 7-24, 2018.

URSI, S., VASQUES, D.T.; FREITAS, K.C. Cegueira Botânica e sua mitigação: um objetivo central para o processo de ensino- aprendizagem de Biologia. *In*: VASQUES, D.T., FREITAS, K.C. & URSI, S. (orgs.) **Aprendizado ativo no Ensino de Botânica**. São Paulo: Instituto de Biociências, USP, p. 12-30, 2021.

VASCONCELOS, J. M. O. Educação e interpretação ambiental em Unidades de Conservação. **Cadernos de Conservação**, Curitiba, n. 4, p. 11-86, dez. 2006.

VICTÓRIO, C. P.; TADEU, L. Trilhas na Mata Atlântica como recurso para o ensino de Botânica. **Revista Práxis**, v. 11, n. 22, dez, 2019.

VYGOTSKI, L. S. Pensamento e linguagem. 2 ed. São Paulo: **Martins Fontes**.1998.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, vol. 2, n. 1, 2009.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, v. 61, p. 84- 86, 1999.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 46, p. 2-9, 2002.

WATHIER, V. P.; CUNHA, C. da. Novo Ensino Médio: análise da política de escolas em tempo integral. **Educação & Realidade**, v. 47, 2022.

WIGGERS, I.; STANGE, C.E. B. Manual de instruções para coleta, identificação e herborização de material botânico. **Programa de Desenvolvimento Educacional–SEED–PR- UNICENTRO**. Laranjeiras do Sul – PR, 2008.

WILLISON, J. **Educação Ambiental em Jardins Botânicos: Diretrizes para Desenvolvimento de Estratégias Individuais**. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos, 2003.

WHITE, J. Going native (or not): five questions to ask mobile application developers. **The Australasian medical journal**, [S.I.]. v. 6, n. 1, p. 7, 2013.

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3575060/>. Acesso em 10 nov 2022.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: **Artmed**, 1998.

APÊNDICES**APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)****APRESENTADO AOS RESPONSÁVEIS LEGAIS DOS ESTUDANTES**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Seu (sua) filho (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa intitulada "PROPOSTAS PEDAGÓGICAS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA EM UMA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL". O estudo será conduzido pela pesquisadora Erica de Souza Peixoto. A pesquisa tem como objetivo propor atividades de ensino sobre plantas e analisar o aprendizado dos estudantes a partir do desenvolvimento de duas trilhas ecológicas e uma oficina de produção de exsiccatas abordando o tema de Botânica.

Poderão participar desta pesquisa estudantes do 2º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual Carmelita Canale Rebuá- Escola de Autoria, do município de Miranda/MS, regularmente matriculados no turno integral. A pesquisa ocorrerá durante o horário regular das aulas de Biologia e a trilha ecológica na Reserva biológica Marechal Cândido Mariano Rondon será realizada em um sábado, sendo previstos 6 encontros presenciais com os estudantes.

Em primeiro momento, será realizado um questionário com perguntas sobre botânica no próprio ambiente escolar. No segundo momento será realizada a trilha ecológica sobre as plantas encontradas no entorno escolar na Avenida João Pedro Pedrossian e nas vias transversais da mesma, essa trilha deverá ser em média de 120 minutos. No terceiro momento realizaremos a trilha ecológica na Reserva biológica Marechal Cândido Mariano Rondon e também deverá ser em média de 120 minutos. Durante as aulas de campo, deverão ser coletados espécimes vegetais para posterior catalogação. Para identificação dos espécimes vegetais, os grupos de alunos devem construir etiquetas contendo informações relacionadas ao material, como nome do coletor, local de coleta, data de coleta, identificação prévia do nome científico (localizado com a ajuda de aplicativos de celular como o google lens), nome popular e outras informações adicionais necessárias. Essas etiquetas serão anexadas junto às cartolinas e, além delas, também serão colados pequenos envelopes de papel para depositar partes vegetais que posteriormente possam se desprender e que sejam essenciais na identificação. O material para coleta será: caderno, lápis ou caneta e borracha, fita métrica, podão, tesoura de poda ou canivete, jornal - para acondicionar as amostras coletadas, folhas de papelão, prensas de madeira, corda de sisal ou náilon, álcool 92,8 0 gl - para borrifar as amostras coletadas, álcool 70% - para conservar flores e frutos, recipientes de vidro – para

Assinatura do (a) estudante

Assinatura do (a) representante legal

Assinatura da Pesquisadora- Erica de Souza Peixoto

acondicionar flores e frutos em meio líquido, GPS (global position system) - utiliza-se para medir altitude e coordenadas geográficas do espécime coletado; binóculos de longo alcance - para observar a copa das árvores a fim de localizar flores e frutos; botas ou tênis - para caminhar nas trilhas; repelente – indicado principalmente para quem tem algum tipo de alergia a insetos; etiquetas adesivas ou pedaços de papel vegetal - para marcar as amostras colocadas nos recipientes de vidro; sacos de plástico com capacidade de 40 e 60 litros - para acondicionar amostras que serão conservadas em álcool. Para facilitar os procedimentos, os alunos receberão uma ficha de campo, onde estão reunidas as características mais importantes e necessárias que só podem ser anotadas no campo. Deverão ser coletadas no mínimo cinco amostras de cada espécime preferencialmente fértil, isto é, com flores e/ou frutos porque estes órgãos são essenciais à identificação ou classificação dos vegetais.

No quarto momento teremos dois encontros para desenvolvimento de exsiccatas de exemplares coletados nas duas trilhas. Os espécimes coletados nas aulas de campo serão prensados, e durante os dias seguintes, os grupos de alunos devem monitorar o processo de secagem do material na própria escola, com a exposição do material prensado à luz solar. Após, aproximadamente uma semana de secagem, o material deve ser levado ao laboratório de ciências da escola, para a produção das exsiccatas. Os exemplares vegetais serão posicionados em cartolina de cor branca com dimensões de 48cm×28cm e costurados com agulha e linha. A identificação taxonômica das exsiccatas será feita com apoio de aplicativos de identificação de plantas como, por exemplo: *Google Lens*, *Plantnet*, *Picturethis e Natureid* disponíveis para ios e android. Cada grupo de alunos deverá confeccionar as exsiccatas referentes às suas coletas na trilha ecológica, sob supervisão e orientação da professora da turma e da autora do projeto. As exsiccatas produzidas deverão ser armazenadas no laboratório de ciências da natureza da escola, servindo de material de apoio para as aulas de biologia. No quinto momento os estudantes responderão ao questionário pós- teste que abordará sobre o aprendizado deles a partir das ações desenvolvidas nesta pesquisa. O (a) estudante poderá se beneficiar com a oportunidade de estudar o conteúdo proposto de maneira estimulante à sua autonomia e formação cidadã, além de executar atividades coerentes com os objetivos propostos pela Base Nacional Curricular Comum para a Educação Básica. É relevante apontar que a participação nesta pesquisa não dá direito a qualquer espécie de remuneração.

Assinatura do estudante

Assinatura do representante legal

Assinatura da Pesquisadora- Erica de Souza Peixoto

Na trilha da Avenida João Pedro Pedrossian, os alunos serão conduzidos a pé, pois a mesma será realizada próxima à escola. Já para a trilha da reserva biológica, os alunos serão conduzidos de ônibus ofertado pela prefeitura municipal e serão tomados todos os cuidados para uma viagem tranqüila. A polícia ambiental, a direção da escola e a professora de biologia darão apoio ao trajeto até a reserva. Não será cobrado nenhum valor em dinheiro dos alunos para a condução. A participação na pesquisa apresenta risco médio, onde nas trilhas pode ocorrer de aparecer animais peçonhentos e ou algum estudante ter algum desconforto ou constrangimento em algum momento dos estudos. Nessas ocorrências, a pesquisadora buscará atenuar a situação, e durante as trilhas haverá participação da polícia ambiental do município dando suporte para que não haja incidentes, assim como a participação da professora regente da turma. Antes de iniciarmos as trilhas, os alunos serão orientados a utilizarem vestimentas próprias para essa atividade, como camisas de manga longa, calça, tênis ou bota, chapéu ou boné, para evitar picadas de insetos e arranhões durante as trilhas. Serão disponibilizadas perneiras para evitar picada de cobra e também repelente para os estudantes. Os alunos devem levar garrafinhas de água e anti- histamínico por precaução. Também serão orientados sobre os cuidados ao andar na trilha e que a caminhada será leve com paradas para beber água. Caso haja algum incidente com animais ou acidente com algum instrumento de coleta durante as trilhas, o aluno será encaminhado imediatamente à unidade hospitalar mais próxima. Se alguma situação de constrangimento persistir, seu (sua) filho (a) poderá deixar a pesquisa, uma vez que sua condição é de participante, o que implica na plena autonomia para interromper a sua participação. Caso no decorrer da pesquisa o (a) estudante decida isso, não haverá nenhum prejuízo ou constrangimento. Ele (a) poderá aprender sobre este mesmo conteúdo por métodos alternativos. Os registros de seus dados (respostas, diálogos) serão retirados da pesquisa sem perder nenhum benefício que tenha direito. Também é importante que você saiba que se concordar que ele (a) participe, mas se recuse a cumprir os procedimentos previstos, poderá ser convidado a deixar o estudo.

Assinatura do estudante

Assinatura do representante legal

Assinatura da Pesquisadora- Erica de Souza Peixoto

Assume-se o compromisso de garantir a confidencialidade e privacidade das informações prestadas por você. Por fim, é importante esclarecer que os dados da pesquisa serão mantidos em arquivo digital, sob a guarda e responsabilidade da pesquisadora, por um período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa. Ao final da pesquisa, os dados poderão ser divulgados, sendo que a identificação dos estudantes será omitida.

Informa-se, também, que não haverá nenhum tipo de despesa durante a execução deste estudo e a pesquisadora se responsabilizará por qualquer tipo de dano durante a sua execução, caso venha a acontecer. Informa-se, ainda, que a participação do seu (a) filho (a) não implicará em danos no desenvolvimento das atividades regulares da escola. Você poderá solicitar à pesquisadora a qualquer momento as informações referentes ao acompanhamento da pesquisa, pelas formas de contato informadas.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, entre em contato com a pesquisadora Erica de Souza Peixoto, telefone (67) 998493624 e e-mail erica.peixoto@ufms.br. Para questionamentos sobre os direitos como participante deste estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, cujo telefone é (67) 3345-7187 Fax: (67) 3345-7187. E- mail: cepconep.propp@ufms.br. para esclarecimentos de dúvidas relacionadas à ética em pesquisa atendimento ao público: 07h30min-11h30min no período matutino e das 13h30min às 17h30min no período vespertino e no endereço CEP-UFMS. (Comitê de Ética em Pesquisa – Cidade Universitária, Caixa Postal 549. CEP 79.70-110 Campo Grande MS.

Ao assinar este documento, você declara que entendeu os objetivos e as condições da pesquisa e concorda com a participação de seu (sua) filho (a). Este termo consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra, a pesquisadora. Solicita-se que as páginas deste Termo sejam rubricadas e a última assinada.

Assinatura do estudante

Assinatura do representante legal

Assinatura da Pesquisadora- Erica de Souza Peixoto

Eu, _____ ,
portador do RG nº _____, responsável legal por _____ ,
nascido em ____ / ____ /2022, declaro ter sido informado (a) e que compreendi a natureza e
objetivo do estudo no qual concordo com a participação do (a) meu filho (a) na Pesquisa "**PROPOSTAS
PEDAGÓGICAS EM ESPAÇOS NÃO- FORMAIS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA EM UMA
ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL**". A explicação que recebi menciona os benefícios e os riscos em
relação à pesquisa. Eu entendi que sou livre para interromper a participação a qualquer momento sem
sofrer nenhum tipo de constrangimento ou prejuízo. E que não haverá nenhum tipo de bônus ao consentir
com a participação.

**Autorizo a gravação de voz e de imagem do (a) menor supracitado (a) para fins desta pesquisa e a
publicação dos resultados obtidos neste estudo em revistas científicas, com a condição de que a
minha identidade e a de meu (minha) filho (a) seja mantida sob sigilo.**

Sim Não

Telefone para contato: () _____

Miranda/MS, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do (a) participante da pesquisa

Assinatura do (a) responsável legal

Assinatura da pesquisadora
Erica de Souza Peixoto

**APÊNDICE II - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)
APRESENTADO AOS ESTUDANTES CONVIDADOS**

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado (a) a participar de uma Pesquisa de Mestrado em Ensino de Ciências, intitulada "**PROPOSTAS PEDAGÓGICAS EM ESPAÇOS NÃO- FORMAIS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA EM UMA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL**". O estudo será conduzido pela pesquisadora Erica de Souza Peixoto. A pesquisa tem como objetivo propor atividades de ensino e analisar o aprendizado de estudantes a partir do desenvolvimento de duas trilhas ecológicas e uma oficina de produção de exsicatas abordando o tema de Botânica, que estuda as plantas.

Poderão participar desta pesquisa estudantes do 2º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual Carmelita Canale Rebuá- Escola de Aatoria, do município de Miranda/MS, regularmente matriculados no turno integral. A pesquisa ocorrerá durante o horário regular das aulas de Biologia e de Ciências Integradas e Novas Tecnologias e a trilha ecológica na Reserva biológica Marechal Cândido Mariano Rondon será realizada em um sábado, sendo previstos 6 encontros presenciais com os estudantes.

Em primeiro momento, será realizado um questionário com perguntas sobre botânica na escola mesmo. No segundo momento, será realizada a trilha ecológica sobre as plantas encontradas em volta da escola, na Avenida João Pedro Pedrossian e nas vias transversais da mesma, essa trilha deverá ser em média de 120 minutos. Durante as aulas de campo, deverão ser coletados espécimes vegetais para posterior catalogação. Para identificação dos espécimes vegetais, os grupos de alunos devem construir etiquetas contendo informações relacionadas ao material, como nome do coletor, local de coleta, data de coleta, identificação prévia do nome científico (localizado com a ajuda de aplicativos de celular como o google lens), nome popular e outras informações adicionais necessárias. Essas etiquetas serão anexadas junto às cartolinas e, além delas, também serão colados pequenos envelopes de papel para depositar partes vegetais que posteriormente possam se desprender e que sejam essenciais na identificação. O material para coleta será: caderno, lápis ou caneta e borracha, fita métrica, podão, tesoura de poda ou canivete, jornal - para acondicionar as amostras coletadas, folhas de papelão, prensas de madeira, corda de sisal ou náilon, álcool 92,8 0 gl - para borrifar as amostras coletadas, álcool 70% - para conservar flores e frutos, recipientes de vidro – para acondicionar flores e frutos em meio líquido, GPS (Global Position System)-

Assinatura do estudante

Assinatura do representante legal

Assinatura da Pesquisadora- Erica de Souza Peixoto

utiliza-se para medir altitude e coordenadas geográficas do espécime coletado; binóculos de longo alcance - para observar a copa das árvores a fim de localizar flores e frutos; botas ou tênis - para caminhar nas trilhas; repelente – indicado principalmente para quem tem algum tipo de alergia a insetos; etiquetas adesivas ou pedaços de papel vegetal - para marcar as amostras colocadas nos recipientes de vidro; sacos de plástico com capacidade de 40 e 60 litros - para acondicionar amostras que serão conservadas em álcool. Para facilitar os procedimentos, os alunos receberão uma ficha de campo, onde estão reunidas as características mais importantes e necessárias que só podem ser anotadas no campo. Deverão ser coletadas no mínimo cinco amostras de cada espécime preferencialmente fértil, isto é, com flores e/ou frutos porque estes órgãos são essenciais à identificação ou classificação dos vegetais. No quarto momento teremos dois encontros para desenvolvimento de exsicatas de exemplares coletados nas duas trilhas. Os espécimes coletados nas aulas de campo serão prensados, e durante os dias seguintes, os grupos de alunos devem monitorar o processo de secagem do material na própria escola, com a exposição do material prensado à luz solar. Após, aproximadamente uma semana de secagem, o material deve ser levado ao laboratório de ciências da escola, para a produção das exsicatas. Os exemplares vegetais serão posicionados em cartolina de cor branca com dimensões de 48cm×28cm e costurados com agulha e linha. A identificação taxonômica das exsicatas será feita com apoio de aplicativos de identificação de plantas como, por exemplo: Google Lens, Plantnet, Picturethis e Natureid disponíveis para IOS e Android. Cada grupo de alunos deverá confeccionar as exsicatas referentes às suas coletas na trilha ecológica, sob supervisão e orientação da professora da turma e da autora do projeto. As exsicatas produzidas deverão ser armazenadas no laboratório de ciências da natureza da escola, servindo de material de apoio para as aulas de biologia. No quinto momento os estudantes responderão ao questionário pós- teste que abordará sobre o aprendizado deles a partir das ações desenvolvidas nesta pesquisa.

Você estudante poderá se beneficiar com a oportunidade de estudar o conteúdo sobre plantas de maneira estimulante à sua autonomia e formação cidadã, além de executar atividades coerentes com os objetivos propostos pela Base Nacional Curricular Comum para a sua etapa de ensino da Educação Básica. É relevante apontar que a participação nesta pesquisa não dá direito a qualquer espécie de remuneração.

Assinatura do(a) estudante

Assinatura do(a) representante legal

Assinatura da Pesquisadora- Erica de Souza Peixoto

Na trilha da Avenida João Pedro Pedrossian os alunos serão conduzidos a pé, pois a mesma será realizada próxima à escola. Já para a trilha da reserva biológica, os alunos serão conduzidos de ônibus ofertado pela prefeitura municipal e serão tomados todos os cuidados para uma viagem tranquila. A polícia ambiental, a direção da escola e a professora de biologia darão apoio ao trajeto até a reserva. Não será cobrado nenhum valor em dinheiro dos alunos para a condução. A participação na pesquisa apresenta risco médio, onde nas trilhas pode ocorrer de aparecer animais peçonhentos e ou algum estudante ter algum desconforto ou constrangimento em algum momento dos estudos. Nessas ocorrências, a pesquisadora buscará atenuar a situação, e durante as trilhas haverá participação da polícia ambiental do município dando suporte para que não haja incidentes, assim como a participação da professora regente da turma. Antes de iniciarmos as trilhas, os alunos serão orientados a utilizarem vestimentas próprias para essa atividade, como camisas de manga longa, calça, tênis ou bota, chapéu ou boné, para evitarem picadas de insetos e arranhões durante as trilhas. Serão disponibilizadas perneiras para evitar picada de cobra e também repelente para os estudantes. Os alunos devem levar garrafinhas de água e anti-histamínico por precaução. Também serão orientados sobre os cuidados ao andar na trilha e que a caminhada será leve com paradas para beber água. Caso haja algum incidente com animais ou acidente com algum instrumento de coleta durante as trilhas, o aluno será encaminhado imediatamente à unidade hospitalar mais próxima. Se alguma situação de constrangimento persistir, você poderá deixar a pesquisa, uma vez que sua condição é de participante, o que implica na plena autonomia para interromper a sua participação. Caso no decorrer da pesquisa você decida isso, não haverá nenhum prejuízo ou constrangimento. Você poderá aprender sobre este mesmo conteúdo por métodos alternativos. Os registros de seus dados (respostas, diálogos) serão retirados da pesquisa sem perder nenhum benefício que tenha direito. Também é importante que você saiba que se concordar em participar, mas se recusar a cumprir os procedimentos previstos, poderá ser convidado a deixar o estudo.

Assinatura do estudante

Assinatura do representante legal

Assinatura da Pesquisadora- Erica de Souza Peixoto

Assume-se o compromisso de garantir a confidencialidade e privacidade das informações prestadas por você. Por fim, é importante esclarecer que os dados da pesquisa serão mantidos em arquivo digital, sob a guarda e responsabilidade da pesquisadora, por um período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa. Ao final da pesquisa, os dados poderão ser divulgados, sendo que a sua identificação será omitida.

Informa-se, também, que não haverá nenhum tipo de despesa durante a execução deste estudo e a pesquisadora se responsabilizará por qualquer tipo de dano durante a sua execução, caso venha a acontecer. Informa-se, ainda, que a sua participação não implicará em danos no desenvolvimento das atividades regulares da escola. Você poderá solicitar à pesquisadora a qualquer momento as informações referentes ao acompanhamento da pesquisa, pelas formas de contato informadas.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, entre em contato com a pesquisadora Erica de Souza Peixoto, telefone (67) 998493624 e e-mail erica.peixoto@ufms.br. Para questionamentos sobre os direitos como participante deste estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, cujo telefone é (67) 3345-7187. Fax: (67) 3345-7187. E-mail: cepconep.propp@ufms.br. para esclarecimentos de dúvidas relacionadas à ética em pesquisa atendimento ao público: 07h30min-11h30min no período matutino e das 13h30min às 17h30min no período vespertino e no endereço CEP-UFMS. (Comitê de Ética em Pesquisa – Cidade Universitária, Caixa Postal 549. CEP 79.70-110 Campo Grande MS.

Se concordar com o que foi apresentado no Termo e quiser participar da pesquisa, preencha os campos abaixo. Seu responsável legal também assinará esse documento e ficará com uma via.

Autorizo a publicação dos resultados obtidos nessa pesquisa em revistas científicas com a condição de que a minha identidade seja mantida em sigilo.

Sim Não

Assinatura do estudante

Assinatura do representante legal

Assinatura da Pesquisadora- Erica de Souza Peixoto

Declaro que li e entendi todas as informações apresentadas neste documento e que assino na condição de participante deste estudo.

Nome completo: _____

Telefone para contato: () _____

Miranda/MS, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do (a) estudante

Assinatura do responsável legal

Assinatura da pesquisadora
Erica de Souza Peixoto

APÊNDICE III - ROTEIRO DE MEDIAÇÃO DO GRUPO FOCAL

Foco: Conhecimento sobre Botânica

Tempo previsto: 60 minutos cada teste

Objetivos:

1. Identificar opiniões e concepções de estudantes sobre Botânica;
2. Analisar o aprendizado dos estudantes antes e após as oficinas e trilhas sobre botânica.

PERGUNTAS DO PRÉ- TESTE

Questão disparadora 1

Dimensão: Concepção da finalidade de estudar botânica

Pergunta: Para que serve/qual a finalidade de se estudar Botânica?

Questão disparadora 2

Dimensão: Consciência da importância de estudar sobre plantas.

Pergunta: Você prefere estudar sobre animais ou sobre plantas? Porquê?

Questão disparadora 3

Dimensão: Descrição sobre hábitos cotidianos envolvendo as plantas.

Pergunta: Na sua casa você tem o hábito de ter plantas e cuidar delas? Como?

Questão disparadora 4

Dimensão: Opinião acerca do uso de tecnologias para identificação de plantas.

Pergunta: Você já utilizou algum aplicativo de identificação de plantas? Se sim, como foi a experiência?

Questão disparadora 5

Dimensão: Opinião acerca do estudo de botânica na escola

Pergunta: Como você, ao longo da sua trajetória escolar, estudou Botânica?

- a) Aulas expositivas, onde o professor geralmente utiliza do quadro negro, slides e ou livros didáticos.
- b) Ainda não estudei botânica na escola.
- c) Minhas aulas de botânica sempre foram muito atrativas, mesclando aulas expositivas com aulas práticas.

Questão disparadora 6

Dimensão: Opinião acerca de participação em trilhas escolares

Pergunta: Na sua trajetória escolar, você já participou de visitas/passeios em trilhas?

- a) Nunca participei.
- b) Participei apenas uma vez.
- c) Já participei de duas ou mais trilhas.

Questão disparadora 7

Dimensão: Opinião acerca de participação em trilhas escolares.

Pergunta: Sobre trilhas ecológicas como ferramenta de ensino, você considera:

- a) () Sem importância pois não vejo relação direta com os conteúdos de sala.
- b) () Sem importância para o estudo da Botânica da região em que vivo.
- c) () Importante, porque permite um ensino mais abrangente sobre as plantas.

Questão disparadora 8

Dimensão: Opinião acerca do conhecimento sobre Botânica.

Pergunta: As plantas podem ser classificadas em quatro grupos vegetais: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas. Sobre estes grupos de plantas, responda:

- a) Não me lembro de ter estudado sobre estes grupos de plantas.
- b) Estudei sobre estes grupos vegetais, mas não me recordo o que diferencia cada um.
- c) Estudei sobre estes grupos vegetais, mas me recordo pouco das diferenças entre eles.

PERGUNTAS DO PÓS-TESTE

Questão disparadora 1

Dimensão: Concepção da finalidade de estudar botânica

Pergunta: Para que serve/qual a finalidade de se estudar Botânica?

Questão disparadora 2

Dimensão: Concepção sobre as trilhas ecológicas.

Pergunta: Como você descreve a experiência de participar das trilhas ecológicas sobre plantas?

Questão disparadora 3

Dimensão: Concepção sobre as trilhas ecológicas.

Pergunta: Qual das duas trilhas (na avenida ou na reserva) você achou mais interessante e porquê?

Questão disparadora 4

Dimensão: Opinião acerca do uso de tecnologias para identificação de plantas.

Pergunta: Descreva como foi para você utilizar aplicativos que ajudam na identificação de plantas durante esta pesquisa.

Questão disparadora 5

Dimensão: Opinião acerca de participação na oficina de exsicatas de plantas.

Pergunta: Você considera que a construção de exsicatas facilita o reconhecimento das estruturas vegetais estudadas nas aulas teóricas?

- a) Facilita muito o reconhecimento das estruturas vegetais.
- b) Não facilita o reconhecimento das estruturas vegetais.
- c) Facilita um pouco reconhecer as estruturas vegetais.

Questão disparadora 6

Dimensão: Opinião acerca de participação nessa pesquisa.

Pergunta: Como as atividades propostas nesta pesquisa acresceram ao seu conhecimento?

- a) Não acrescentou em nada no meu conhecimento.
- b) Acrescentou pouco em meu conhecimento sobre botânica.
- c) Acrescentou muito no meu conhecimento sobre botânica.

Questão disparadora 7

Dimensão: Opinião acerca da morfologia das plantas coletadas nesta pesquisa.

Pergunta: Você já havia observado detalhadamente uma planta e suas principais características?

- a) Não. Eu nunca havia parado pra observar uma planta de forma detalhada.
- b) Conhecia algumas estruturas e suas funções, mas não me interessava em estudar a fundo.
- c) A partir da oficina de exsicatas e das trilhas foi que comecei a observar melhor as plantas.

Questão disparadora 8

Dimensão: Opinião acerca do uso dos aplicativos para identificação das plantas coletadas nesta pesquisa.

Pergunta: Sobre o uso dos aplicativos para a identificação das plantas coletadas nessa pesquisa, responda:

- a) Nunca havia utilizado aplicativo para identificar plantas;
- b) Já havia utilizado para identificar plantas mas não no ambiente escolar.
- c) A partir dessa pesquisa foi que aprendi a utilizar aplicativos para identificação de plantas.

ANEXOS

ATA DE APRESENTAÇÃO DESTE PROJETO DE PESQUISA AO COMDEMA

Acesse o link para leitura:

[Ata de Apresentação deste Projeto de Pesquisa ao COMDEMA](#)

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Acesse o link para leitura:

[Parecer Consubstanciado do CEP](#)