

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
ENSINO DE BIOLOGIA

JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA

**MUSEU VIRTUAL COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA:
ASPECTOS ECOLÓGICOS E SOCIOCULTURAIS DA CIDADE DE CEARÁ
MIRIM/RN**

MOSSORÓ-RN
2019

JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA

**MUSEU VIRTUAL COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE
BIOLOGIA: ASPECTOS ECOLÓGICOS E SOCIOCULTURAIS DA
CIDADE DE CEARÁ MIRIM/RN**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino
de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, da
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte,
como parte dos requisitos para a obtenção do
título de Mestre em Ensino de Biologia.
Área de Concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Profa. Dra. Maísa Clari Farias
Barbalho de Mendonça

Coorientador: Prof. Dr. Diego Nathan do
Nascimento Souza

MOSSORÓ - RN
2019

JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA

**MUSEU VIRTUAL COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA:
ASPECTOS ECOLÓGICOS E SOCIOCULTURAIS DA CIDADE DE CEARÁ MIRIM/
RN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovada em 26 de julho de 2019.

Prof^a. Dr^a. Maísa Clari Farias Barbalho de Mendonça - UERN (Orientadora)

Prof^a. Dr^a Francisca Kelia Duarte Dias – IFRN (Avaliadora)

Prof. Dr. Iron de Macedo Dantas – UERN(Avaliador)

MOSSORÓ - RN
2019

“Qual seria o papel do professor diante dos seus alunos, se não o de um revelador?” (A Gênese, Allan Kardec)

Ao Todo, que tem um propósito em cada passo
que damos ao progresso. (Autoria Própria)

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao criador pelas infinitas possibilidades que nos proporciona;

A Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, por sempre ser o meu porto seguro para o conhecimento, desde a graduação até os dias de hoje;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro ao estudo e desenvolvimento do trabalho de produção do Museu Virtual para o Ensino de Biologia.

Ao PROFBIO pela oportunidade de realizar uma pós-graduação pública de qualidade voltada para os profissionais da biologia como foco educacional.

Em especial gratidão a minha orientadora Dra. Máisa Clari e ao coorientador Dr. Diego Nathan por acreditarem no desenvolvimento deste trabalho, aos dois meu respeito e admiração;

Aos professores e amigos de turma que fizeram parte desta jornada no mestrado profissional em biologia, todo meu carinho e gratidão pela troca de conhecimento;

Aos meus pais e irmãos pelo apoio incondicional no meu desenvolvimento profissional e pessoal;

À filhota Giovanna Beatriz pelo apoio e paciência nas ausências em busca do conhecimento;

Ao meu amor, Ox Freire, pelo carinho e apoio no desenvolvimento do produto do mestrado.

Relato do Mestrando

Instituição: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Mestrando: Janaina Carla Cunha de Lima

Título do TCM: Museu virtual como ferramenta para o ensino de biologia: aspectos ecológicos e socioculturais da cidade de Ceará Mirim/RN

Data da defesa: 26 de julho de 2019

A busca pelo conhecimento sempre foi uma constante, a oportunidade de cursar o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO, veio como um presente, pois a dupla jornada de trabalho em escolas públicas por vezes nos deixa restritos aos corredores escolares. Poder prestar uma seleção de mestrado idônea e só após selecionada construir o projeto de pesquisa do mestrado, me oportunizou conhecer e escolher o produto do trabalho que construí junto com meus orientadores. O foco em novas ferramentas pedagógicas para auxiliar um melhor ensino nas escolas no que compete ao estudo biologia fez do mestrado profissional cursado um diferencial metodológico em minha formação acadêmica e na minha prática em sala de aula.

A criação de um produto como ferramenta tecnológica para auxiliar no estudo da biologia em uma geração de discentes intimamente ligada ao ciberespaço me trouxe muita satisfação ao ver a funcionalidade de uma ideia.

Estes dois anos de curso de mestrado me trouxe muitas descobertas, conhecimentos, amizades, esforço meu, de meus colegas de sala de aula, do empenho dos professores, as vivências foram muitas, a palavra não desistir mostrou-se como uma constante pois estudar e trabalhar sem diminuição de carga horária e distante geograficamente de sua morada requer muita força de vontade de aprender algo novo, de melhorar, ao ponto das sextas feiras se tornarem-se algo imprescindível para meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Hoje grata com o sentimento de dever cumprido, pois mais uma etapa profissional foi vencida, o título de mestre em biologia é uma satisfação conjunta de um trabalho que resultou em um produto que espero que venha contribuir com outros colegas de trabalho no desenvolvimento do estudo da biologia em nosso país.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa da cidade de Ceará-Mirim.....	18
Figura 2 - Trilha percorrida para o Banho das Escravas.....	19
Figure 3 - Exploração do meio ambiente natural na aula de campo.....	26
Figura 4 - Registro Fotográfico na trilha Banho das Escravas.....	26
Figura 5 - Página das contribuições socioculturais.....	30
Figura6 – Representação gráfica do percentual de municípios com internet.....	32
Figura7 – Representação gráfica do local de acesso a internet pelos municípios.....	32
Figura 8 - Exsicata disponibilizada no museu virtual.....	34
Figura 9 – Exsicatas de: Melão-de-São-Caetano (A); Pinhão-Bravo (B); Cumaru (C); Fedegoso (D); Tomilho (E) e Lírio-da-Paz (F), produzidas pelos alunos.....	35
Figura 10 - Exsicatas de: Samambaia (A); Louro (B); Coentro (C); Vassourinha (D); Papaconha (E) e de Comigo-Ninguém-Pode (F), produzidas pelos alunos.....	36
Figura 11 - Exsicata de Mamoeiro (A); Agrião (B); Goiabeira (C); <i>Chamaesyce</i> sp (D), produzidas pelos alunos.....	37
Figura 12 - Amor-agarradinho (A); Inflorescência (B); Vassourinha (C), registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.....	38
Figura 13 - Malva-branca (A), Unha-de-gato (B), Melão-de-São Caetano (C), registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.....	39
Figura 14 - Mal-me-quer (A), Feijão-bravo (B), Guizo-de-cascavel (C), registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.....	39
Figura 15 – Jurubeba (A) e Algodão-do-mato (B), registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.....	39
Figura 16 - Malva-rasteira (A) e Crista-de-galo (B), registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.....	40
Figura 17 - Raiz Pivotante registrada na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.....	40
Figura 18 - Vídeo explicativo da raiz pivotante registrada na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.....	41
Figura 19 - Caule aéreo do tipo Colmo (A), tipo tronco (B) e tipo Estipe (C), registrados na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.....	41
Figura 20 - Folha simples (A) e Folha Composta Ternada (B), registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.....	42
Figura 21 - Folha simples elíptica (A) e Folha simples, cone foliar, registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.....	42
Figura 22 - Vídeo da folha composta pinulada, registrada na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.....	43
Figura 23 - Fragmento de Mata Atlântica, onde está localizada a trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	44
Figura 24 – Formação vegetal de Bambus na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	45
Figura 25 – Registro de presença de Briófitas na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	45
Figura 26 - Fragmento de Mata Atlântica, com presença de área alagada, na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	47
Figura 27 - Fragmento de Mata Atlântica com ocorrência de área de cultivo, na trilha	

Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	47
Figura 28 – Área agrícola, na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	48
Figura 29 – Área de cultivo de melancias, na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	48
Figura 30 – Fotografias de ninhos crípticos de cupins (cupinzeiros) na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	51
Figura 31 - Amor-agarradinho ou mimo-do-céu (<i>Antigonon leptopus</i>) sendo predada por soldadinhos ou viuvinhas (<i>Membracis trimaculata</i>), na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	51
Figura 32 - Amor agarradinho com presença de formas jovens (ninfas), adultos e formigas, fazendo a proteção, na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	52
Figura 33 - Registro de formigas em Malva branca ou Guanxuma, na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	53
Figura 34 - Registro de abelhas realizando polinização em Amor-agarradinho na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	54
Figura 35 – Registro de borboletas sobrevoando plantas como o Malmequer amarelo (<i>Aspilia sp</i>), na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	55
Figura 36 – Registro de libélulas na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	56
Figura 37 – Registro de chaminé de antiga usina de cana-de – açúcar e de Epifitismo na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	57
Figura 38 – Registro de Epifitismo na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.....	58
Figura 39 - Layout do Museu Virtual para o Ensino de Biologia.....	59
Figura 40 - Aluna do Centro de Educação Profissional Ruy Antunes Pereira, em interação com a tecnologia de informação e comunicação do MVEB.....	59
Figura 41 - Alunos do Centro de Educação Profissional Ruy Antunes Pereira respondendo o questionário de avaliação do MVEB.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista das exsicatas das espécies vegetais coletadas na trilha Banho das Escravas, produzidas pelos alunos.....	33
Tabela 2 – Lista de Identificação das espécies vegetais registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.....	37
Tabela 3 – Resultados apresentados do questionário avaliativo sobre o museu Virtual pelos alunos das turmas da (1ª Série C/1ª Série A) do Centro de Educação Profissional Ruy Antunes Pereira – CEEP.....	61

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Área de estudo	17
3.2 Sujeitos da Pesquisa	19
3.3 Critérios de inclusão e exclusão	20
3.4 Metodologia	20
3.4.1 Primeira etapa	21
3.4.2 Segunda Etapa	22
3.4.3 Terceira Etapa	23
4 RESULTADO E DISCUSSÃO	24
4.1 Quanto a participação discente	24
4.2 Aula de Campo e Patrimônio Histórico	24
4.3 Entrevista com os munícipes	27
4.4 Potencialidades turísticas da cidade de Ceará-Mirim	30
4.5 Acesso a <i>Internet</i> no município	32
4.6 Produção de Exsicatas	33
4.7 Levantamento florístico e Morfologia vegetal	37
4.8 Exploração da trilha Banho das Escravas: aspectos botânicos e interações ecológicas	43
4.9 Produção do Museu Virtual para o ensino de Biologia – MVEB	58
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
APÊNDICES	71
APÊNDICE A - Entrevista com os munícipes: resgate da história de Ceará-Mirim, aspectos sócio-culturais	71
APÊNDICE B – Avaliação do site “Museu Virtual como suporte para o Ensino de Biologia”	72
APÊNDICE C - Página da Secretaria de Turismo do Estado do Rio Grande do Norte - turismo Ceará-Mirim	73
APÊNDICE D - Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa	74

RESUMO

O desenvolvimento dos museus virtuais tem se tornado uma alternativa para o fortalecimento e preservação da memória e democratização do patrimônio cultural. Desta forma, este trabalho objetiva a formatação de um Museu Virtual da cidade de Ceará-Mirim/RN, especificamente da região conhecida como “Banho das escravas”, a partir da pesquisa bibliográfica do meio ambiente artificial, exploração em campo das interações ecológicas, da flora e fauna presentes, bem como das vivências dos discentes participantes, associado aos conteúdos da biologia, promovendo o ensino-aprendizagem, como também divulgando produções pedagógicas de trabalhos ecológicos de alunos dos diversos níveis educacionais, para a comunidade em geral. Os resultados proporcionaram a confecção de um acervo audiovisual produzido pelos discentes durante a aula de campo, no ambiente natural “Banho das Escravas” e no meio ambiente artificial do patrimônio histórico arquitetônico do município de Ceará-Mirim, sendo possível identificar espécies presentes na região, interações ecológicas e econômicas locais, facilitando assim a compreensão do meio através de uma leitura ecológica *in loco*. O material produzido foi utilizado para enriquecer a plataforma do museu virtual para o ensino de biologia, quanto aos aspectos ecológicos e socioculturais. O Museu Virtual se apresenta como uma fonte de pesquisa aberta sobre a região, ressignificando os saberes por meio do reconhecimento do ambiente local.

Palavras-Chave: Ciberespaço. Ecologia. Ensino. Tecnologias de Informação e Comunicação.

ABSTRACT

The development of virtual museums has become an alternative for strengthening and preserving the memory and democratization of cultural heritage. In this way, this work aims at the formation of a Virtual Museum in the city of Ceará-Mirim / RN, specifically in the region known as "banho das escravas", based on the bibliographical research of the artificial environment, exploration in the field of ecological interactions, flora and fauna present, as well as the experiences of the participating students, associated with the contents of biology, promoting teaching and learning, as well as disseminating pedagogical productions of ecological work of students of different educational levels, for the community in general. The results provided the preparation of an audiovisual collection produced by the students during the field lesson, in the natural environment "banho das escravas" and in the artificial environment of the historical architectural heritage of the municipality of Ceará-Mirim, being possible to identify species present in the region, ecological and economic interactions, thus facilitating the understanding of the environment through an ecological *in locus* reading. The material produced was used to enrich the platform of the virtual museum for the teaching of biology, regarding the ecological and socio-cultural aspects. The Virtual Museum presents itself as a source of open research on the region, resignifying the knowledge through the recognition of the local environment.

Key words: Ciberespaço. Ecology. Teaching. Information and Communication Technologies..

1 INTRODUÇÃO

O estudo da Biologia no Ensino Médio, com foco ecológico local, proporciona aos discentes um novo significado de sustentabilidade, cidadania e qualidade de vida onde o conhecimento traz como consequência uma identidade sócio-cultural-ambiental propiciando atitudes que levam a preservação ecológica e ações que mantenham e melhorem as condições de seu patrimônio natural e cultural (BRASIL, 2006). Assim sendo, o conhecimento sobre os meios ambientes natural e artificial, favorecem uma nova alusão sobre a conservação do ambiente onde,

A Educação Ambiental deve adotar uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino (BRASIL, 2012, p. 2).

O estudo ecológico e sociocultural do ambiente em que grupos sociais estão inseridos se faz relevante por uma visão sustentável da ecologia e da manutenção de seu patrimônio cultural, como pertencimento dos seres que compõem essa sociedade (PELEGRINI, 2006).

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para implementar o planejamento educacional problematizando a realidade dos alunos faz-se necessário. O papel do professor é fundamental nas propostas de inovações, até mesmo porque a qualidade de um ambiente tecnológico de ensino depende muito mais de como ele é explorado didaticamente, do que de suas características técnicas (MORAN, 2000).

As Tecnologias de Informação e Comunicação quando utilizadas de forma adequada, ajudam no processo educacional, levando ao objetivo principal do processo educativo que é a aprendizagem dos alunos, “o grande objetivo das escolas é a aprendizagem dos alunos, e a organização escolar necessária é a que leva a melhorar a qualidade dessa aprendizagem” (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2007, p. 309).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) ressaltam a importância do uso de Tecnologias da Informação e Comunicação, ao informar que "as tecnologias da comunicação e da informação e seu estudo devem permear o currículo e suas disciplinas" (BRASIL, 1999, p. 134). Do mesmo modo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN"s) apontam que,

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados

em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras (BRASIL, 1998, p. 96).

No contexto educacional atual, o uso das Tecnologias de informação (TIC"s) no processo de aprendizagem deixou de ser apenas ferramentas que auxiliam o conhecimento de forma pontual para uma inserção pedagógica emergente, já que o ciberespaço passou a ser na vida dos discentes uma realidade cotidiana, tanto no uso das redes sociais de comunicação quanto para pesquisas, sejam estas nas várias vertentes, em suma a pesquisa científica principalmente para alunos do ensino médio, se faz por vezes utilizando recursos da rede mundial de comunicação na internet (MACHADO, 2010).

O ciberespaço mostra-se como um nicho de informação democrática, onde o ambiente de um museu virtual apresenta-se como uma forma integrada e interdisciplinar de uma realidade física, mostrando ao visitante a oportunidade de estabelecer uma interação dialógica do objeto visualizado e o contexto onde o mesmo está inserido, ligando: objeto- significado-pessoa. "A universalização da cibercultura propaga a copresença e a interação de quaisquer pontos do espaço físico, social ou informacional" (LÉVY, 1999, p. 49).

A importância de um museu virtual no âmbito educacional funciona como espaço de pesquisa e divulgação destas, o que implica em processos de produção e circulação, onde se propicia a aprendizagem ampliando o conhecimento, preservando a memória cultural na relação passado-presente de uma localidade por meio do ciberespaço (SARTORI et al, 2006, p.2).

O *International Council of Museums* (ICOM), que é o órgão internacional que agrega profissionais de museus, propôs uma definição norteadora para as instituições que objetivam ser denominadas como museus. Para o órgão:

[...] O museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, preserva, estuda, expõe e transmite o patrimônio material e imaterial da humanidade e do seu meio, com fins de educação, estudo e deleite (ICOM, apud DESVALLÉES; MAIRESSE, 2013).

Desta forma, os testemunhos materiais e imateriais, como as mídias audiovisuais com foco na interação do homem com seu meio, é um exemplo do conceito acima descrito. A virtualização destes testemunhos é na atualidade o meio mais acessível a democratização dos conhecimentos.

O patrimônio cultural e imaterial a ser explícito na produção do museu é decorrente das expressões de representantes da comunidade que se reconhecem como parte do patrimônio cultural da cidade; patrimônio este recriado geração após geração, resultado da interação com a

natureza, sua história seu meio, que confere identidade a indivíduos e grupos dos valores sociais e culturais, promovendo respeito para como a diversidade cultural da sociedade.

A virtualização destes testemunhos materiais e imateriais do homem no seu meio fez com que a nomenclatura de museu tomasse outra conotação espacial, saindo do espaço físico tangível para um espaço virtual, intangível, considerado por muitos como desterritorializado (LIMA 2009), sendo assim, o espaço virtual ou ciberespaço como ambiente virtual mostra-se como um espaço de construção cooperativa de um contexto comum, onde pessoas e grupos das localidades mais diversas podem discutir, refletir e contribuir, não apenas como um local de visualização ou transporte de mensagens, mas interativo e significativo, onde a informação se mostra dinâmica e contextualizada, mostrando-se um ambiente propício para a aprendizagem, onde a escola, como sujeito provedor do conhecimento, realiza, na ligação da união dos saberes formais e informais, através do museu virtual, a ação pedagógica e coletiva que potencializa os saberes pela “nova” linguagem, significação e interação dos educandos através desta ferramenta virtual que atua como coadjuvante do processo de ensino- aprendizagem.

Para Souza, Santos e Morais (2017, p. 101-102) o Museu Virtual pode ser encarado como uma proposta estratégica de metodologia de mediação onde o professor assume o papel de mediador em uma produção coletiva, pois os registros audiovisuais e pesquisas foram criados pelos alunos e o professor, possibilitando a interação com o meio ambiente natural, social significando e ressignificando seu espaço com auxílio do docente aliado as tecnologias da sociedade contemporânea.

Atualmente percebe-se uma lacuna no que se refere ao conhecimento e reconhecimento, pelos alunos e por grande parte dos professores, de informações sobre alguns aspectos ecológicos e socioculturais da cidade onde residem, especificamente a cidade de Ceará-Mirim. A falta de material acessível e público sobre conteúdos relacionados a questão ambiental contextualizados com a localidade onde está inserido o alunado dificulta a conexão entre os conhecimentos teóricos explanados na sala de aula e o reconhecimento e significação prática de seu entorno (MEDEIROS et al, 2011). O material didático distribuído em escolas públicas, em sua maioria, é impresso e não apresentam a realidade da região Nordeste, não fazem parte da vivência do alunado como também da localidade onde habitam (AURINO, 2013, P. 10-12).

O município de Ceará Mirim/RN tem em seu histórico, desde sua fundação, a exploração do pau-brasil pelos portugueses e posterior implantação da produção canavieira de onde provém os engenhos os quais, hoje ainda, encontram-se casarios, fogo morto e algumas ruínas. A cidade de Ceará-Mirim já foi uma das cidades de economia mais importante do estado do Rio Grande do Norte na época áurea do ciclo canavieiro (IDEMA, 2013), deixando hoje a desejar pela falta de cuidado e manutenção do meio ambiente artificial-cultural, com seu patrimônio paisagístico, arquitetônico, histórico e turístico, levando-nos refletir a necessidade do registro e exposição deste patrimônio para que o conhecimento nos leve a atitudes de conservação do meio ambiente (SOUZA, 1999, p. 4-15).

A criação de um museu virtual apresenta diversas vantagens como: a não ocupação de espaço físico, seu espaço será somente na rede; a conservação do material catalogado, imune à ação do tempo e insetos. A consulta do público ao material virtual será livre, uma vez que não danificará o acervo.

O Museu virtual disponibiliza para estudo, pesquisa e visualização no site do Museu Virtual para o ensino de Biologia – MVEB um acervo com vídeos e fotos, que conta, por meio deste resgate, a memória e história do seu município; como também informações relacionadas aos aspectos ecológicos locais, como: tipo de vegetação local, fauna e interações ecológicas observadas. Este espaço virtual será uma ferramenta de ensino/aprendizagem para professores e alunos

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho objetivou a construção de um Museu Virtual da cidade de Ceará Mirim/RN, como um objeto de virtualização da aprendizagem, em um contexto dinâmico e ressignificante, onde o aluno, diante da exposição de saberes ecológicos e socioculturais locais, teve a possibilidade de pesquisar e contextualizar os conhecimentos formais e informais observados na prática do ensino da biologia.

2.2 Objetivos específicos

- Coletar, editar, digitalizar e disponibilizar imagens e textos da história e cultura de Ceará Mirim;
- Analisar o meio sociocultural do município, registrando e identificando suas potencialidades turísticas, como identidade e perspectiva econômica;
- Identificar representantes da flora e as interações ecológicas presentes no ecossistema “Banho das Escravas”;
- Produzir exsicatas da vegetação herbácea e lenhosa para compartilhamento de experiências vivenciais dos alunos no meio ambiente local;
- Formatar o Museu Virtual da cidade de Ceará-Mirim com foco ecológico e sociocultural;
- Promover a integração entre a comunidade e o ambiente escolar por meio do museu virtual;
- Oferecer à comunidade um museu virtual em constante atualização e aperfeiçoamento.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

A pesquisa foi realizada na cidade de Ceará-Mirim, localizada no município de Ceará Mirim/RN, Latitude: 05° 38' 04" S Longitude: 35° 25' 32" W, entre os limites de Maxaranguape ao Norte, São Gonçalo do Amarante, Extremoz e Ielmo Marinho ao Sul e Oceano Atlântico ao Leste, e Taipu a Oeste (IDEMA, 2013), a 27 km de Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte (Figura 1).

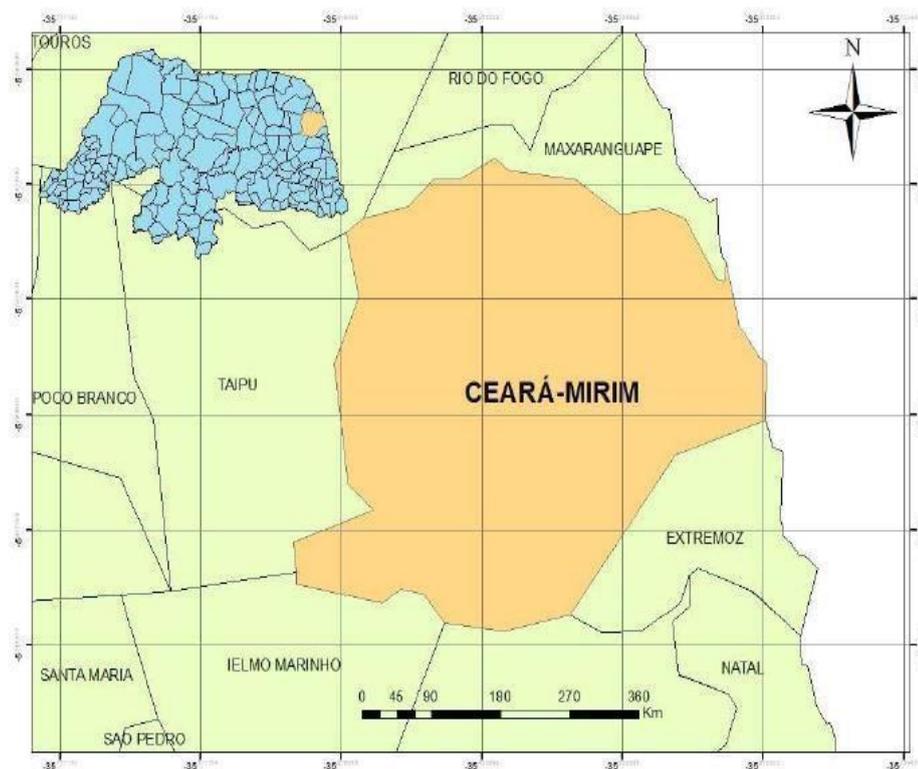


Figura 1 - Mapa da cidade de Ceará-Mirim. Fonte: SEBRAE/RN

A cidade de Ceará Mirim situa-se entre dois biomas: a caatinga e a mata atlântica, está última representada por resquícios de floresta nativa, boa parte dizimada pelo histórico da plantação canavieira no município, havendo fragmentos de trechos de mata atlântica entre os antigos canaviais, fazendo-se importante o estudo de alguns aspectos ecológicos relacionados a flora, fauna e interações ecológicas locais.

A trilha conhecida como “Banho das Escravas”, Latitude 5° 59' 17" Longitude 35° 37' 79" se faz presente no roteiro chamado caminho dos engenhos; a mesma tem esta denominação devido ser o local onde as escravas dos engenhos adjacentes iam banhar-se e lavar roupa dos seus senhores. A localidade é a nascente do rio Quiri, nas terras do antigo engenho São Leopoldo, ladeada por árvores, algumas ainda nativas, até a chegada desta nascente se conduz uma trilha entrecortada por espécies da terra e lareiras de canavial, a trilha é local de caminhadas ecológicas por várias escolas do município, mesmo ainda pouco referenciada mostrando um rico material para estudo dos representantes da flora e fauna da região (PIMENTEL, 2012), fazendo deste segmento de mata o ponto de pesquisa deste trabalho (Figura 2).

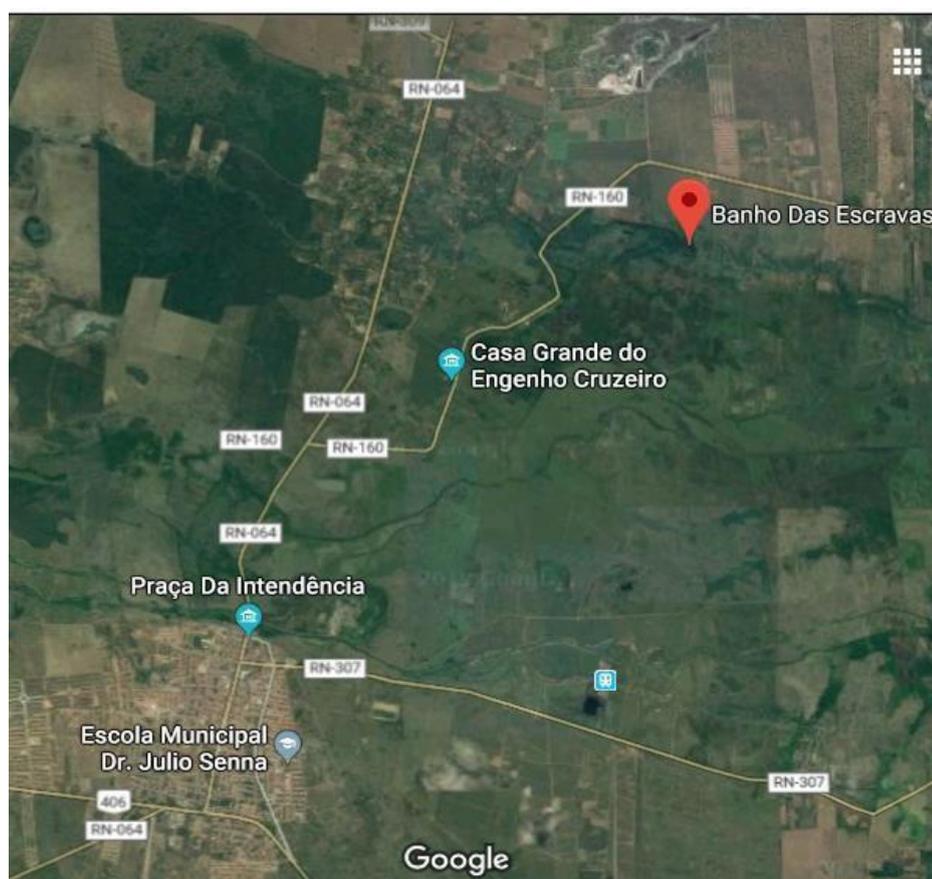


Figura 2 - Trilha percorrida para o "Banho das Escravas". Fonte: *Google Maps*.

3.2 Sujeitos da Pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Interventor Ubaldo Bezerra de Melo, localizada na zona urbana central da cidade de Ceará-Mirim, a mesma possui o maior número

de alunos matriculados no município (1560 alunos em fevereiro de 2018), distribuídos nos três turnos (matutino, vespertino e noturno), onde discentes representantes dos turnos noturno e matutino fizeram parte das contribuições pedagógicas que deram início a construção do museu virtual.

Participaram todos os alunos das 2ª séries do ensino médio, com idade entre 15 e 17 anos, das turmas A e B (turno matutino), e todos os alunos das 2ª séries do ensino médio, com idade entre 16 e 45 anos, das turmas C e D (turno noturno), totalizando 160 discentes. Todos os alunos têm o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, assinado pelos pais; o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE, assinado pelo próprio discente autorizando sua participação; o Termo de Autorização para Uso da Imagem e o Termo de Autorização de Áudio.

Todos os 15 munícipes convidados a participar da pesquisa voluntariamente, que assim desejaram, assinaram o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido e o Termo de Autorização de Áudio e Imagem.

3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Todos os alunos convidados a participar da pesquisa cursam a 2ª série do ensino médio. Encontram-se nas turmas A e B do turno Matutino e C e D do Noturno (independentemente da situação final ser aprovado ou reprovado). São maiores de 15 anos. Dessa forma, foram incluídos na pesquisa todos os alunos da 2ª série do ensino médio que atendem a esses critérios.

Quanto aos munícipes, foram observados os seguintes critérios: o conhecimento da história, cultura local e faixa etária a partir de 70 anos.

3.4 Metodologia

Foram utilizados como métodos: a pesquisa bibliográfica, a pesquisa de campo, com cerne qualitativo buscando conceitos, relações e significados dos seres vivos representantes. Também foi utilizada a técnica da entrevista, como instrumento de pesquisa, para se conseguir informações ou coletar dados que não seriam possíveis somente através da pesquisa bibliográfica e da observação.

A entrevista foi estruturada a partir de um questionário com 10 perguntas abertas, cuja ordem e redação permaneceram invariáveis para todos os entrevistados; as entrevistas foram divulgadas no *site* do museu virtual.

A pesquisa foi realizada em três etapas que embasam a formatação de um museu virtual da cidade de Ceará-Mirim com foco nos aspectos ecológicos e socioculturais desta cidade.

3.4.1 Primeira etapa

Os alunos do ensino médio, turno noturno, foram catalogados pelo número da chamada de presença escolar para que se possa identificá-los no trabalho a seguir, assim os nomes dos discentes participantes do trabalho (2ª série C e D) foram identificados por turma e número (Nº 1 ao 40), e estarão protegidos no que se refere a sua identidade nas produções publicadas no museu virtual. No período de agosto a novembro de 2018, os alunos, participantes do trabalho, fotografaram e coletaram representantes vegetais (herbáceos e lenhosa) da zona urbana e rural do município para produção de exsicatas, buscando caracterizar e identificar os espécimes coletados, para posteriormente inserir como parte do acervo do museu virtual, em um processo no qual obedeceram ao modelo de Fidalgo e Bononi (1989) em uma adaptação a realidade escolar do ensino médio:

- Coleta da plântula com as raízes;
- Limpeza da plântula;
- Alocação da plântula para secagem entre folhas de papel de caderno;
- Prensagem;
- Troca das folhas de papel diariamente até a secagem da plântula;
- Colagem da plântula em uma folha de papel peso 40 branca;
- Impermeabilização da plântula com uso de tinta incolor (base de unhas);
- Caracterização e identificação da morfologia da planta, para, posteriormente, fazer parte do acervo da construção do museu virtual.

•

Os educandos da 2ª série A e B, turno matutino, também foram catalogados pela turma e número da chamada de presença escolar para que se possa identificá-los no trabalho a seguir, sendo identificados por turma e número, e estarão protegidos no que se refere a sua identidade nas produções publicadas no museu virtual.

Estes discentes participaram de uma aula de campo no dia 3 de outubro de 2018 para conhecer o patrimônio histórico cultural do município, os principais representantes dos corpos

d'água do município e uma trilha exploratória e interpretativa em um trecho de mata atlântica conhecido por “O Banho das Escravas”.

Nesta aula vivencial os discentes foram divididos em grupos de 5 componentes previamente em sala de aula, sendo formados 8 grupos em cada sala das turmas participantes (2ª série A e B, turno matutino), cada grupo foi responsável por uma parte da morfologia vegetal ou interação ecológica observada no trecho de mata percorrido.

Os grupos formados foram identificados por ordem alfabética em cada turma. Grupos:

- A – Morfologia vegetal raiz,
- B - Morfologia vegetal: raiz,
- C – Morfologia vegetal: flor,
- D – Morfologia vegetal: flor,
- E – Morfologia vegetal caule,
- F – Morfologia vegetal: caule,
- G – Morfologia vegetal: folha,
- H – Morfologia vegetal: folha

Todos os grupos produziram vídeos das interações ecológicas observadas; estes receberam orientações para fotografar, registrar, coletar os principais representantes visualizados da fauna e flora local, de acordo com a especificidade do que foi orientado a cada grupo previamente em sala de aula.

Os Munícipes, nesta etapa, foram convidados *in loco* habitacional para participação no projeto, explicando a cada um destes os objetivos e finalidades da pesquisa, mostrando a importância de sua cooperação em uma entrevista composta de perguntas que referenciam a memória ambiental e histórica da cidade. Os questionamentos da entrevista foram expostos aos munícipes antes que fossem entrevistados, em resposta o munícipe respondeu oralmente, sendo a entrevista documentada em vídeo e áudio, para tanto os mesmo que se mostraram solícitos ao convite e a entrevista assinaram o TCLE e o Termo de Autorização de Áudio e Imagem no dia da entrevista. Os dados da entrevista foram qualitativos, sendo a apreciação dos conhecimentos dos entrevistados objeto de estudo para que posteriormente todas as produções dos alunos e munícipes sejam publicadas na criação da interface virtual.

3.4.2 Segunda Etapa

Os alunos da 2ª série A e B, participantes da primeira etapa, realizaram uma pesquisa bibliográfica sobre o ambiente artificial no que diz respeito ao patrimônio sociocultural e memória da cidade e suas potencialidades turísticas, através de um estudo exploratório em campo (visita ao patrimônio físico da cidade de Ceará-Mirim). Os discentes registraram por fotos e produções audiovisuais curtas as suas pesquisas, expondo, na visão destes discentes, o seu habitat.

As potencialidades turísticas da cidade também fizeram parte dos estudos socioculturais do município. A cidade de Ceará-Mirim guarda em seu histórico um importante patrimônio cultural do estado do Rio Grande do Norte, fazendo-se necessária uma pesquisa sobre a geografia, antropologia, cultura, gastronomia e história, apontando as principais potencialidades a serem exploradas economicamente e de forma sustentável.

3.4.3 Terceira Etapa

A formatação do museu virtual para exposição ao público, através das ações acima citadas, e implantação do mesmo em sítios educacionais ocorreu em paralelo com a 1ª e 2ª etapas, sendo realizado o planejamento, definição do design do *site*, e criação de *layouts* de página.

Após a aprovação dos *layouts*, as funcionalidades e navegação foram implementadas e testadas. Corrigidos todos os problemas detectados nos testes, o *site*, Museu Virtual para o Ensino de Biologia - MVEB entrou na etapa de divulgação (disponibilizado na internet) e ainda está sendo atualizado, alimentado com novos documentos.

A plataforma escolhida foi a *WIX*, pois a mesma possui hospedagem gratuita e de fácil construção, não sendo necessário o serviço de um programador profissional, apenas utilizando o método de arrastar e soltar; basta escolher os elementos que se deseja adicionar (formulários, textos, vídeos e imagens) e fixar a localização desejada podendo ser atualizado e reeditado a qualquer momento, sem custo.

“Os Termos Wix constituem um contrato legal vinculativo e exequível entre a Wix.com Ltd. e suas empresas filiadas e subsidiárias em todo o mundo (doravante simplesmente “Wix” ou qualquer termo na primeira pessoa do plural) e o Usuário em relação ao uso de quaisquer Serviços Wix”.

(<https://pt.wix.com/about/terms-of-use>)

A plataforma está otimizada para ser aberta em dispositivos móveis, sendo bastante utilizada na criação de ambientes comerciais devido a variedades de cores, formas, botões, o

que torna o ambiente do museu virtual mais atrativo ao público-alvo, que são os estudantes do ensino médio. Foi solicitado um domínio particular para melhor acessibilidade do público alvo, onde se intitula www.museuvirtualparaoensinodebiologia.com.

A pesquisa para a produção do MVEB foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, em 28 de agosto de 2018, pelo parecer N° 2.853.444, autorizando a pesquisa e os alunos e munícipes participantes do trabalho, sendo os registros audiovisuais destes com suas devidas documentações legalmente publicáveis (Apêndice D).

Para observar a viabilidade do MVEB, será aplicado um questionário avaliativo com dez questões referentes a navegação no *site*, este será feito em duas turmas de ensino médio de uma escola pública diferente do loco da pesquisa para que se possa avaliar a viabilidade da plataforma virtual. O questionário será aplicado em uma turma de 1ª série e uma de 3ª série, onde os alunos da primeira série não estudaram os conteúdos referentes a ecologia e botânica enquanto os alunos da terceira série estão estudando os conteúdos antes citados, fazendo através do estudo das respostas o comparativo da plataforma virtual como auxílio no estudo da biologia.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Quanto a participação discente

Observamos que de 80 alunos do turno matutino da 2ª série do ensino médio, das turmas A e B, apenas 76 alunos participaram da aula de campo exploratória e das etapas de produção de material do ambiente virtual, pois alguns alunos se recusaram a participar, uma foi impedida por questões de saúde e outros evadiram-se de frequentar a escola por questões pessoais.

Nas turmas C e D, da 2ª série do ensino médio, do turno noturno, dos 80 alunos que participariam da pesquisa e produção de exsiccatas regionais para posterior publicação no ambiente virtual, apenas 33 alunos realmente participaram. Cerca de 27 alunos se evadiram e 20 discentes recusaram-se a participar do trabalho. Historicamente o ensino médio noturno sofre com questões relacionadas à evasão, geralmente devido a questões familiares e trabalhistas, quanto aos alunos que se recusaram a produzir as exsiccatas com espécies da região, alegaram não fazer por não estarem dispostos a realizar o processo de coleta e secagem das plantas, alegam cansaço devido a jornada de trabalho e as tarefas cotidianas do lar, fazendo do tempo em sala de aula na escola o único disponível para realizar tarefas de pesquisa.

4.2 Aula de Campo e Patrimônio Histórico

A aula de campo realizado com os alunos do turno matutino da 2ª série do ensino médio, turmas A e B, teve uma ótima aceitação de acordo com a avaliação realizada pela docente pesquisadora, sendo observado o empenho dos alunos participantes na exploração do trecho de mata “Banho das escravas” em busca de interações ecológicas e observação da morfologia das espécies vegetais e fauna presente (Figura 3).

Os questionamentos dos alunos realizados *in loco* sobre conteúdos relacionados a ecologia e botânica demonstrou a importância da ressignificação dos conteúdos formais; os registros fotográficos dos alunos e as produções audiovisuais, posteriormente foram parte do processo de escolha e edição das imagens e vídeos onde, após este procedimento, foram expostos em sala de aula para discussão do material dos grupos das diferentes.

Foram realizadas diversas produções sobre o patrimônio sociocultural da cidade e, também, fizeram parte de um processo de edição e escolha dos vídeos para posterior discussão em sala de aula e escolha da matéria-prima sociocultural do Museu Virtual. Como motivação para a realização desta atividade foi adicionado aos alunos participantes do trabalho uma bonificação na média geral do 4º bimestre de 2 pontos.

Foram confeccionadas várias imagens e vídeos produzidos pelos alunos, como resultado da pesquisa para o Museu Virtual para Ensino de Biologia. A pesquisa mostra de forma clara a relação da ecologia descrita nos conteúdos abordados no livro didático e distribuído na rede pública e a prática da ressignificação destes conteúdos através de imagens locais. Para melhor compreensão dos conteúdos foram observados: os conceitos da ecologia e as interações ecológicas através da observação destas interações locais, morfologia da vegetação local e importância dos aspectos abióticos da região para os componentes bióticos existentes, alicerçados na caminhada exploratória dos discentes no trecho de mata “Banho das Escravas”, servindo de base para as escolas como fonte de pesquisa do patrimônio imaterial da ecologia cidade de Ceará-Mirim, buscando desta forma instigar a pesquisa exploratória na comunidade escolar (Figura 4).



Figure 3 - Exploração do meio ambiente natural na aula de campo. Fonte: Autoria Própria.



Figura 4 - Registro Fotográfico na trilha Banho das Escravas. Autoria Própria.

Ao adentrarem o meio natural da trilha “Banho das Escravas” os discentes foram orientados a comentar as percepções sensoriais de maneira sinestésica, ou seja, relacionar de forma espontânea e particular o meio explorado e as sensações percebidas. O resultado foi uma curiosa combinação de sensações ao tocarem as folhas, tronco de árvores, pétalas das flores, água do rio, das fontes; ao escutarem o barulho do vento, o movimento da copa das árvores, ruído dos pássaros e insetos; o cheiro da trilha, da mata dos colegas de estudo, ao observarem as cores da fauna e flora local, o movimento da biota e suas interações ecológicas; estas sensações foram traduzidas em comentários feitos *in loco* pelos alunos e registrados em vídeo para exposição no Museu Virtual para o Ensino de Biologia - MVEB. Alguns comentários:

- ✓ “*Sinto cheiro de água fria e brisa suave*” (aluno 1)
- ✓ “*Escuto pássaros cantando alegres, e o vento balança as folhas*” (aluno 2)
- ✓ “*Eu sinto a lama, parece que está viva, é mole e fria.... Olha o cheiro do vento! Humm*” (aluno 3)

4.3 Entrevista com os munícipes

Os alunos entrevistaram os munícipes acima de 70 anos, utilizando um questionário com 10 questões abertas (APÊNDICE A). As entrevistas foram realizadas na zona rural e urbana do município, com munícipes que em sua maioria trabalharam diretamente na produção canavieira e acompanharam a decadência das usinas de açúcar (Santa Tereza, Ilha Bela e São Francisco). Foram gravados vídeos biográficos sobre as memórias dos munícipes, com cunho sociocultural sobre a cidade de Ceará Mirim, resgatando fatos, datas comemorativas, folclore, particularidades do século passado, em uma visão de quem vivenciou a região, desde as moendas dos velhos engenhos (símbolo da cidade), do fogo ativo ao fogo morto, preservando desta forma as memórias do patrimônio cultural do município para gerações atuais e futuras (Figura 5). E esses foram dispostos no ambiente virtual para divulgação.

A análise dos dados dos questionários dos 15 entrevistados, em uma visão qualitativa, foram compilados no conjunto de respostas verificadas a seguir:

Pergunta 1 – *A quanto tempo o senhor(a) vive na cidade de Ceará-Mirim? Nasceu na cidade?*

Resposta – Os entrevistados residem no município a mais de 30 anos, alguns estão no município a 95 anos, pois a maioria nasceu no município, com exceção de alguns que nasceram nos municípios de Taipu, São Tomé, Pedro Avelino, Santana dos Matos.

Pergunta 2 – *Ao recordar de sua juventude como era a vida na cidade neste período de sua vida?*

Resposta – As maiorias dos entrevistados disseram que em sua juventude a vida era pacata e a labuta era o cotidiano; os trabalhos braçais eram a fonte de renda de grande parte dos munícipes, alguns trabalharam desde os 12 anos de idade. Trabalharam em engenhos, casas de farinha, plantação de milho, banana, mandioca feijão e no comércio da cidade, aquecido principalmente pela produção canavieira, fonte principal de trabalho e renda da cidade e dos forasteiros que chegavam nesta.

Pergunta 3 – *Quais foram as atividades econômicas presentes em meados do século passado de maior influência? Em que trabalhou?*

Resposta – As atividades respondidas de maior influência majoritariamente foi a produção canavieira e dos dividendos dela o comércio alavancou os produtos oferecidos na cidade. Os entrevistados responderam que trabalhavam na produção canavieira desde motorista de tratores e caminhões, a trabalhadores das casas de moenda da cana, nos alambiques na produção de aguardente, nas usina e engenhos do município.

Pergunta 4 – *Quais as principais construções desta cidade antigamente? Onde se localizavam?*

Resposta – As maiores construções citadas pelos munícipes são as Usinas: Santa Tereza, Ilha Bela e São Francisco, as locomotoras puxadoras de vagão de carga as quais ficavam nas usinas no vale do Ceará-Mirim, os muitos engenhos e a Igreja matriz Nossa Senhora da Conceição.

Pergunta 5 – *Qual a influência da produção canavieira na vida dos munícipes?*

Resposta – A influência era grande, muitos criaram os filhos no processo de produção e colheita da cana-de-açúcar, o movimento de trabalho se dava principalmente pelo funcionamento das usinas, estas geravam em torno de 6000 empregos temporários, advinham trabalhadores até do sertão do estado do RN em busca de emprego, por consequência movimentava o comércio da cidade que teve neste período sua época áurea, contemporaneamente a BR 101 também cortava a avenida principal da cidade servindo de hospedagem, e movimentando a gastronomia e comércio local.

Pergunta 6 – *Que importância o rio Ceará-Mirim teve tanto na vida dos munícipes, quanto na economia do município antigamente e nos dias atuais?*

Resposta – Em termos de cultivo o rio era de grande ajuda, em suma nos períodos de cheia, mas a região do baixo vale do Ceará-Mirim onde estão as melhores terras cultiváveis (massapê) possui “olheiros”(nascentes) muitos rasos, pois os agricultores ao fazerem valas no decorrer do terreno cultivável a água brotava não se fazendo necessário sua busca. Hoje o Rio Ceará-Mirim encontra-se represado no município de Poço-Branco e as águas que correm ao atravessar a cidade recebem dejetos do esgoto municipal, problema ambiental e econômico apenas amenizado pelo desaguar de seus afluentes.

Pergunta 7 – *A cidade de Ceará-Mirim é reconhecida pela presença de vários engenhos, o senhor(a) pode comentar quais os engenhos da cidade, quem eram os donatários, como eram as construções destes antigamente e como se encontram hoje?*

Resposta – O registro dos entrevistados referencia aqui lembranças de cunho pessoal aos quais serão citados de acordo com suas lembranças, obedecendo a ordem; empreendimento- donatário. Foram citadas as Usinas: Ilha Bela – Aderson Eloi; Santa Tereza- Ubaldo Bezerra; São Francisco – Geraldo Melo; os engenhos: Verde Nasce – Betinho; Mucuripe – Ruy Pereira; Cumbe – Aluísio Miranda; Oiteiro – Abel; Cruzeiro – Onofre Jose Soares; Carnaubal – Ary Pacheco; Santa Rita – Euclides Cavalcante; Timbó – Mucio; São Leopoldo – Jorge Câmara, entre outros que não souberam os munícipes dizer corretamente o nome do engenho e seu donatários, todos relataram que eram construções com bueiros e que geravam muitos empregos, que produziam rapadura, mel de furo, cachaça e as usinas açúcar e álcool. Hoje em sua maioria estão os engenhos no que se chama de fogo morto, ou seja, não estão mais em funcionamento, as usinas, duas destas estão extintas restando somente ruínas como a maioria dos engenhos, apenas a Usina São Francisco mantém-se paralisada, mas com o maquinário ainda funcional.

Pergunta 8 – *Que espécies de animais e vegetais se observa com maior representatividade no município? Algumas ervas presentes na cidade são usadas na fitoterapia, conhece algumas?*

Resposta – Todos os munícipes entrevistados disseram que o animal que mais representava a época questionada eram burros e jumentos, estes eram utilizados para puxar punhados de cana-de-açúcar pelos alagadiços do vale já que outros transportes não poderiam ser utilizados por ser um terreno de difícil acesso; outros animais citados foram guaxinim, raposas, teju açu, cobras caninanas e vários pássaros.

Pergunta 9 – *Em termos culturais quais as atividades regulares eram realizadas para a diversão dos munícipes?*

Resposta – Os festejos, como os munícipes chamam, eram festas folclóricas no geral como: Boi-de-Reis; Pastoreio; lapinha; João-Redondo; Bambelô, Índios Caboclinhos e as festas rurais com sanfoneiro e fole eram as diversões da época.

Pergunta 10 – *Como se encontra hoje o vale do Ceará-Mirim?*

Resposta – Os entrevistados contam que o vale hoje está abandonado, já foi uma região rica economicamente e com vários destaques na política e literatura, hoje a agricultura familiar

resistiu, até mesmo desenvolveu, mas as grandes terras do vale ainda estão esquecidas por problemas de seus donatários, a união as mantém sob custódia. Na opinião dos entrevistados em termos econômicos a cidade está estagnada a espera de um novo desbravar das terras.

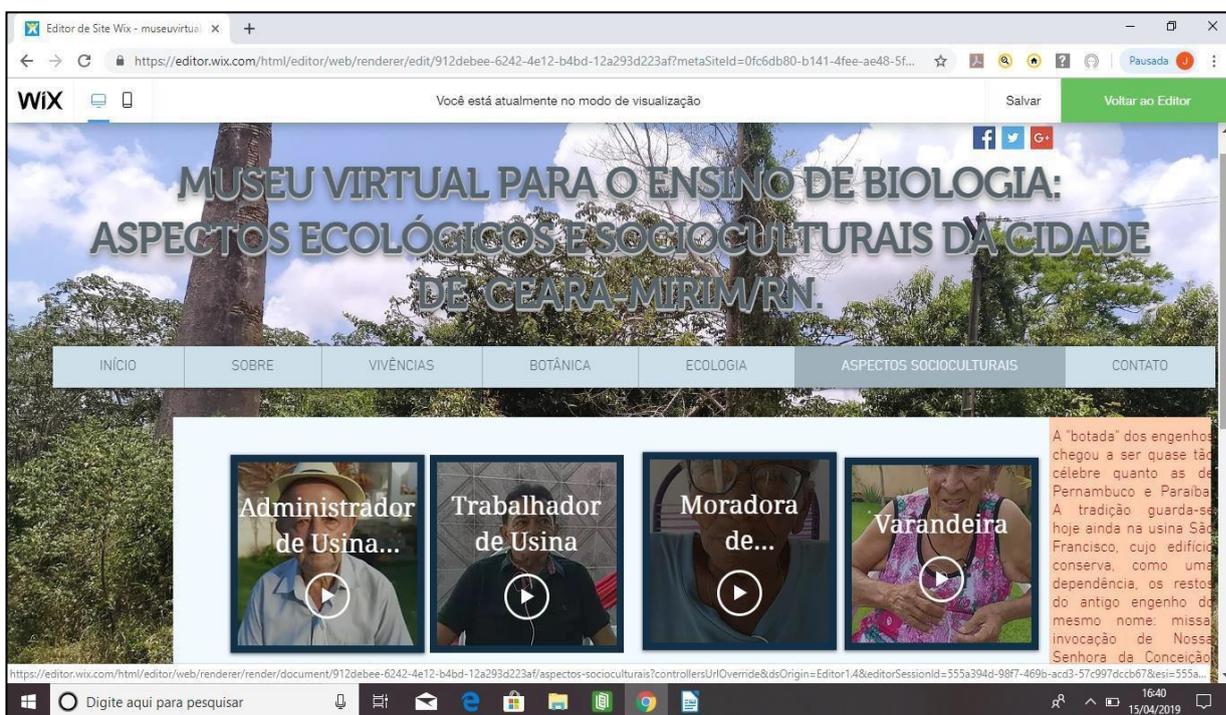


Figure 5 - Página das contribuições socioculturais. Autoria Própria.

4.4 Potencialidades turísticas da cidade de Ceará-Mirim

A partir da pesquisa bibliográfica e da aula de campo sobre o patrimônio sociocultural da cidade, verificou-se que Ceará-mirim possui cerca de 70 mil habitantes (APÊNDICE C), sendo parte das 8 cidades que compõem a região metropolitana de Natal. A cidade possui uma rica história, cultura e tradição deixada pelos engenhos do século XIX, conhecida como a “terra dos verdes canaviais”, também possui características litorâneas, pois em suas terras estão três praias, Jacumã, Porto Mirim e Muriú, excelentes para a prática de esportes náuticos; como, *kite surf*, *wind surf*, *surf*, canoagem, *stand up paddle*, entre outros.

O ecoturismo é um aliado forte da economia local, mas ainda deixa muito a desejar pela falta de direcionamento de rotas turísticas organizadas que proporcionem investimentos e organização dos empreendimentos a serem explorados nestas rotas. As ruínas dos antigos engenhos em meio as estradas não mais exploradas em terreno não pavimentado é um atrativo importante para prática de trilhas e do ciclismo guiado, contemplando a natureza do vale do Ceará-Mirim, observando a fauna, flora e registro da histórico da antiga aristocracia

canavieira da região, finalizando o passeio com banho nos vários rios que perpassam o vale, desfrutando da gastronomia local.

A cidade de Ceará-Mirim possui o que se chama de “Caminho dos Engenhos”, entrecortando o vale da cidade, ruínas de engenhos, engenhos preservados, bolsões de mata, casarões e comunidade remanescentes de escravos, que fazem do município um roteiro importante no estado Rio Grande do Norte, quanto a preservação da memória e cultura dos potiguares. Este roteiro já é explorado por guias locais para pequenos grupos e escolas com fins educacionais e de lazer, mas não há um projeto público de preservação da memória dos cearamirinsenses, pois a ação das intempéries está aos poucos destruindo o patrimônio arquitetônico local, ocasionando a perda da cultura local, por falta de registro e manutenção dos espaços históricos, sendo o ambiente virtual ainda pouco explorado, apenas estudiosos e pesquisadores particulares ainda buscam preservar o que resta através de seus estudos.

Informações socioculturais do município:

Principais pontos turísticos: Praia de Muriú; Praia de Porto Mirim; Praia de Jacumã; Cachoeirinha (Jacumã); Parrachos de Muriú; Lagoa do Lava Pé; Dunas e Lagoa de Jacumã;

Lagoa das Cobras; Banho das Escravas; Trilhas Ecológicas;

Conjunto Arquitetônico: Mercado Central; Igreja Matriz Nossa Senhora da Conceição; Solar Antunes (Prefeitura); Biblioteca Pública Municipal; Engenho Mucuripe; Ruínas de Engenhos Centro de Apoio ao Turista (Fonte: IDEMA 2008).

Espaços de cultura e lazer: Biblioteca Pública 1; Clube Social 10; Campo de Futebol 42; Ginásio Poliesportivo 1; Asilo e Abrigo 1; Centro Cultural 1; Estádio de Futebol 1; Quadra de Esporte 7 (Fonte: IDEMA 2008).

Eventos Turísticos e datas: Cavalgada do Baixo Vale - Março; Corrida Ciclista - Abril; Projeto Verão - Janeiro; Cavalgada Pé de Balcão - Julho; Encontro de Motociclismo do Vale – Junho; Encontro de Radio Amadores e PX - Julho; Festa de Emancipação Política – Julho; Corrida Rústica – Julho; Tributo a Raul Seixas –Agosto; Cavalgada da Independência – Setembro; Vaquejada Paraíso do Vale – Novembro; Festa da Padroeira Nossa Senhora da Conceição - Dezembro.

A abordagem investigativa e exploratória estimula, provoca e dinamiza o ensino, saindo dos conhecimentos muitas vezes engessados, padronizados (MORAN, 2012), este estudo é um importante elemento de fomento para a formação do ambiente a ser construído no ciberespaço, mostrando a importância do meio ambiente artificial onde todos estão inseridos e interagindo socialmente e passamos a maior parte tempo.

4.5 Acesso a *Internet* no município

Para a utilização do Museu Virtual para Ensino de Biologia se faz necessário acesso a *Internet*, sendo importante observar, no âmbito do município base da pesquisa, como se dá o acesso ao ambiente virtual. Abaixo consta a porcentagem da população na cidade de Ceará-Mirim que tem acesso a *Internet* (Figura 6).

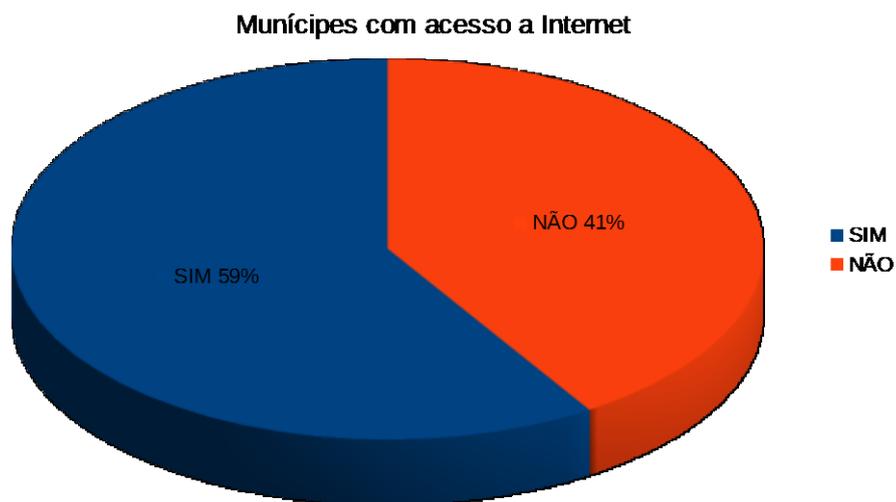


Figure 6 – Representação gráfica do percentual de municípios de Ceará-Mirim com internet.

Fonte: SEBRAE, novembro/2014.

Quanto ao Local onde os municípios acessam a Internet, observou-se o acesso no trabalho, celular, em casa ou *Lan House*. (Figura 7)

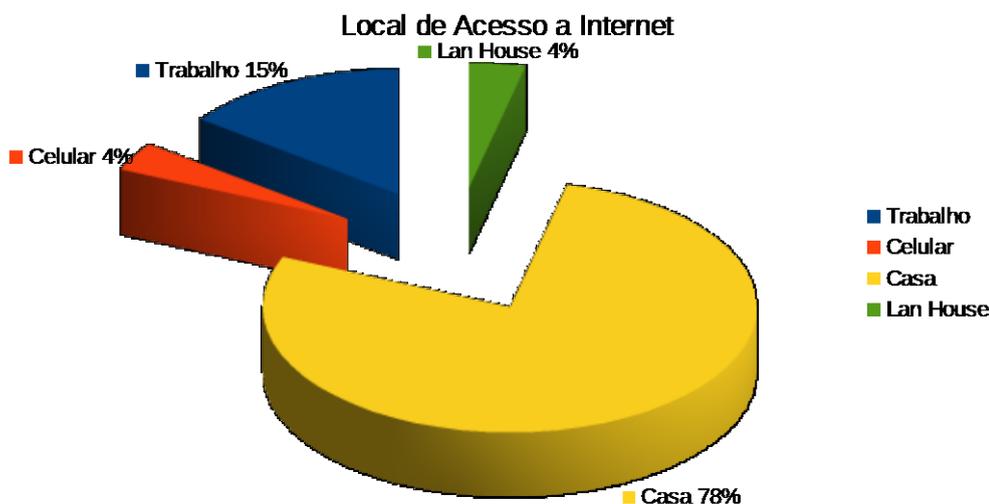


Figure 7 – Representação gráfica do local de acesso a internet pelos municípios de Ceará-Mirim/RN. Fonte: SEBRAE, novembro/2014.

4.6 Produção de Exsicatas

Os discentes das turmas C e D, da 2ª série do ensino médio, do turno noturno, tiveram um período de 4 meses para coleta, tratamento, envernização e catálogo na produção das exsicatas. Após a realização das atividades o professor avaliou a qualidade e conservação das produções dos alunos para posterior publicação na plataforma virtual.

A coleta de exemplares de plântulas de espécies herbáceas e lenhosas da botânica local, pelos alunos participantes da pesquisa das turmas C e D, da 2ª série do ensino médio, do turno noturno, atuou como um meio de fixação direta do conteúdo relacionado a morfologia vegetal, pois estes discentes, em sua maioria, são trabalhadores diurnos, e dispõem de um tempo reduzido semanal para estudos.

Com a realização da pesquisa sobre o exemplar vegetal coletado e sua dissecação, além da confecção de exsicatas (Tabela 1), a atividade proporcionou um processo de melhor observação das partes morfológicas das mudas, e permitiu uma discussão entre os discentes participantes sobre a identificação das partes do exemplar vegetal de cada um.

Os discentes compreenderam a importância de conhecer a vegetação local, suas características, as propriedades medicinais (quando possuíam) e sua importância cultural na culinária da cidade. As fotos das exsicatas produzidas e a descrição de suas estruturas estão divulgadas no Museu Virtual para o Ensino de Biologia (Figura 8), para que os professores demonstrem, através do material produzido pelos alunos, aspectos da morfologia básica vegetal da cidade onde habitam, buscando uma melhor compreensão do conteúdo botânico, acessando o Museu virtual para o ensino de Biologia.

Tabela 1 – Lista das exsicatas das espécies vegetais coletadas na trilha Banho das Escravas, produzidas pelos alunos.

Nº Exsicata	Família	Nome Científico	Nome popular
1	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Melão-de-São-Caetano
2	Euphorbiaceae	<i>Jatropha molíssima</i>	Pinhão Bravo
3	Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i>	Bredo
4	Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i> L.	Fedegoso
5	Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i>	Tomilho
6	Araceae	<i>Spathiphyllum wallisii</i>	Lírio-da-Paz
7		<i>Dieffenbachia</i> sp.	Comigo-Ninguém-Pode
8	Davalliaceae	<i>Nephrolepis exaltata</i>	Samambaia
9	Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.	Louro
10	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	Coentro
11	Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Vassourinha

12	Rubiaceae,	<i>Cephaelis ipecacuanha</i>	Papaconha
13	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamoeiro
14	Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	Agrião
15	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira

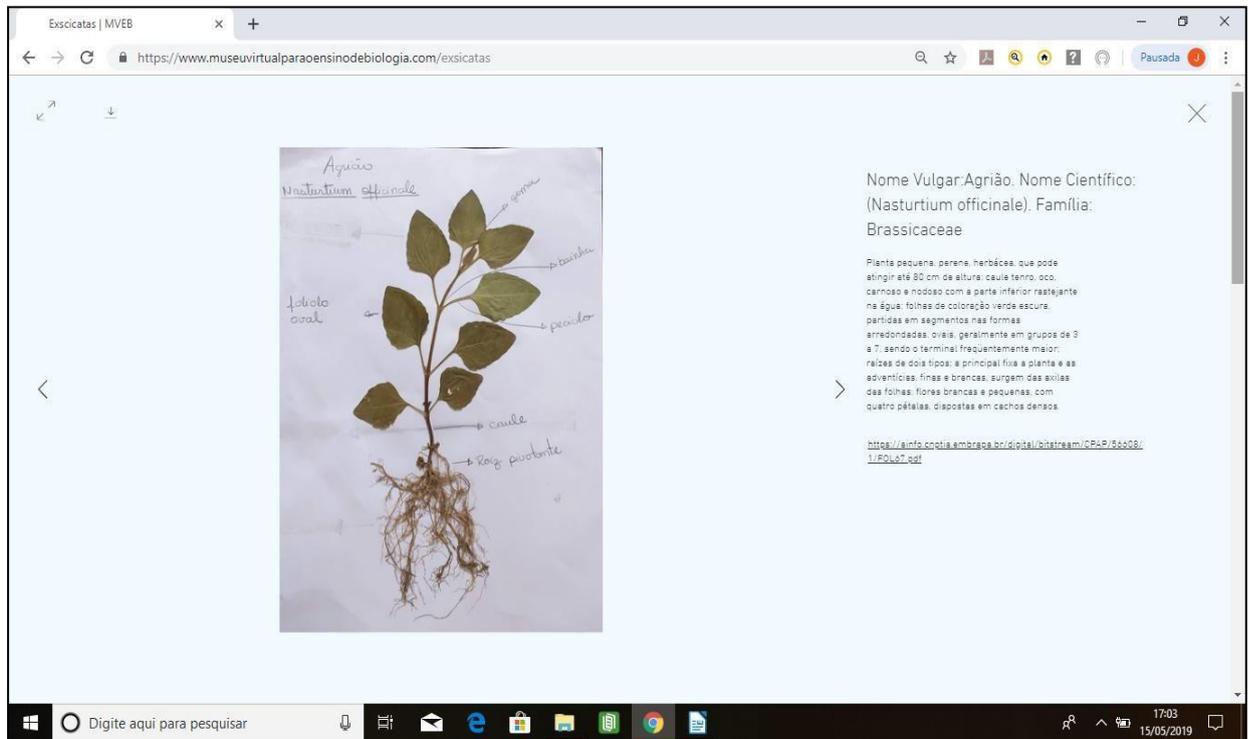


Figura 8 - Exsicata disponibilizada no museu virtual. Fonte: Autoria Própria.





Figura 9 – Exsicatas de: Melão-de-São-Caetano (A); Pinhão-Bravo (B); Cumaru (C); Fedegoso (D); Tomilho (E) e Lírio-da-Paz (F), produzidas pelos alunos da IUBM.



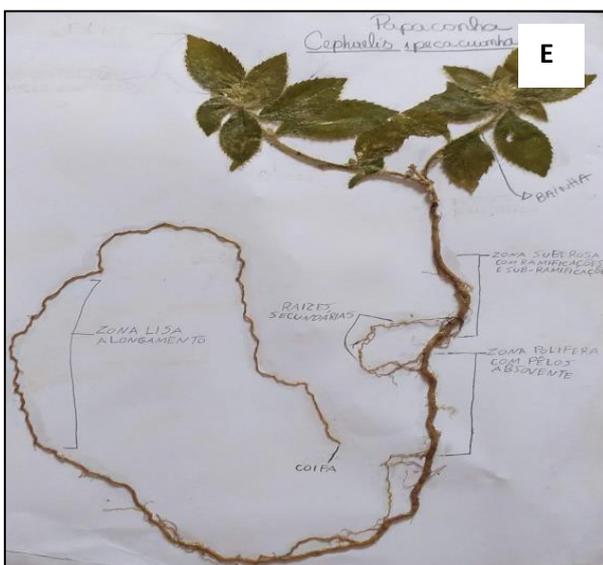
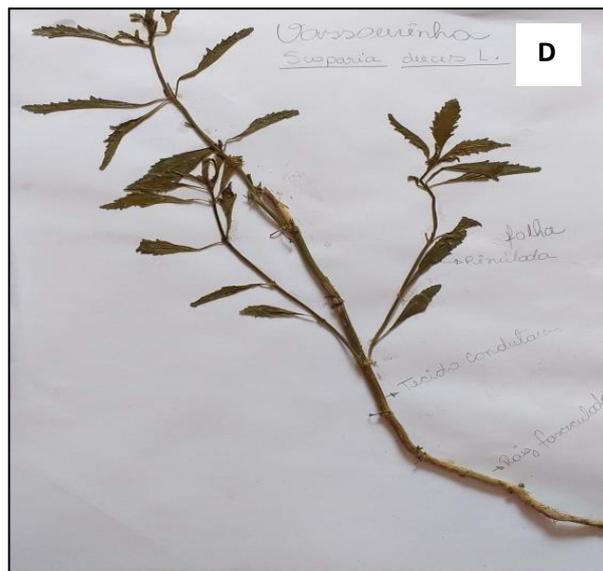
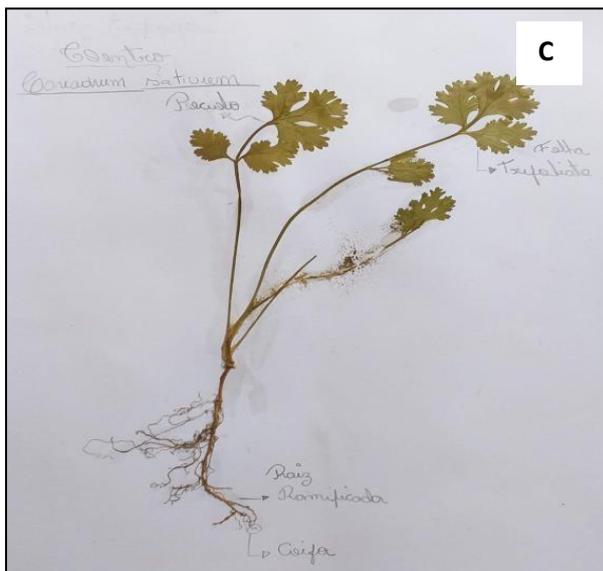


Figura 10 - Exsicatas de: Samambaia (A); Louro (B); Coentro (C); Vassourinha (D); Papaconha (E) e de Comigo-Ninguém-Pode (F), produzidas pelos alunos da IUBM.

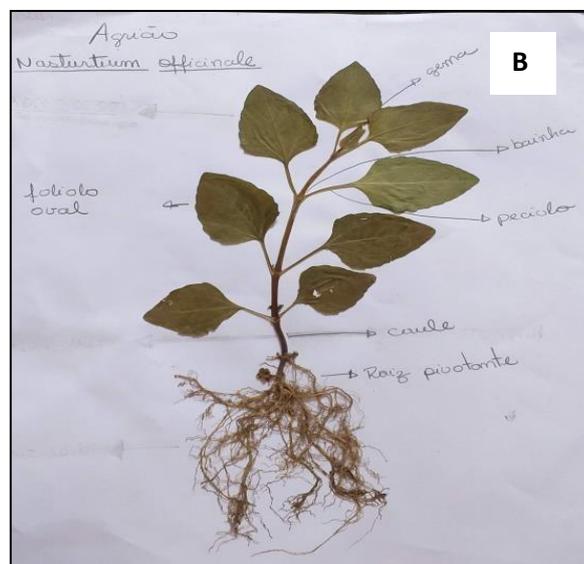
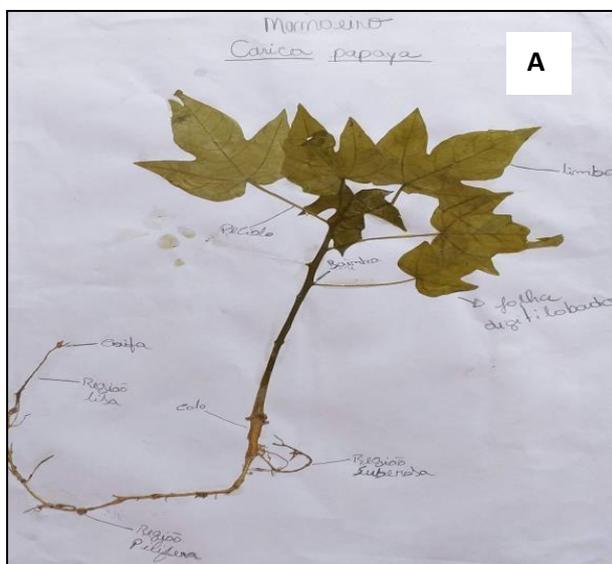




Figura 11 - Exsicata de Mamoeiro (A); Agrião (B); Goiabeira (C); *Chamaesyce* sp. (D), produzidas pelos alunos, da IUBM.

4.7 Levantamento florístico e Morfologia vegetal

Quanto ao levantamento florístico das espécies registradas pelos discentes (Tabela 2) foram reconhecidas várias espécies *in locus* e em sala de aula, com base em imagens florísticas. Os discentes produziram registros fotográficos e audiovisuais sobre a morfologia das plantas observadas, cada grupo responsável por um segmento morfológico no trecho de mata “Banho das Escravas” (Flor - grupos C e D, Figura 12, 13, 14, 15 e 16; Raiz - grupos A e B, Figura 17 e 18; Caule - grupos E e F, Figura 19; Folha - grupos G e H, Figura 20, 21 e 22) e comentaram os registros através de vídeos curtos de no máximo 30 segundos.

Tabela 2 – Lista de Identificação das espécies vegetais registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Amaranthaceae	<i>Amarantus viridis</i> All.	Bredo
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coentro
Araceae	<i>Sparhiphyllum wallisii</i> Regel	Lírio-da-Paz
	<i>Dieffenbachia</i> sp.	Comigo-Ninguém-pode
Asteraceae	<i>Aspilia</i> sp.	Mal-me-quer, Mal-me-quer-amarelo ou Margarida-amarela
Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	Crista-de-galo ou Tromba-de-elefante
	<i>Heliotropium indicum</i> L.	Fedegoso
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton	Agrião

Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamoeiro
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. ex Schrank) Pilg.	Algodão-do-mato
Cucurbitaceae	<i>Mormodica Charantia</i> L.	Melão-de-São-Caetano
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	Tiririca
Euphorbiaceae	<i>Jatropha molíssima</i> <i>Chamaesyce</i> sp.	Pinhão Bravo Erva de Santa Luízia
Fabaceae	<i>Centrosema brasilianum</i> (Linnaeus) Bentham <i>Crotalaria</i> sp. <i>Mimosa</i> sp.	Feijão-bravo Guizo de Cascavel Unha-de-gato
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	Helicônea
Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Tomilho
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.	Louro
Malvaceae	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav. <i>Pseudabutilon spicatum</i> (Kunth) R.E. Fr. <i>Sida</i> sp.	Malva-rasteira Desconhecido Vassourinha ou guanxuma
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira
Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott	Samambaia
Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Vassourinha
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	Amor-agarradinho ou trepadeira mexicana
Rubiaceae	<i>Cephaelis ipecacuanha</i> (Brot.) A. Rich.	Papaconha
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	Jurubeba

a) Flor (Grupos C e D):



Figura 12 - Amor-agarradinho (A); Inflorescência (B); Vassourinha (C), registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.

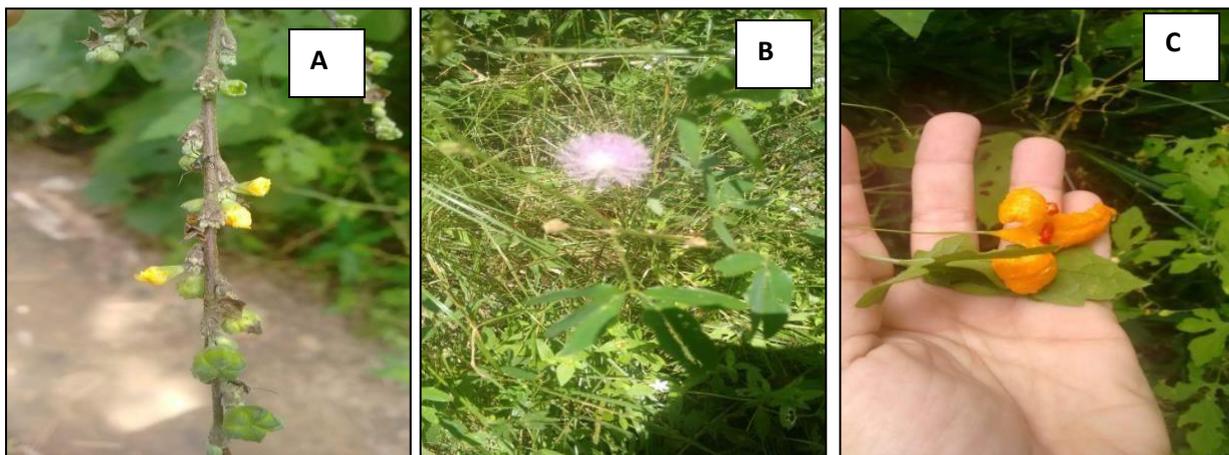


Figura 13 - Malva-branca (A), Unha-de-gato (B), Melão-de-São Caetano (C), registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.

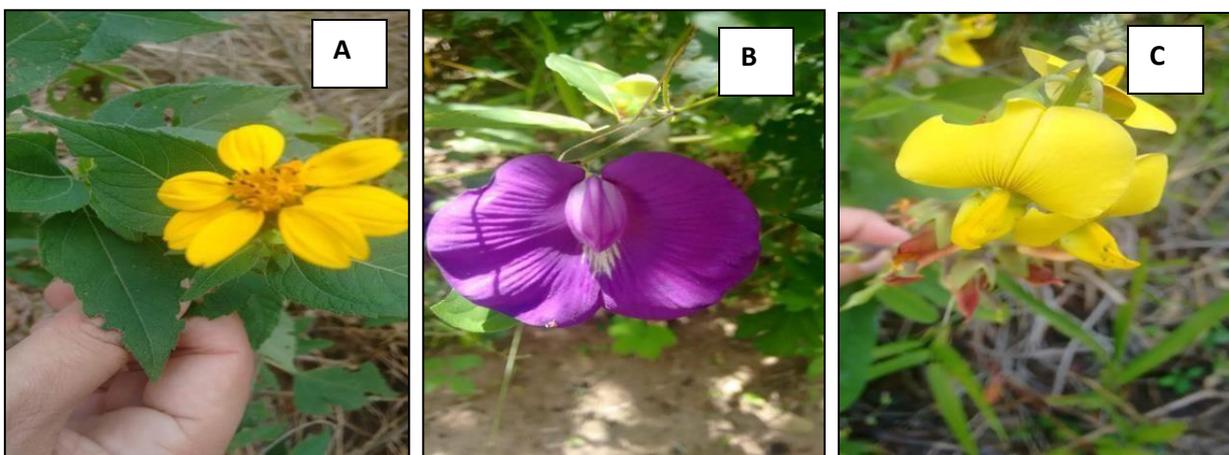


Figura 14 - Mal-me-quer (A), Feijão-bravo (B), Guizo-de-cascavel (C), registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.



Figura 15 – Jurubeba (A) e Algodão-do-mato (B), registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.

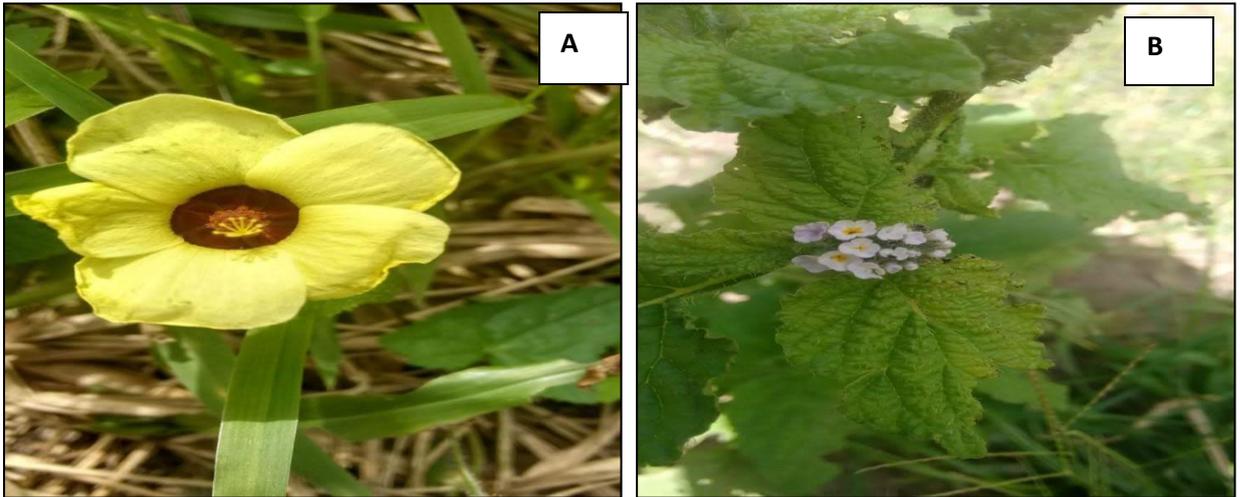


Figura 16 - Malva-rasteira (A) e Crista-de-galo (B), registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.

b) Raiz (Grupo A e B)

Foi observado na superfície do solo e por coleta dos grupos participantes as raízes pivotantes.



Figura 17 - Raiz Pivotante registrada na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.



Figura 18 - Vídeo explicativo da raiz pivotante registrada na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.

c) Caule (Grupos E e F)

Os grupos responsáveis pelo registro de caules observaram os caules aéreos, dos tipos: colmo, tronco e estipe.

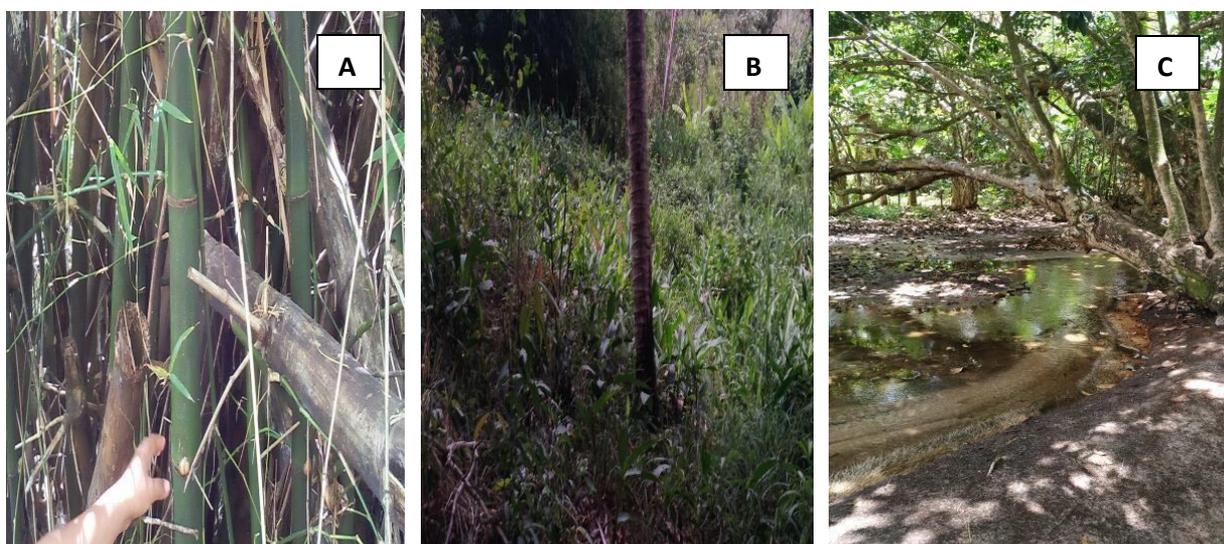


Figura 19 - Caule aéreo do tipo Colmo (A), tipo tronco (B) e tipo Estipe (C), registrados na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.

d) Folha (Grupos G e H)

Foram observadas folhas simples e compostas, onde os grupos participantes identificaram: folha simples tipo elíptica, sagitada, cone foliar (bananeira) e folha composta tipo ternada, digitada, pinulada.



Figura 20 - Folha simples (A) e Folha Composta Ternada (B), registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.

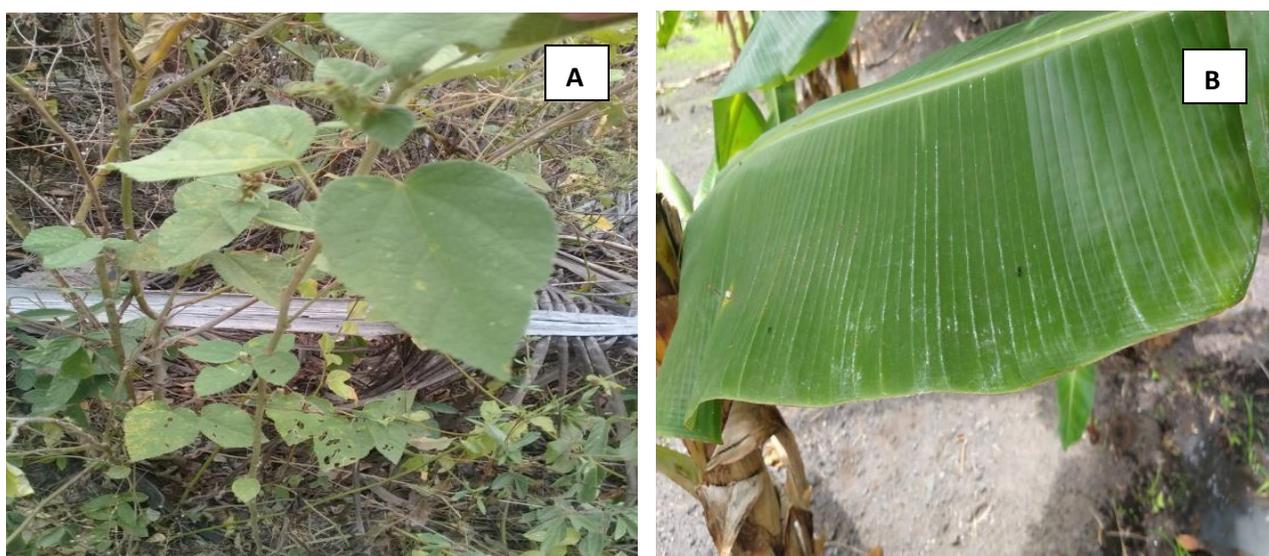


Figura 21 - Folha simples elíptica (A) e Folha simples, cone foliar, registradas na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.

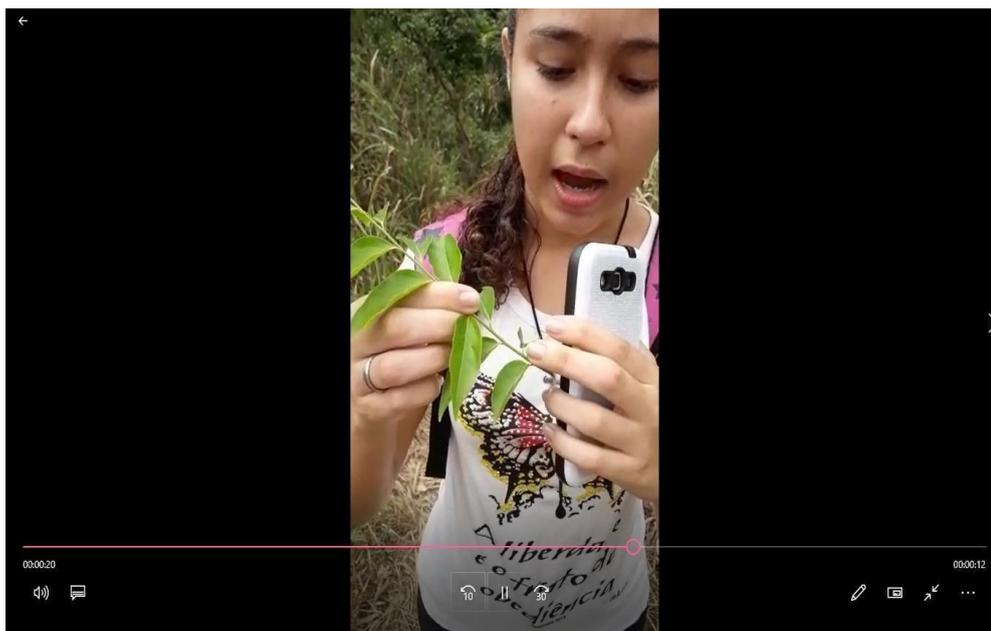


Figura 22 - Vídeo da folha composta pinulada, registrada na trilha “Banho das Escravas”, Ceará-Mirim/RN.

4.8 Exploração da trilha Banho das Escravas: aspectos botânicos e interações ecológicas

Como resultado da aula de campo, os alunos se empenharam em fazer registros fotográficos e produções audiovisuais durante a exploração da trilha de mata “Banho das escravas”, em busca de interações ecológicas, fazendo questionamentos sobre conteúdos relacionados a ecologia, demonstrando a importância da ressignificação dos conteúdos formais. A aula de campo foi realizada na “Trilha Banho das escravas”, em Ceará-Mirim/RN, que se encontra localizada em um fragmento de Mata Atlântica, onde foram observados algumas características:

4.8.1 Fragmento de Mata Atlântica

Ao iniciar a trilha os discentes fizeram vários questionamentos sobre o bioma que estavam inseridos, sobre o fragmento de mata atlântica da trilha, a biodiversidade e a ação do homem no ambiente explorado, abrindo desta forma um leque de informações e questionamentos para debate posterior em sala de aula, observando as diferenças entre a caatinga e a mata atlântica (Figura 23).

A biodiversidade da Mata Atlântica brasileira é condicionada por um conjunto de fitofisionomias que propiciaram uma significativa diversificação ambiental, sendo

considerada atualmente como uma das regiões ecológicas mais ricas em termos de diversidade biológica do planeta (BRASIL, 2010).

A supressão de florestas de Mata Atlântica inseridas no Rio Grande do Norte para dar suporte ao estabelecimento da cultura de cana-de-açúcar, às culturas permanentes, como frutíferas, à pecuária extensiva, resultou em uma grande fragmentação florestal (OLIVEIRA, 2011). Atualmente, além das pressões vinculadas a estas atividades, somam-se outras influências, como as atividades ligadas ao turismo, o crescimento das áreas urbanizadas e especulação imobiliária.

Os fragmentos florestais de Mata Atlântica podem exercer controle geossistêmico e ecológico da área, pois são refúgios de fauna, habitat de grande biodiversidade, cobertura de áreas instáveis (relevos fortemente dissecados) e, em algumas áreas, corredores ecológicos para o fluxo gênico regional (OLIVEIRA; MATTOS, 2014).



Figura 23 - Fragmento de Mata Atlântica onde está localizada a trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.

4.8.1.1 Bambuzal

O registro fotográfico do bambuzal e suas formas deixaram os grupos de alunos curiosos já que os mesmo acreditavam que este tipo de vegetação estava presente apenas em regiões de florestas como Amazônia, observações sobre espécie foram recorrentes no que tange ao habitat e os insetos que se abrigavam no interior de bambus caídos, fazendo o registro do bambuzal importante exemplar sobre tipo de caule no MVEB (Figura 24).

A Mata Atlântica é a formação florestal que abriga o maior número de espécies de bambus do mundo. Bambus são gramíneas de colmos altos.



Figura 24 – Formação vegetal de Bambus na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.

Algumas espécies de animais estão relacionadas aos bambus e dependam deles para a sobrevivência. O bambu oferece muitos benefícios importantes aos animais, inclusive alimento (sementes, brotos, folhas, insetos, etc.) e abrigo para proteção contra inimigos. Infelizmente, em virtude da destruição de tantas florestas nativas de bambu, muitos pássaros e mamíferos especializados nessa planta são menos abundantes na Mata Atlântica do que anteriormente. (DOS ANJOS et al., 2007).

4.8.2 Briófitas



Figura 25 – Registro de presença de Briófitas sobre caules lenhosos na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.

Chamadas por muitos discentes de “lodo”, o momento de exploração da mata tornou-se ideal para explicação da importância das briófitas no meio natural, já que os discentes registraram várias amostras destas em toda trilha (Figura 25).

As briófitas são plantas criptogâmicas, avasculares, pequenas e de estrutura relativamente simples (CASTRO et al., 2002), apresentam ampla distribuição geográfica, mas são predominantes nas regiões tropicais e subtropicais (MICHEL, 2001), podendo se desenvolver agrupadas em tufos, formando almofadas ou tapetes extensos, às vezes de grandes dimensões. As briófitas podem ser encontradas nos habitats mais diversos, colonizando diferentes substratos, mas têm preferência por lugares úmidos e sombrios devido a dependência da água para se reproduzir (LISBOA, 1993).

O papel ecológico das briófitas é significativo, pois são importantes componentes da biomassa e participam dos ciclos do C e N. Elas também contribuem na manutenção do balanço hídrico das florestas, por interceptarem e reterem a água da chuva; indicam também a presença de cálcio ou nutrientes na água; são plantas pioneiras, pois atuam na colonização de novos sítios, especialmente aqueles transitórios, possibilitando o estabelecimento de outros vegetais; protegem o solo contra a erosão e servem de micro-habitat para pequenos organismos (ANDO; MATSUO, 1984; SCHOFIELD, 1985; GRADSTEIN; PÓCS, 1989).

4.8.2.1 Alterações Antrópicas em fragmentos de Mata Atlântica

Os alunos fizeram o registro de várias clareiras, no decorrer da trilha “banho das escravas”, historicamente a cidade de Ceará-Mirim passou por um longo período de produção canavieira, suprimindo desta forma grandes extensões da mata atlântica original da região; os registros feitos pelos discentes mostram a ação antrópica de gerações, levando-os a questionamentos referentes as consequências no meio ambiente em que os mesmos vivem e convivem (Figura 26).

As alterações antrópicas são as principais causas da degradação e fragmentação de ecossistemas naturais (HOOPER et al., 2005; VITOUSEK et al., 2008; NIGGEMANN et al., 2009) (Figura 27). Em escala global, estimativas apontam entre um terço e metade da superfície da Terra como alterada pelo homem, principalmente para agricultura e construções urbanas (VITOUSEK et al., 2008). No Brasil, um dos biomas mais afetados é a Mata Atlântica, com cerca de 85% da sua extensão alterada pelo homem e o restante distribuído principalmente em pequenos fragmentos (<50 ha). Além disso, menos de 10% dos remanescentes estão protegidos por unidades de conservação (RIBEIRO et al., 2009; SOS Mata Atlântica, 2013).



Figura 26 - Fragmento de Mata Atlântica, com presença de área alagada, na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.

A fragmentação e degradação de habitat causam modificações nos padrões de distribuição das espécies, através, por exemplo, da perda de espécies nativas e facilitação da introdução de espécies invasoras (HOOPE *et al.*, 2005; NIGGEMANN *et al.*, 2009). Alterações na composição e abundância das espécies podem refletir em modificações funcionais do ecossistema, inclusive dos serviços ambientais dos quais os seres humanos se beneficiam, como a produção de alimentos e a disponibilidade de água (DÍAS; CABIDO, 2001; PAULA, 2013). A agricultura, por exemplo, pode ser beneficiada pelo aumento da produção de frutos a partir da polinização realizada por animais, principalmente insetos (KLEIN *et al.*, 2007).



Figura 27 - Fragmento de Mata Atlântica com ocorrência de área de cultivo, na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.

Em áreas agrícolas a restauração da vegetação natural próxima às áreas de cultivo promove a colonização e permanência de uma maior riqueza de polinizadores, o que beneficia a polinização das espécies cultivadas (M'GONIGLE *et al.*, 2015) (Figura 28 e 29). Em ecossistemas restaurados, o aumento no número de espécies de polinizadores, de visitas às flores e da diversidade de interação entre plantas e visitantes apresentam efeitos positivos sobre a polinização, especialmente na produção de frutos de plantas nativas (KAISER- BUNBURY *et al.*, 2017). A falha em entender e manejar os polinizadores pode levar ao declínio dos projetos de restauração e à perda de trilhões de dólares investidos globalmente na atividade de restauração ecológica (MENZ *et al.*, 2011).



Figura 28 – Área agrícola, na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.



Figura 29 – Área de cultivo de melancias, na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.

4.8.3 Interações Ecológicas

As interações ecológicas acontecem de forma dinâmica, e foram registradas por todos grupos em formas de pequenos vídeos para posterior postagem no MVEB; as mais registradas foram interação inseto-planta, planta-planta (epifitismo), insetos polinizadores, insetos predadores. Após a edição dos vídeos pelos alunos as produções das interações foram explicadas posteriormente em sala de aula.

As interações ecológicas entre organismos é um dos fenômenos responsáveis, pela diversidade da vida no planeta. Essas interações são extremamente variáveis, compostas por uma gama de repertórios comportamentais e ecológicos responsáveis pela vida em sistemas terrestres e aquáticos, pelo tipo de interação que ocorre e pelos resultados que essas interações podem gerar (PRICE *et al.*, 2011; DEL-CLARO 2012).

Na ecologia a manutenção das interações entre os organismos é de fundamental importância pois a partir dessas várias interações dos organismos entre si e destes com a paisagem, com o hábitat, com o ambiente é que surge a biodiversidade (FORERO-MEDIDA; VIEIRA, 2007; AB“SABER, 2003).

Entre os organismos podem existir vários tipos de interações, as mais estudadas pela ecologia, e tidas até o momento atual da ciência como as mais importantes são incluídas dentro das categorias de competição, predação, parasitismo e mutualismo (BEGON *et al.*, 1996). Organismos das diferentes espécies, além de interagirem com o meio abiótico em que vivem, interagem com os outros seres vivos presentes no mesmo ambiente. Há diferentes formas de interação entre os seres formadores das comunidades bióticas de um ecossistema. Estas interações são coletivamente denominadas **interações biológicas ou relações ecológicas**.

4.8.3.1 Interações Ecológicas entre insetos-plantas

Os insetos apresentam um grande significado ecológico relacionado com os mais diversos fatores ambientais como disponibilidade de alimento e abrigo. Desempenham papéis variados nos ecossistemas terrestres, sendo que o número total de espécies em um ecossistema dependerá do equilíbrio envolvendo inúmeros fatores, como certas limitações de natureza física, química e ecológicas (AZEVEDO *et al.*, 2011).

Alguns insetos são considerados espécies-chave, porque a perda de suas funções ecológicas poderia fazer com que um ecossistema inteiro entrasse em exaustão. Entretanto certos insetos estão intimamente ligados a várias dificuldades encontradas pelos seres

humanos como os danos que causam a nossa saúde e de animais e outros afetam de forma negativa a agricultura. Por outro lado, há insetos que trazem diversos benefícios à população humana, tanto por nos fornecer alimento diretamente quanto por contribuir para a produção de determinados materiais largamente utilizados (GALLO *et al.*, 2002).

Os insetos apresentam várias e complexas associações com sua planta hospedeira. Além de alimento, as plantas fornecem micro habitats, que funcionam como abrigo contra as flutuações climáticas proteção contra inimigos naturais, local para acasalamento e nidificação (LAWTON, 1983; STRONG *et al.*, 1984; PRICE *et al.* 2011). Portanto, a interação constitui um processo de coevolução entre plantas, insetos e microrganismos que vem se desenvolvendo por milhões de anos, garantindo a vida no ecossistema terrestre (LOVATTO *et al.*, 2012). Essas interações dos insetos com suas plantas hospedeiras podem ser mutualistas, sendo benéfica para todos os indivíduos associados, ou podem beneficiar apenas um dos organismos envolvidos, como no caso do parasitismo (PRICE *et al.*, 1991).

4.8.3.1. Insetos Sociais – Cupins ou Térmitas

Os Isoptera, conhecidos popularmente como cupins ou térmitas, são insetos sociais, porque há divisão de tarefas entre grupos especializados, denominadas castas (WILSON 1971). Constroem ninhos crípticos arborícolas ou sobre o solo, mas muitos vivem no interior de troncos caídos em decomposição, no interior de árvores vivas ou no interior do solo. Essa forma críptica de viver é uma estratégia para escaparem de predadores (formigas, pássaros) e da dessecação (NOIROT; DARLINGTON, 2000). Os ninhos construídos por esses “engenheiros” podem ser considerados ilhas, visto que neles há propriedades físicas, químicas e microbiológicas específicas (BEZERRA *et al.*, 2009) (Figura 30).

Representam um dos grupos de insetos mais abundantes na maioria dos ecossistemas tropicais, de grande importância ecológica pelo seu papel na decomposição da matéria orgânica, na reciclagem de nutrientes, na movimentação das partículas minerais do solo e na fixação de nitrogênio (BREZNAK *et al.*, 1994; TAYASU, 1994), são um dos grupos de insetos mais adequados para monitoramento e análise de qualidade ambiental devido sua importância funcional nos ecossistemas tropicais e a sensibilidade de suas populações a perturbações do meio em que vivem (OLIVEIRA *et al.*, 1986).



Figura 30 – Fotografias de ninhos crípticos de cupins (cupinzeiros) na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.(<https://www.museuvirtualparaoensinodebiologia.com/interacao>)

Ocorre uma relação mutualística, na qual a associação entre os seres proporciona troca de benefícios mútuos em tal nível que a associação é obrigatória para a sobrevivência de ambas, entre os cupins e protozoários que vivem em seu intestino e degradam a celulose por eles ingerida, enquanto recebem abrigo e alimento. A simbiose entre térmitas e microrganismos é a razão pelo qual os térmitas conseguem digerir a celulose e a partir disso fixar nitrogênio da atmosfera e processar carbono de maneira eficiente (LIMA; COSTALEONARDO, 2007).



Figura 31 - Amor-agarradinho ou mimo-do-céu (*Antigonon leptopus*) sendo predada por soldadinhos ou viuvinhas (*Membracis trimaculata*), na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.

Na Figura 31 observamos o registro de uma interação de três níveis tróficos que interagem entre si: plantas, herbívoros e inimigos naturais; essas interações, também denominadas **relações tritróficas**, ocorrem dentro de um ambiente físico e químico espacialmente diversificado e dinâmico (LIMA et al., 2013).

Os Membracideos são insetos da ordem Homóptera e família Membracidae, que vivem em colônias, sendo encontrado, em dado momento, todas as formas em uma mesma parte da planta, de onde sugam seiva (ponteiras novas, flores e frutos). A medida que emergem novos adultos, novas posturas são colocadas nas ponteiras, formando-se aglomerados de insetos com sobreposição de populações emergentes. Esse inseto daninho é protegido por formigas, que nessa relação, alimentam-se das suas fezes, muito ricas em açúcares e proteínas e, por outro lado, as formigas os protegem contra os inimigos naturais, principalmente das aranhas (FUNKHOUSER, 1950; WOOD, 1993; LIN et al., 2004) (Figura 32).



Figura 32 - Amor agarradinho com presença de formas jovens (ninfas), adultos e formigas, fazendo a proteção, na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN. (<https://www.museuvirtualparaoensinodebiologia.com/interacao>)

O mutualismo é uma interação positiva na qual indivíduos de duas espécies interagem, resultando no aumento da aptidão de ambos os indivíduos (BEGON et al., 2006). A interação formiga-planta representa um dos melhores exemplos de mutualismo (COGNI; FREITAS, 2002; DORNHAUS; POWELL, 2010). No mundo são conhecidas cerca de 415

espécies de plantas que apresentam interações estreitas com formigas, chamadas de plantas mirmecófitas (BENSON, 1985). Estas plantas normalmente desenvolvem estruturas que funcionam como abrigo e suporte para construção de ninhos de formigas, como domáceas. Associações entre formigas e plantas mirmecófitas parecem ter evoluído em resposta a vantagens adaptativas para ambos os organismos, em que as plantas fornecem abrigo e alimento às formigas, que por sua vez protegem as plantas da ação de herbívoros (HÖLLDOBLER; WILSON 1990) (Figura 33).



Figura 33 - Registro de formigas em Malva branca ou Guanxuma, na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.

(<https://www.museuvirtualparaoensinodebiologia.com/flor>)

4.8.3.2 Insetos polinizadores

Aproximadamente 308.000 espécies de plantas em todo mundo são polinizadas por animais, o que corresponde a cerca de 90% das espécies de angiospermas conhecidas. A maior parte dessa polinização é realizada por insetos como abelhas, mariposas, besouros, borboletas e moscas (OLLERTON et al., 2011).

A relação entre as flores e os animais que as polinizam é estabelecida por meio de um atrativo, que na maior parte dos casos indica a presença de um recurso floral do qual o polinizador depende para sobreviver. Os recursos florais podem ser utilizados para alimentação como pólen, néctar, óleos e partes florais; para a construção dos ninhos como as resinas; e para reprodução como locais para cópula e fragrâncias utilizadas para a síntese de feromônios. Dessa forma, a polinização pode ser considerada, na maior parte dos casos, uma

interação mutualística, na qual as plantas são beneficiadas pela reprodução e os animais pela utilização dos recursos florais (FAEGRI; VAN DER PIJL, 1979; RECH *et al.*, 2014).

A dinâmica dos ecossistemas é significativamente influenciada pela diversidade de animais antófilos (atuantes como polinizadores) e muitas espécies apresentam uma estreita relação com determinadas plantas, seja como fonte de alimento (néctar, pólen ou óleos florais) ou substrato para a reprodução (local de acasalamento, construção de ninhos e oviposição, em contrapartida, espécies vegetais dependem de interações com organismos polinizadores, sendo que cerca de 70% das plantas com flores dependem desses organismos para a sua reprodução (KEARNS *et al.*, 1998; KEVAN, 1999; BROWN JR.; FREITAS, 2002).

Segundo Kevan (1999) a diversidade de polinizadores provavelmente chega a milhões de espécies. Os principais táxons antofílicos (que frequentam flores) entre os insetos são a maioria das espécies de abelhas, vespas e formigas (Hymenoptera), moscas e mosquitos (Díptera), mariposas e borboletas (Lepidóptera), e besouros (Coleóptera) (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005; GULLAN; CRANSTON, 2008).

As abelhas (Figura 34) são consideradas o mais importante grupo de insetos polinizadores, coletam o néctar e o pólen para suas larvas e também para seu próprio consumo (ROUBIK, 2002).



Figura 34 - Registro de abelhas realizando polinização em Amor-agarradinho na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN.(<https://www.museuvirtualparaoensinodebiologia.com/flor>)

As flores polinizadas por borboletas e mariposas com frequência são regulares, tubulares e com cheiro doce. A falenofilia ou esfingofilia (polinização por mariposas) está

tipicamente associada a flores de cores claras e pendentes para baixo (abertura das flores), noturna ou crepuscular; ao passo que a psicofilia (polinização por borboletas) é tipificada por flores vermelhas, amarelas ou azuis, direcionadas para cima, que possuem antese diurna (GULLAN; CRANSTON, 2008) (Figura 34 e Figura 35).



Figura 35 – Registro de borboletas sobrevoando plantas como o Malmequer amarelo (*Aspilia sp*), na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN. (<https://www.museuvirtualparaensinodebiologia.com/interacao>)

Segundo Brown e Freitas (2000), algumas espécies de borboletas podem indicar perturbação natural ou antrópica, pois se relacionam negativamente com as alterações ocasionadas pela ação do homem, sendo sensíveis à fragmentação, perda de habitat e poluição, desempenhando seu papel como importantes indicadoras de perturbação antrópica.

4.8.3.3 Insetos predadores

As libélulas, insetos da ordem Odonata, são importantes predadores que comem mosquitos e outros insetos pequenos como moscas, abelhas, formigas, vespas e raramente borboletas. Elas são encontradas próximas a lagoas, córregos e áreas úmidas porque sua larva, conhecida como “ninfa”, é do tipo aquático. Aproximadas 5.680 diferentes espécies de libélulas são conhecidas no mundo. Estão sujeitos a predação por aves, lagartos, sapos, aranhas, peixes, insetos aquáticos e até mesmo grandes libélulas (Figura 36).

As libélulas são utilizadas como indicadores ambientais em trabalhos no Brasil (PERUQUETTI; DE MARCO, 2002), visto que são predadores, ocupando em muitos ambientes as posições superiores nas cadeias alimentares (DUNKLE, 2000). Esses insetos

apresentam respostas rápidas a distúrbios ambientais (SAHLÉN, 1999, 2001), sendo algumas espécies muito restritivas em termos de condições ambientais e ecológicas para a sua ocorrência (NESSIMIAN et al., 2008). Assim os padrões de distribuição das espécies refletem as restrições ecofisiológicas impostas pelo ambiente, sendo as espécies generalistas, mais abundantes em áreas abertas e as espécies especialistas mais comuns em ambientes florestais preservados (MACHADO, 2001).



Figura 36 – Registro de libélulas na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN. (<https://www.museuvirtualparaoensinodebiologia.com/interacao>)

4.8.3.4 Interações plantas-plantas: Epifitismo

No caminho da trilha percorrida várias chaminés do de fogo morto (engenhos extintos) foram observadas, entre elas a ação do tempo e do meio natural, que através dos registros dos discentes nos mostra plantas trepadeiras utilizando as antigas estruturas dos engenhos como suporte para crescimento e luminosidade (Figura 37).



Figura 37 – Registro de chaminé de antiga usina de cana-de-açúcar e de Epifitismo na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN. (<https://www.museuvirtualparaoensinodebiologia.com/vivencia>)

Em uma definição ecológica, o **epifitismo** é a interação entre plantas na qual uma espécie dependente beneficia-se apenas do substrato proporcionado por uma espécie hospedeira, retirando nutrientes diretamente da umidade atmosférica, sem emitir estruturas haustoriais (BENNETT, 1986). As epífitas representam aproximadamente 10% de todas as plantas vasculares (KRESS, 1986), são encontradas preferencialmente em florestas tropicais úmidas, muitas vezes recobrendo troncos inteiros, característica marcante destes ecossistemas (MADISON, 1977). São também responsáveis por parte da diversidade que torna estes ambientes os mais complexos ecossistemas terrestres (GENTRY, DODSON, 1987) (Figura 38).



Figura 38 – Registro de Epifitismo na trilha Banho das Escravas, Ceará Mirim/RN. (<https://www.museuvirtualparaoensinodebiologia.com/interacao>)

4.9 Produção do Museu Virtual para o ensino de Biologia - MVEB

A formatação do site www.museuvirtualparaoensinodebiologia.com foi o resultado do desenvolvimento das etapas do trabalho de observação, produção audiovisual, de coleta e entrevistas dos alunos participantes do projeto da Escola Estadual Interventor Ubaldo Bezerra de Melo em Ceará-Mirim/RN, deixando para os visitantes do mesmo um acervo com audiovisual de informações relacionadas à ecologia e parte da cultura social da cidade, como obra de exposição, criticidade e reflexão sobre o meio ambiente natural do município em uma visão educativa referenciando a região onde os discentes vivem e interagem. No *site* do MVEB há um fórum de discussão (link: <https://www.museuvirtualparaoensinodebiologia.com/forum>) e/ou contribuição de conteúdos, onde servirá de base para a retroalimentação do mesmo, resultado da interação com a comunidade, seus questionamentos e contribuições para o MVEB (Figura 39).

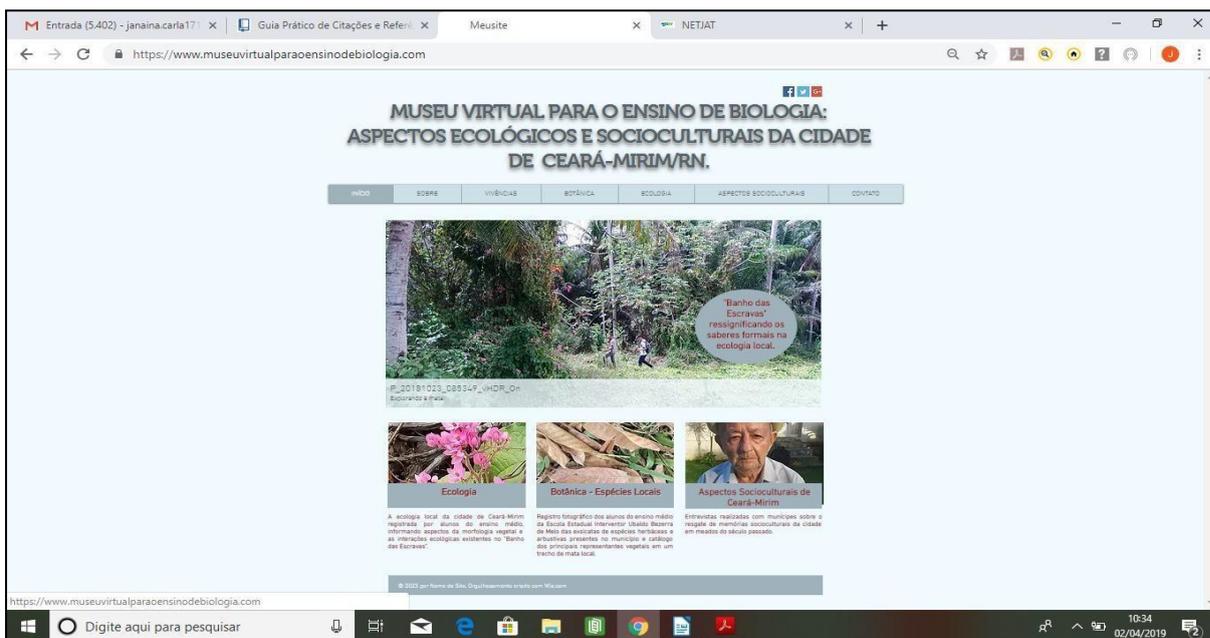


Figura 39 - Layout do Museu Virtual para o Ensino de Biologia. Autoria Própria. (<https://www.museuvirtualparaensinodebiologia.com/>)

a) Avaliação do site: Museu virtual para o ensino de biologia

Para se conhecer a importância da plataforma virtual pelos seus usuários e verificar a aplicabilidade do ambiente virtual em sala de aula e as considerações dos discentes quanto a utilização e funcionalidade do museu virtual, foi elaborado e aplicado um questionário com 10 questões fechadas, relativas a utilização do museu virtual para o ensino de biologia, que foi aplicado em duas turmas no Centro de Educação Profissional Ruy Antunes Pereira – CEEP, em Ceará-Mirim (Apêndice B), ambiente selecionado por possuir laboratórios de informática com capacidade para 35 alunos.

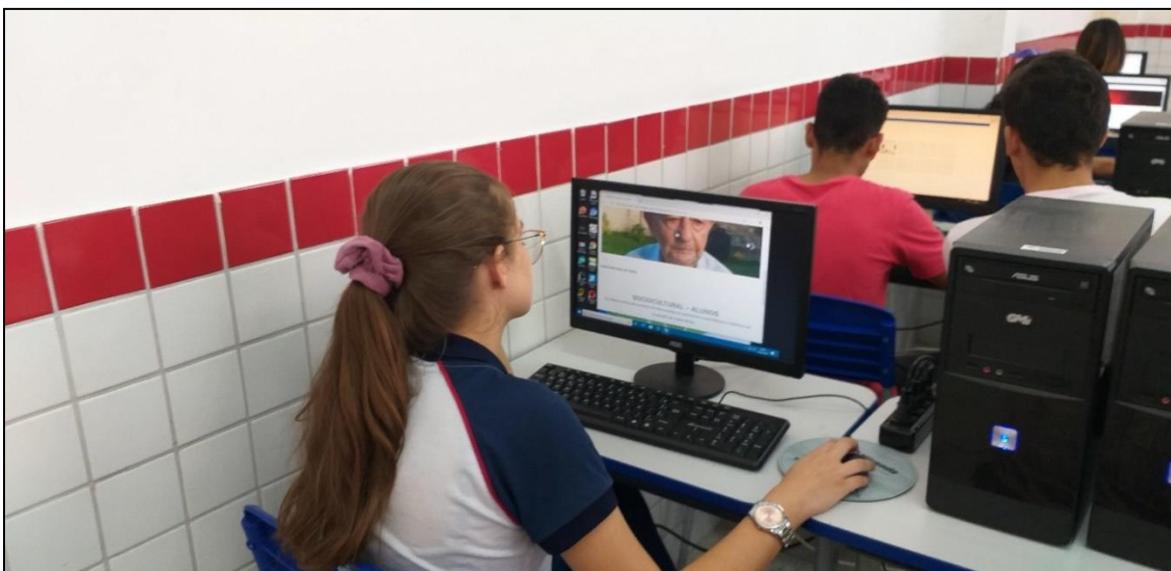


Figura 40 - Aluna do Centro de Educação Profissional Ruy Antunes Pereira, em interação com a tecnologia de informação e comunicação do MVEB. Fonte: Autoria Própria

As turmas nas quais o questionário foi aplicado foram: a 1º série C (turma com 35 alunos presentes), que ainda não estudaram conteúdos de biologia referentes a ecologia e botânica; e a 3º série A (turma com 28 alunos presentes), em que os alunos já estudaram os conteúdos referentes a botânica e estão estudando os conteúdos formais referentes a ecologia, ambas do turno vespertino. Abaixo alunos do Centro de Educação Profissional Ruy Antunes Pereira respondendo o questionário sobre a experiência de exploração do museu virtual para o ensino de biologia.



Figura 41 - Alunos do Centro de Educação Profissional Ruy Antunes Pereira respondendo o questionário de avaliação do MVEB. Fonte: Autoria Própria.

As respostas das dez questões do questionário aplicado tiveram como alternativas SIM, NÃO e NENHUMA DAS RESPOSTAS; abaixo estão os questionamentos e o resultado das respostas referentes ao funcionamento do MVEB nas duas turmas na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados apresentados do questionário avaliativo sobre o museu Virtual pelos alunos das turmas da (1ª Série C/1ª Série A) do Centro de Educação Profissional Ruy Antunes Pereira – CEEP.

QUESTÕES	1ª Série C			3ª Série A		
	SIM (%)	NÃO (%)	NA (%)	SIM (%)	NÃO (%)	NA (%)
1 - A linguagem do ambiente virtual é fácil?	97	3	0	100	0	0
2 – As informações audiovisuais estão organizadas de forma objetiva?	86	3	11	96	4	0
3 – As fotos e vídeos possuem textos explicativos, com informações diretas e significativas?	88	3	12	100	0	0
4 – As imagens auxiliam o aluno a compreender melhor os conteúdos formais de sala aula?	86	0	14	100	0	0
5 – A linguagem audiovisual auxilia o aluno a fazer associação do ambiente onde habita e convive com as informações dos conteúdos em sala de aula?	94	3	3	100	0	0
6 – Há sugestão de link de outros sites ligados ao conteúdo?	74	14	12	78	18	4
7 – Foi possível navegar pelo site e retornar a página onde mais lhe interessou?	91	3	6	100	0	0
8 – Está claro que o foco do site é ecológico e sociocultural sobre a cidade de Ceará-Mirim?	100	0	0	100	0	0
9 – Há um local específico para que o aluno possa deixar sugestões no site?	88	9	3	100	0	0
10 – A plataforma virtual (site) mostrou-se atrativa para pesquisa?	91	0	9	100	0	0

- NA = Nenhuma das Alternativas

O trabalho de produção do museu virtual para o ensino de biologia, com foco nos aspectos ecológicos e socioculturais da cidade de Ceará-Mirim, através da exploração do meio ambiente natural e artificial pelos alunos, proporcionou abordar, concomitantemente, aspectos

geográficos e históricos da região favorecendo a interdisciplinaridade com os componentes curriculares de geografia e história, estimulando o conhecimento dinâmico e o pertencimento dos discentes ao se apropriar de informações de seu próprio habitat ligando o conhecimento formal a realidade onde o aluno está inserido.

Diante das mudanças ocorridas na atualidade, como advento da exploração do ciberespaço (ambiente interativo, atraente e com muitas informações), está em uma sala de aula com metodologias tradicionais tornou-se um desafio, sendo necessário a busca por recursos pedagógicos atuais, interativos e significantes que se encaixem no contexto do aluno; a produção do museu virtual para o ensino de biologia (MVEB), como um suporte tecnológico de informação promoveu uma ligação importante entre o ensino formal e a ressignificação deste no ambiente do alunado, fornecendo estímulos proativos no processo de aprendizagem do discente.

As atividades realizadas em meio natural e artificial na cidade de Ceará-Mirim, e posterior publicação dos produtos destas no MVEB, proporcionaram discussões positivas e estimulantes, onde o produto do trabalho realizado facilitou a compreensão dos conteúdos ecológicos, já que os discentes, por meio de ferramentas como *desktops*, *notebooks* e *smartphones* descobriam, de maneira interativa e visual, a ecologia local, favorecendo a construção e apreensão dos conhecimentos formais.

O MVEB possui um fórum que visa estimular a discussão positiva, a criticidade e reflexão das informações apresentadas, mostrando que o Museu Virtual como uma Tecnologia da Informação e comunicação - TIC, facilita a troca de experiências, otimiza o tempo em sala de aula, já que apresenta as informações as quais apenas seria possível com uma visita em campo, trazendo a vivência *in locus*, melhorando a conexão entre os próprios alunos, já que se reconhecem no meio em que o produto foi feito, aproximando o professor do aluno e conseqüentemente contribuindo para o conhecimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acervo de informações audiovisuais apresentou-se como o resultado de atividades dinâmicas, ao inseri-las em uma plataforma virtual e democrática como o *ciberespaço*; o conhecimento antes apenas literário e de realidades fora do contexto dos alunos ganha um novo significado, as contribuições dos munícipes unidos ao estudo da cultura e patrimônio local reafirma a identidade do discente, tornando a experiência do aprendizado mais instigante, colocando o discente como parte deste contexto.

O Museu Virtual para o ensino de Biologia está atingindo seus objetivos, à medida que torna-se uma fonte virtual de estudo, identificação, ressignificação e preservação do patrimônio material e imaterial do município de Ceará Mirim/RN; utilizando uma linguagem simples, interdisciplinar e com bastante material audiovisual, sendo um ambiente educacional inovador, atual e interativo para a comunidade escolar e demais pessoas interessadas no conteúdo.

O trabalho de produção do Museu Virtual Como Suporte Para o Ensino de Biologia: Aspectos Ecológicos e Socioculturais da Cidade de Ceará-Mirim/RN, não é conclusivo, pois este será alimentado pela pesquisadora com as produções de outras turmas e/ou as produções dos discentes de outras escolas e afins, com o mesmo foco educacional, sendo o MVEB constantemente atualizado para que torne-se um suporte para o conhecimento onde a ambiente virtual através das ferramentas tecnológicas de informação torne-se um meio agradável de aprendizado e conhecimento, onde o material de estudo publicado favoreça a identificação e pertencimento dos discentes e comunidades em geral, no que refere-se a ecologia e o estudo do meio ambiente natural e artificial local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. **Os domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ANDO, H.; MATSUO, A. **Applied bryology**. In: SCHUTZE-MOTEL, W. (Ed.). *Advances in Bryology* 2. Lehre: J. Cramer. p.133-230, 1984.
- AURINO, A.; D. BATISTA. **Uma Análise Crítica e Reflexiva Sobre a Abordagem dos Biomas Mata Atlântica e Caatinga Encontrada em Livros Didáticos de Ciência e Biologia**. Monografia (Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.
- AZEVEDO, F. R. et al. **Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano**. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 58, n. 6, Dec. 2011.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology – individuals, populations and communities**. 2ª Ed. Blackwell Scientific Publications, 1996.
- BEGON, M; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecology: from individuals to ecosystems**. **Blackwell Publishing**, Malden. 2006.
- BENSON, W. W. **Amazon ant-plant**, pp. 239- 266. In *Amazonia*, Prance, G.T. & Lovejoy, T. (eds.). Pergamon Press, New York. 1985.
- BEZERRA, Y. B. S.; OLIVEIRA, C. R. F.; MATOS, C. H. C.; SILVA, M. L. L. S.; FERRAZ, C. S. **Diversidade de cupins em áreas de Caatinga em Serra Talhada –PE**. 2009.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. *Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros*. Brasília: MMA, 2010. (Série Biodiversidade, 34.)_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental - Resolução Nº 2, de 15 de Junho de 2012**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=1098_8-rcp002-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192 > Acesso em 31 de janeiro de 2018.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Linguagens, códigos e suas tecnologias/Orientações curriculares para o ensino médio** – Brasília, volume 1, 239 p.2006._____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. MEC, SETEC, 1999.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BREZNAK, J. A.; BRUNE, A. **Role of microorganisms in the digestion of lignocellulose by térmites**. *Annual Review of Entomology*, v, 39, n.1, p.453-487,1994.

BROWN JR.; K. S.; FREITAS, A.V.L. **Butterfly communities of urban Forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: structure, instability, environmental correlates, and conservation.** J. Insect Conserv., v.6, n.4, p.217-231, 2002.

BROWN JR., K. S.; FREITAS, A. V. L. **Borboletas da Mata Atlântica: indicadores para a conservação da paisagem.** Biotropica, v.32, n.4b, p. 934-956, 2000. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7429.tb.00631.x/abstract>>.

DESVALLÉES, A; MAIRESSE F. **Conceitos chave de museologia.** Disponível em:<http://www.icom.org.br/wp-content/uploads/2014/03/PDF_Conceitos-Chave-de-Museologia.pdf> Acesso em 28 de janeiro de 2019

CASTRO, N. M. C. F.; PÔRTO, K. C.; YANO, O.; CASTRO, A. A. J. F. **Levantamentoflorístico de Bryopsida de cerrado e mata ripícula do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil.** Acta Botanica Brasílica. v.16, n. 1, p. 61-76, 2002.

COGNI, R.; FREITAS, A. V. L. **The ant assemblages visiting extrafloral nectaries of *Hibiscus pernambucensis* (Malvaceae) in a mangrove forest in Southeast Brazil (Hymenoptera: Formicidae).** Sociobiology, 40:373-383. 2002.

DEL-CLARO, K. **Origens e importância das relações plantas –animais para a ecologia da conservação.** p. 37- 50. In: K. DEL-CLARO; H.M.TOREZAN-SILINGARDI (Eds).

Ecologia das interações plantas-animais: uma abordagem ecológico-evolutiva. Technical Books editora, xxiii+333p. 2012.

DÍAZ, S.; CABIDO, M. **Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes.** *Trends in Ecology and Evolution.* 16: 646-655. 2001

DORNHAUS, A.; POWELL, S. **Foraging and defense strategies,** pp. 210-230. Em: Ant ecology (L. Lach, C.L. Parr & K.L. Abbott, eds.). Oxford University Press, Oxford.2010.

DOS ANJOS, L.; VOLPATO, G. H.; LOPES, E. V.; SERAFINI, P. P.; POLETTO, F.; ALEIXO, A. **Theimportance of riparian forest for the maintenance of bird species richness in an Atlantic Forest remnant, southern Brazil.** Revista Brasileira de Zoologia 24: 1078-1086. 2007.

DUNKLE, S. W. **Dragonflies through binoculars. A field guide to dragonflies of North America.** Nova York: Oxford University Press, 2000.

EMBRAPA. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/>> Acesso em de maio de 2019.
FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology.** 3ed. London:Pergamon Press, 244p. 1979.

FORERO-MEDINA, G.; VIEIRA, M.V. **Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem.** Revista Oecologia Brasiliensis, v.11, n.4, p. 493-502, 2007.

FIDALGO, O. ; BONONI, V. L. R. **Técnica de coleta, preservação e herborização de material botânico.** (Série Documentos) São Paulo. 62p. 1989. Disponível em:<https://pt.slideshare.net/fidalgo111/fidalgo-e-bononi-1989>. Acesso em 10 de agosto de 2019.

- FUNKHOUSER, W. D. 1950. **Homoptera. Family Membracidae.** Genera Insectorum 208:1383. GABRIEL, R.; OLESEN, J. M.; BLÜTHGEN, N. Ecosystem restoration strengthens pollination network resilience and function. *Nature*, 542: 223-227, 2017.
- GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola.** Piracicaba: FEALQ/USP, 920p. 2002. GRADSTEIN, S. R.; PÓCS, T. Bryophytes. Pp 311-325, in: Lieth, H. & M. J. A. Werger (eds.) *Tropical Rain Forest Ecosystems.* Elsevier Science Publishers, Amsterdam. 1989.
- GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo de entomologia.** São Paulo: Rocca, 2008.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. **Symbioses between ants and plants,** pp. 530-556. Em: *The ants* (B. HÖLLDOBLER; WILSON, E. O., eds.). Harvard University Press, Cambridge. 1990.
- HOOPER, D. U.; CHAPIN, F. S.; EWEL, J. J.; HECTOR, A.; INCHAUSTI, P.; LAVOREL, S.; LAWTON, J. H.; LODGE, D. M.; LOREAU, M.; NAEEM, S.; SCHMID, B.; SETALA, H.; SYMSTAD, A. J.; VANDERMEER, J.; WARDLE, D.A. **Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge.** *Ecological Monographs*, 75(1): 3-35. 20 IDEMA (INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE). Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. **Perfil do Seu Município - Ceará-Mirim.** 2013. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000016681.PDF>> acesso em: 01 de fevereiro de 2108.
- JUDZIEWICZ, E. J.; CLARK, L. G.; LONDONO, X.; STERN, M. J. **American Bamboos.** Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 1999.
- KAISER-BUNBURY, C. N.; MOUGAL, J.; WHITTINGTON, A. E.; VALENTIN, T.; MENZ, M.H.M.; PHILLIPS, R.D.; WINFREE, R.; KREMEN, C.; AIZEN, M.A.; JOHNSON, S.D. ; DIXON, K.W. **Reconnecting plants and pollinators: challenges in the restoration of pollination mutualisms.** *Trends Plant Science*, 16: 4-12. 2011.
- KEARNS, C. A.; INOUE, D. W. **Pollinators, flowering plants, and conservation biology.** *BioScience*, v.47, n.5, p.297-397, 1998.
- KEVAN, P. G. **Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity.** *Agric. Ecosystems Environmen Elsevier Sci.*, v.74, p.373-393, 1999.
- KLEIN, A. M.; VAISSIERE, B. E.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; TSCHARNTKE, T. **Importance of pollinators in changing landscapes for world crops.** *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 274: 303-313. 2007
- LAWTON, J. H. **Plant architecture and the diversity of phytophagous insects.** *Annual Review of Entomology* 28:23-29. 1983.
- LÉVY, PIERRE. **Cibercultura** (Tradução de Carlos Irineu da Costa). 1º Ed.- São Paulo: Editora LÉVY, Pierre. **O que é o virtual.** 1. ed. São Paulo: Ed. 34, 1996. 34, 264 p. (Coleção TRANS) ISBN 8573261269. 1999.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação Escolar: políticas, estrutura e organização**. 5 ed, São Paulo: Cortez, 2007.

LIMA, D. **O que se pode designar como Museu Virtual segundo os museus que assim se apresentam**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 10, 2009, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: UFPB, ANCIB. 2009.

LIMA, J. T.; COSTA-LEONARDO, A. M. **Recursos alimentares explorados pelos cupins** (Insecta: Isoptera). *Biota Neotropica*, v.7, n.2, p. 243-250, 2007.

LIMA, J. S.; PINTO, O. R. O.; HONORATO, T. B.; MELO, J. G. M.; PINTO, C. M. Interações tritróficas nos agroecossistemas. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n.16, 2013.

LIN, C-P.; DANFORTH, B. N. WOOD, T. K. **Molecular phylogenetics and evolution of maternal care in membracine treehoppers**. *Systematic Biology* 53(3):400-421. 2004.

LISBOA, R. C. L. **Musgos Acrocárpicos do Estado de Rondônia**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, Coleção Adolpho Ducke. 272 p, 1993.

LOVATTO, P. B.; SCHIEDECK, G.; GARCIA, F. R. M. **A interação coevolutiva entre insetos e plantas como estratégia ao manejo agroecológico em agroecossistemas sustentáveis**. *Revista Interciência*, v. 37, n.9, p. 657-663, 2012.

MACHADO, G. J. C. **Educação e Ciberespaço: estudos, propostas e desafios**.1 ed. Aracaju: Virtus, p. 255-307, 2010.

MACHADO, A. B. M. **Studies on neotropical Protoneuridae**.15. *Amazona* gen. nov. with description of *A. juruaensissp. nov.* (Odonata, Zygoptera). *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 333-336, jun. 2001.

MEDEIROS, M. C. S.; RIBEIRO, M. C. M.; FERREIRA, C. M. A. **Meio ambiente e educação ambiental nas escolas públicas**. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XIV, n. 92, set 2011. Disponível em: http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?artigo_id=10267&n_link=revista_artigo_os_leitura> Acesso em mar 2018.

MENZ, M. H. M.; PHILLIPS, R. D.; WINFREE, R.; KREMEN, C.; AIZEN, M. A.; JOHNSON, S. D.; DIXON, K. W. **Reconnecting plants and pollinators: challenges in the restoration of pollination mutualisms**. *Trends Plant Science*, 16: 4-12. 2011.

MICHEL, E. de L. **Hepáticas Epifíticas Sobre o Pinheiro Brasileiro no Rio Grande do Sul**.Porto Alegre: Ed. Universidade UFRGS, 191 p. 2001.

M^oGONIGLE, L. K.; PONISIO, L. C.; CUTLER, K.; KREMEN, C. **Habitat restoration promotes pollinator persistence and colonization in intensively managed agriculture**. *Ecological Applications*, 25(6): 1557–1565. 2015.

MORAN, J. M. **Ensino e Aprendizagem inovadores com tecnologias auditivas e temáticas**.

In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T e BEHRENS, M. **As novas tecnologias e mediação pedagógica**. 1 ed. São Paulo: Papirus, p. 173. 2000.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5ª Ed. Campinas: Papirus, 2012.

NESSIMIAN, J. L. et al. **Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian streams**. *Hydrobiologia*, Bruxelas, n. 614, p. 117-131, jul. 2008.

NIGGEMANN, M.; JETZKOWITZ, J.; BRUNZEL, S.; WICHMANN, M. C.; BIALOZYT, R. **Distribution patterns of plants explained by human movement behaviour**. *Ecological Modelling*, 220: 1339-1346. 2009.

NOIROT, C.; DARLINGTON, J. P. E. C. **Termite nests: architecture, regulation and defence**. In: ABE, T., BIGNELL, D. E., HIGASHI, M. (Eds.), *Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology*. London: Kluwer Academic Publishers, p. 121–139. 2000

OLIVEIRA, A. M. F.; LELIS, A. T.; LEPAGE, E. S. **Agentes destruidores da madeira**. In: LEPAGE, E. S. (Coord.). **Manual de preservação de madeiras**. São Paulo: IPT, I: 99-278, 1986.

OLIVEIRA, F. F. G. O. **Aplicação das técnicas de geoprocessamento na análise dos impactos ambientais e na determinação da vulnerabilidade ambiental no litoral sul do Rio Grande do Norte**. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2011.

OLIVEIRA, F. F. G.; MATTOS, J. T. **Análise ambiental de remanescentes do bioma Mata Atlântica no litoral sul do Rio Grande do Norte – NE do Brasil**. *GEOUSP – Espaço e Tempo* (Online), São Paulo, v. 18, n. 1, p. 165-183, 2014.

OLLERTON, J.; WINFREE, R.; TARRANT, S. **How many flowering plants are pollinated by animals?** *Oikos*, 120: 321-326. 2011.

OHRNBERGER D. **The Bamboos of the World**. Elsevier, Amsterdam. 1999.

PAULA, G. A. R. **Perspectiva histórica e estudo de conceitos em ecologia funcional**. *Oecologia Australis*, 17(3): 331-346. 2013.

PELEGRINI, S. C. A. **Cultura e natureza: os desafios das práticas preservacionistas na esfera do patrimônio cultural e ambiental**. *Revista Brasileira de História*. vol.26 no.51. São Paulo, Jan./June, 2006.

PERUQUETTI, P. S. F.; DE MARCO, P. J. **Efeito da alteração ambiental sobre a comunidade de Odonata em riachos de Mata atlântica de Minas Gerais, Brasil**. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 19, n. 2, p. 317-327, 2002.

PIMENTEL, E. **Uma viagem com o Barão de Ceará-Mirim**. *Tribuna do Norte*. Natal, 14 de Set. 2012. Disponível em: < <http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/uma-viagemcomo-barao-de-ceara-mirim/231530>> Acesso em 05/03/2018.

PRICE, P. W. 1991. **The plant vigor hypothesis and herbivore attack**. *Oikos*, 62: 244-251.

PRICE, P.W.; M.D.EUBANKS; D.L.FINKE; I.KAPLAN. **Insect ecology: behavior, Populations and communities**. Cambridge University Press. pp 3 -801. 2011.

RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. **Biologia da Polinização**. Rio de Janeiro: Projeto Cultural. 524 p.2014.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. **The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation**. *Biological Conservation*, 142: 1141-1153. 2009.

ROUBIK, D. W. **Feral African bees augment neotropical coffee yield**. In: KEVAN, P.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature. Brasília: Ministry of Environment, 2002, p.255-266.

RUDEK, S. **Unidade Didática de História: A exploração dos museus virtuais como recurso metodológico para o ensino de história**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_hist_ufrp_silvaniarudek.pdf> acesso em 10 de abril de 2019.

SAHLÉN, G.; EKESTUBBE, K. **Identification of dragonflies (Odonata) as indicators of general species richness in boreal forest lakes**. Biodiversity and Conservation. 10. ed. p. 673-690. 2001.

SAHLÉN, G. **The impact of forestry on dragonfly diversity in Central Sweden**. The International Journal of Odonatology, p. 177-186, 1999.

SARTORI, A. S.; MAXIMIANO, F.; PORTO, S. C. D.; SANTOS, S. M. **Museus virtuais: memória e educação em tempos de Ciberespaço**. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2006/resumos/R1490-1.pdf>> Acesso em: 01 de fevereiro de 2018.

SCHOFIELD, WILFRED B. **Introducion to Bryology**. New York: MacMillan Publishing, 1985. 413p.

SENNA, J. G. **Ceará-Mirim, Exemplo Nacional (1938-1972)**. Rio de Janeiro/GB: Editora Pongetti, 1974. 2 volumes. 431p. + 351p. Broch.

SOUZA R. A. L.; SANTOS M. S; MORAIS I. A. L. **Museu e pesquisa no ensino médio: contribuições de educação a distância**. Revista Educação e (Trans)formação, Garanhuns, v. 02, n. 01, nov. 2016 / abr. 2017. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/educacaoetransformacao/index>> Acesso em de março de 2019.

SOUZA, Aldinízia Medeiros. **Arquitetura do Século XIX em Ceará-Mirim**. Monografia (Pesquisa Histórica II)- Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Natal, 1999.

SOS Mata Atlântica-Fundação SOS Mata Atlântica; INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica – Período 2013-2014**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2015, p. 60.

STRONG, D. R.; LAWTON, J. H. e SOUTHWOOD , T. R. E. **Insects on Plants: community patterns and mechanisms**. Oxford, Blackwell Scientific Publications, vi+245 p. 1984.

TAYASU, I. et al. **The xylophagous termite depending on atmospheric nitrogen.** *Naturwissenschaften*, v. 81, n. 5, p. 229-231, 1994.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Borrer and delong's introduction to the study insects.** Belmont: Thomson Brooks, 2005.

VITOUSEK, P. M.; MOONEY, H. A., LUBCHENCO, J.; MELILLO, J. M. **Human Domination of Earth's Ecosystems.** *Science*, 277: 494-499. 2008.

WILSON, E. O. **The insect societies.** Cambridge: Harvard University Press, p.548. 1971
WOOD, T. K. Diversity in the New World Membracidae. *Annual Review of Entomology* 38:409-435. 1993.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ENTREVISTA COM OS MUNÍCIPES: RESGATE DA HISTÓRIA DE CEARÁ-MIRIM ASPECTOS SÓCIO-CULTURAIS

QUESTIONAMENTOS

- 1 - A quanto tempo o senhor(a) vive na cidade de Ceará-Mirim? Nasceu na cidade?
- 2 - Ao recordar de sua juventude como era a vida na cidade neste período de sua vida?
- 3 - Quais foram as atividades econômicas presentes em meados do século passado de maior influência? Em que trabalhou?
- 4 - Quais as principais construções desta cidade Antigamente? Onde se localizavam?
- 5 - Qual a influência da produção canavieira na vida dos munícipes?
- 6 - Que importância o Rio Ceará-Mirim teve tanto na vida dos munícipes, quanto na economia do município antigamente e nos dias atuais?
- 7 - A cidade de Ceará-Mirim é reconhecida pela presença de vários engenhos, o senhor(a) pode comentar quais os engenhos da cidade, quem eram os donatários, como eram as construções destes antigamente como se encontram hoje?
- 8 - Que espécies de animais e vegetais, se observa com maior representatividade no município? Algumas ervas presentes na cidade são usadas na fitoterapia, conhece algumas?
- 9 - Em termos culturais quais atividades regulares eram realizadas para diversão dos munícipes ?
- 10 - Como se encontra hoje o vale do Ceará-Mirim?

APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DO SITE “MUSEU VIRTUAL PARA O ENSINO DE BIOLOGIA”

ESCOLA: _____

SÉRIE: _____

Marque com um “X” a alternativa que considera adequada sobre o site
www.museuvirtualparaoensinodebiologia.com

QUESTÕES	SIM	NÃO	NENHUMA DAS ALTERNATIVAS
1 - A linguagem do ambiente virtual é fácil?			
2 – As informações audiovisuais estão organizadas de forma objetiva?			
3 – As fotos e vídeos possuem textos explicativos, com informações diretas e significativas?			
4 – As imagens auxiliam o aluno a compreender melhor os conteúdos formais de sala aula?			
5 – A linguagem audiovisual auxilia o aluno a fazer associação do ambiente onde habita e convive com as informações dos conteúdos em sala de aula?			
6 – Há sugestão de link de outros sites ligados ao conteúdo?			
7 – Foi possível navegar pelo site e retornar a página onde mais lhe interessou?			
8 – Está claro que o foco do site é ecológico e sociocultural sobre a cidade de Ceará-Mirim?			
9 – Há um local específico para que o aluno possa deixar sugestões no site?			
10 – A plataforma virtual (site) mostrou-se atrativa para pesquisa?			

APÊNDICE C - Página da Secretaria de Turismo do Estado do Rio Grande do Norte - turismo Ceará-Mirim

The screenshot shows a web browser window with the URL `natalbrasil.tur.br/polo-costa-das-dunas/ceara-mirim/`. The page is titled "Ceará-Mirim | SETUR - Secretaria de Turismo do Rio Grande do Norte".

Informações Gerais
Ceará-Mirim, com uma população de cerca de 70 mil habitantes, é uma das oito cidades que integram a Região Metropolitana de Natal. As praias de Murú e Jacumã fazem parte do município, e são conhecidas como destino de veraneio dos habitantes nas meses de férias e feriados.
Conhecido como o "paraíso verde cearense", Ceará-Mirim tem uma rica história de cultura e tradição deixada pelos imigrantes cearenses que remontam os tempos de ouro do carvão-de-quilom no séc. XIX. Na região, também, as praias oferecem boas condições para a prática de esportes náuticos, além de lagoas e dunas. A praia de Jacumã tem como destaque a Lagoa de Jacumã, uma das mais bonitas do Estado e que além de oferecer uma boa estrutura de lazer, com prática de esportes náuticos como o "kitesurf". A Praia de Murú é conhecida ainda pela pesca de lagosta e por ainda guardar o charme de praia de pescadores.

Como chegar
Distância de Natal - 38 km.
Através da RN-40E.

Previsão do tempo
SPRUC-2025
18/04/2025 - Segunda
25°C 31°C
Parqueamento Interiores
17/04/2025 - Segunda
25°C 31°C
Parqueamento Interiores
16/04/2025 - Segunda
25°C 31°C
Parqueamento de Estacionamento

Atrações e destaques

- Praia de Jacumã
- Praia de Murú
- Lagoa de Jacumã
- Aventura na Lagoa de Jacumã (travessia e quadro livre foto entre as extremidades da Lagoa através do lado da água)
- Passeio de buggy
- Engenheiros Guaporí, Camalibé, Verde Naxos, Diamante, Capelin, Chassim, São Francisco, São Leopoldo, e ruínas do Engenho Oitavo

Galeria de fotos

The photo gallery contains five images: a beach with a blue boat, a green field, a white church with a blue roof, a white building with a blue roof, and a white church with a blue roof.

Fonte: Secretaria de turismo do Estado RN.

APÊNDICE D - Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa

UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Museu Virtual para o Ensino de Biologia: Aspectos Ecológicos e Socioculturais da Cidade de Ceará-Mirim/RN.

Pesquisador: JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 90108918.6.0000.5294

Instituição Proponente: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.853.444

Apresentação do Projeto:

A pesquisa a ser desenvolvida tem como público alvo alunos do ensino médio da Escola Estadual Interventor Ubaldo Bezerra de Melo, na cidade de Ceará-Mirim/RN, este trabalho tem cunho qualitativo buscando conceitos, coleta/análise de dados, relações e significados dos seres vivos representantes. A pesquisa deve ser desenvolvida entre os meses de maio do ano corrente a julho de 2019, a finalidade do projeto é a de ressignificar os saberes formais e informais sobre o meio ambiente natural e artificial, seus aspectos ecológicos e socioculturais através da contextualização destes com o meio ambiente local do discente na perspectiva da criação de uma interface virtual de livre acesso e uso nas aulas de biologia e ou para estudos interdisciplinares dentro e fora da Instituição escolar, onde serão expostos imagens e áudio dos aspectos ecológicos do município, a produção de exsiccatas herbáceas para estudo da botânica local pelos alunos, registro de imagens e estudo sociocultural do ambiente artificial local e suas potencialidades, propondo tanto para o corpo discente como para a comunidade em geral um Museu Virtual, onde o aluno reconhece sua identidade como parte da ecologia local dando significado aos conhecimentos formais da sala de aula.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Construção de um Museu Virtual da cidade de Ceará Mirim, como um objeto de virtualização da

Endereço: Avenida Professor Antônio Campos, s/nº, BR 110, km 48 - Campus Central - UERN
Bairro: Presidente Costa e Silva **CEP:** 59.610-000
UF: RN **Município:** MOSSORO
Telefone: (84)3312-7032 **E-mail:** cep@uern.br

Continuação do Parecer: 2.053.444

aprendizagem, em um contexto dinâmico e significativa, onde em especial o aluno diante da exposição de saberes ecológicos e socioculturais locais tem a possibilidade de pesquisar e contextualizar os conhecimentos formais e informais observados, buscando promover nestes a identificação com o meio ambiente onde está inserido e possibilitando o compartilhamento de experiências vivenciais escolares referentes a práticas do ensino da biologia.

Objetivo Secundário:

Coletar, editar, digitalizar e disponibilizar imagens e textos da história e cultura de Ceará Mirim; Analisar o meio sócio cultural do município, registrando e identificando suas potencialidades turísticas, como identidade e perspectiva econômica dos discentes; Observar e identificar as interações ecológicas presentes no fragmento de mata atlântica "Banho das Escravas"; Identificar os principais representantes da fauna e flora no ecossistema "Banho das Escravas"; Produzir exsiccatas da vegetação herbácea local e do trecho de mata atlântica "Banho das Escravas", para compartilhamento de experiências vivenciais dos alunos no meio ambiente local; Formatar o Museu Virtual da cidade de Ceará-Mirim com foco ecológico e sociocultural; Promover a integração entre a comunidade e o ambiente escolar por meio do museu virtual; Oferecer a comunidade um museu virtual em constante atualização e aperfeiçoamento.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O riscos e benefícios foram bem descritos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos foram apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto não apresenta óbices éticos, está em conformidade com as resoluções éticas vigentes. Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P	12/07/2018		Aceito

Endereço: Avenida Professor Antônio Campos, s/nº, BR 110, km 48 - Campus Central - UERN
Bairro: Presidente Costa e Silva CEP: 59.610-000
UF: RN Município: MOSSORO
Telefone: (84)3312-7032 E-mail: cep@uern.br

**UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE**



Continuação do Parecer: 2.053.444

Básicas do Projeto	ETO_1116657.pdf	17:45:11		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOALTERACOESCEPCORRET O.pdf	12/07/2018 17:43:09	JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA	Aceito
Outros	correcaoprimeiraetapametodologia.pd f	12/07/2018 17:11:29	JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA	Aceito
Outros	TCLDoMUNICIPE.pdf	12/07/2018 16:54:45	JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA	Aceito
Outros	TALE.pdf	12/07/2018 16:53:55	JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA	Aceito
TCLÉ / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLÉ.pdf	12/07/2018 16:53:23	JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTOOK.doc	17/05/2018 13:11:51	JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA	Aceito
Outros	ENTREVISTACOMOSMUNICIPES.doc	17/05/2018 12:56:10	JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAONOVA.jpeg	25/04/2018 16:37:15	JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA	Aceito
Outros	AUDIO.doc	24/04/2018 16:13:38	JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA	Aceito
Outros	IMAGEM.doc	24/04/2018 16:12:15	JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA	Aceito
Outros	CARTEANUENCIA.jpg	24/04/2018 16:08:07	JANAINA CARLA CUNHA DE LIMA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MOSSORO, 29 de Agosto de 2018

Assinado por:
JUCE ALLY LOPES DE MELO
(Coordenador)

Endereço: Avenida Professor Antônio Campos, s/nº, BR 110, km 48 - Campus Central - UERN
Bairro: Presidente Costa e Silva CEP: 59.810-000
UF: RN Município: MOSSORO
Telefone: (54)3312-7032 E-mail: cep@uern.br