

COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura
Especialização em Ensino de Ensino de Ciências e Biologia

Bruna Gonçalves Villares

DESBRAVANDO AS MEMÓRIAS DE DARWIN:
Os Caminhos de Darwin na América Latina e suas contribuições para o
Ensino de Ciências em formato de livro paradidático

Rio de Janeiro
2023



BRUNA GONÇALVES VILLARES

DESBRAVANDO AS MEMÓRIAS DE DARWIN:

Os Caminhos de Darwin na América Latina e suas contribuições para o Ensino de Ciências
em formato de livro paradidático

Produto Educacional de Especialização apresentado ao Programa de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ciências e Biologia.

Orientadora: Dra. Fabiana Pellegrini Caramaschi

Rio de Janeiro

2023

COLÉGIO PEDRO II

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA

BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

V721 Villares, Bruna Gonçalves

Desbravando as memórias de Darwin : os caminhos de Darwin na América Latina e suas contribuições para o ensino de ciências em formato de livro paradidático / Bruna Gonçalves Villares. - Rio de Janeiro, 2023.

64 p.

Produto Educacional de Especialização apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Fabiana Pellegrini Caramaschi.

1. Ciências (Ensino fundamental) - Estudo e ensino. 2. Biologia (Ensino fundamental) - Estudo e ensino. 3. Evolução (Biologia). 4. Educação ambiental. I. Caramaschi, Fabiana Pellegrini. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 570

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

BRUNA GONÇALVES VILLARES

DESBRAVANDO AS MEMÓRIAS DE DARWIN:

**Os Caminhos de Darwin na América Latina e suas contribuições para o Ensino de
Ciências em formato de livro paradidático**

Aprovado em: ____/____/____.

Banca Examinadora:

Dra. Fabiana Pellegrini Caramaschi
CPII - EECB

Dr. Ricardo Campos da Paz
UNIRIO

Dra. Violeta David Perini
CPII - EECB

“There is a pleasure in the pathless woods,
There is a rapture on the lonely shore,
There is society, where none intrudes,
By the deep Sea, and music in its roar:
I love not Man the less, but Nature more,
From these our interviews, in which I steal
From all I may be, or have been before,
To mingle with the Universe, and feel
What I can ne'er express, yet cannot all conceal.”

[...]

Lord Byron

AGRADECIMENTOS:

Quando penso em minhas conquistas, torna-se inevitável pensar em todos que me emprestaram suas forças para que eu pudesse caminhar.

Nenhum longo trajeto se percorre sozinho. É impossível desfrutar da vida completamente sem sentir gratidão pelas pessoas que nos cercam. Por isso, agradeço de todo coração por todos aqueles que se fizeram presentes em minha jornada.

A minha espiritualidade, que me acolhe sem possuir um nome específico.

A minha nova família, que sempre sonhei em ter: meu marido Leonardo e nossa gatinha Malu, vocês são meus eternos amores. Minhas fontes diárias de inspiração e carinho.

Ao Leo, por ser tudo e mais um pouco. Nosso amor é antigo, nossas almas afins, eu me encontro em você. Tudo ao seu lado parece fácil, pacífico. Sinto que posso conquistar o mundo dentro do seu abraço. Amo-te além desta realidade.

Aos meus pais, Dayse e Luiz César, por estarem sempre ao meu lado, me apoiando, animando e incentivando. Obrigada pela vida, pelos ensinamentos, por tudo o que sou. Sou eternamente grata a vocês.

A minha querida irmã, Luise, por ser um exemplo de inteligência, idoneidade e perseverança. Obrigada pelas horas no telefone e pelas correções. Todo agradecimento é pouco para tudo o que você faz por mim. Se eu pudesse, escreveria uma página inteira sobre você. Já sei, quando você for uma famosa Ativista-vanguardista-dos-Direitos-Humanos, eu escreverei um livro inteirinho sobre você. Está de bom tamanho?

Aos meus avós, Izaura e Alcino, pelos cuidados, carinho e proteção. Pelas longas histórias contadas aos domingos, pelas experiências compartilhadas. Sem vocês, eu não teria tantos privilégios.

As minhas tias-avós, que são como mães para mim: Adelina e Arminda, que me ensinaram a ser forte, amável, corajosa, a não temer o futuro e que todo trabalho digno nos reserva uma boa colheita.

As minhas queridas tias-avós que já se foram, Zulmira e Elisa, que aparecem vez ou outra em meus sonhos e me lembram de todo o amor que no passado compartilhamos.

Ao meu tio Luciano, por compartilhar comigo uma parte de minha trajetória e dividir os dias no apartamento de Botafogo.

A minha amiga-irmã, Nathalia, pelo incentivo constante para eu correr atrás dos meus sonhos. Pelas risadas, longas conversas e conselhos imperativos. Eu queria ter metade da sua coragem. Te admiro imensamente.

As minhas amigadas da UNIRIO: Ana Isabelle, Anna Célia, Juliana e Karen. Sem vocês eu teria desistido anos atrás. Obrigada por dividirem o peso dos problemas, por compartilharem suas experiências comigo. Eu sou mais feliz com vocês. Sou demasiadamente grata pelo nosso encontro, por essa amizade tão especial.

Aos amigos da Pós-Graduação: João, Tayná, Rodrigo e Gabriel. Fomos uma ótima equipe! Torço pelo sucesso de cada um. Vocês são mentes brilhantes!

À Lara di Mello, minha querida amiga e incrível ilustradora. Agradeço por compartilhar sua arte comigo e deixá-la marcada neste trabalho. Você é especial para mim. Preciso te pagar em infinitos cafés e bolinhos.

À Priscilla Cordeiro, minha terapeuta, pelas horas de intensas análises, pelos aconselhamentos, pelas risadas, pela diversão que compartilhamos enquanto dividimos um lindo processo. Obrigada por me ensinar a distinguir a voz (gritante) das paranoias e a voz (suave) das intuições.

Ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Biologia, do Colégio Pedro II, pela oportunidade de aprendizado. Pelas memórias leves, divertidas e cheias de bons sentimentos.

À Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), pelos anos de aprendizado e experiências únicas, que jamais serão esquecidas.

À Profa. Dra. Fabiana Caramaschi, querida orientadora, pelo incentivo constante, mensagens de apoio e otimismo. Pelas horas de orientação e aconselhamentos. Espero que nossa parceria perdure!

Ao Prof. Dr. Ricardo Campos da Paz, pela orientação em meu último ano de graduação. Pelas longas e interessantes conversas. Agradeço pelo livro que o senhor me emprestou! Ele foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos membros da Banca Avaliadora, pela atenção e disponibilidade.

Quase por último, mas não menos importante: à Bruninha, pequena criança que vive em mim e desperta meus sonhos antigos. Ela me faz lembrar o quanto gostava de ler os livrinhos ilustrados, o quanto amava desenhar e observar a natureza, o quanto era curiosa e indagava o “porquê?” das coisas. Estamos nos encontrando nessa loucura que é a vida. A Bruna adulta lembra sempre de você.

Por último, deixo aqui registrado o meu agradecimento e minha admiração pela Ciência e pela Pesquisa Latino-Americana. Acredito firmemente na Educação Brasileira, nos Professores e Pesquisadores que se esforçam diariamente para modificar os cenários de desigualdades e injustiças. A Educação Libertadora é a forma mais apazível de desenvolvimento humano.

Acredito que este trabalho seja o início de uma aventura. Que a esperança possa nortear o vento que sopra em meu veleiro.

RESUMO

O presente trabalho propõe a elaboração de roteiro para um livro paradidático ilustrado, voltado ao Ensino Fundamental II, com público infanto-juvenil. O livro paradidático intitulado “Desbravando as Memórias de Darwin” contará com enredo envolvendo seis personagens, entre eles: três alunos e três professores de diferentes escolas da América Latina, situadas no Brasil, Argentina e Equador. A proposta do livro se baseia no aprendizado através da integração com a natureza, conscientização ambiental, assimilação e caracterização das particularidades dos biomas citados, observação da fauna e flora, compreensão sobre a importância dos patrimônios ambientais, exercício da cidadania, contemplação da natureza e bem-estar. Como fundamentação metodológico-teórica, para a elaboração do roteiro, foi realizada pesquisa biográfica de Charles Darwin e leitura e tradução do manuscrito de seu diário a bordo do Beagle. Além disso, estudos acerca da importância dos livros paradidáticos ilustrados no Ensino Básico foram realizadas, norteadas pelas estratégias ilustrativas relevantes para sua confecção.

Palavras-chave: Livro paradidático ilustrado; Ensino Fundamental II; Ensino de evolução; Conscientização ambiental.

ABSTRACT

The present study proposes the elaboration of a script for an illustrated paradidactic book, aimed at Elementary School students, for children and teenagers, aged 8 to 12 years. The educational book entitled “Exploring Darwin’s Memories” will feature a plot involving six characters, including: three students and three teachers from different schools in Latin America, located in Brazil, Argentina and Ecuador. The book proposal is based on learning through interaction with nature, environmental awareness, assimilation and characterization of the particularities of the biomes mentioned, observation of fauna and flora, understanding the importance of environmental heritage, exercise of citizenship, contemplation of nature and well-being. As a methodological-theoretical basis, to prepare the script, biographical research was carried out on Charles Darwin and the manuscript of his diary aboard the Beagle was read and translated to Portuguese. Furthermore, studies about the importance of illustrated textbooks in Basic Education were realized, guided by the relevant illustrative strategies for their creation.

Keywords: Illustrated book; Elementary School; Environmental awareness.

LISTA DE FIGURAS (ILUSTRAÇÕES)

Figura 1 - Capa do livro Charles Darwin: o cientista que explicou a evolução das espécies. Coleção Folha Grandes Biografias para Crianças. Folha de S.Paulo, 2021	54
Figura 2 - Representação de Charles Darwin a bordo do Beagle, avistando ao longe uma preguiça e um tucano. Coleção Folha Grandes Biografias para Crianças. Folha de S.Paulo, 2021, página 13	55
Figura 3 - Representação do personagem Luiz Cláudio. Autora: Bruna Villares.....	56
Figura 4 - Representação da personagem Luna. Autora: Bruna Villares	56
Figura 5 - Representação do personagem Miguel. Autora: Bruna Villares	56
Figura 6 - Representação da personagem Elisa. Autora: Bruna Villares	56
Figura 7 - Representação da personagem Ana Maria. Autora: Bruna Villares	57
Figura 8 - Representação do personagem Ângelo. Autora: Bruna Villares	57
Figura 9 - Da esquerda para a direita: representação dos personagens: Luna, Luiz Cláudio e Miguel. Autora: Lara di Mello	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

MEC – Ministério da Educação

PNLD – Programa Nacional do Livro e do Material Didático

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CDRS - Charles Darwin Research Station

HMS BEAGLE - His/Her Majesty's Ship Beagle

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Natural

IUCN – The International Union for Conservation of Nature

MMA - Ministério do Meio Ambiente

PNT - Parque Nacional da Tijuca

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UNIRIO – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
2. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA-TEÓRICA	17
2.1 A importância do livro paradidático e o uso de Metodologias Ativas no Ensino Fundamental	17
2.2 Livros Ilustrados e suas contribuições para a Cognição e Metacognição Infanto-Juvenil . 18	
2.3 Arcabouço teórico para o Ensino de Ciências para o Ensino Fundamental II	22
3. A RELEVÂNCIA E RIQUEZA CIENTÍFICA SOBRE A JORNADA DE DARWIN NA AMÉRICA LATINA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	25
3.1 Charles Darwin e seu Diário a bordo do Beagle	27
3.2 A jornada de Darwin pela América Latina: Brasil	30
3.3 A jornada de Darwin pela América Latina: Uruguai e Argentina	37
3.4 A jornada de Darwin pela América Latina: Chile e Equador	42
4. DESENVOLVIMENTO	50
4.1 O Produto Pedagógico e público-alvo	50
4.2 Apresentação da História e Personagens	51
4.3 Design Gráfico: Estratégias Ilustrativas	54
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
6. REFERÊNCIAS:	59

1. INTRODUÇÃO

Histórias em quadrinhos, desenhos, filmes e séries de animação preenchem, quase diariamente, a rotina de diversas crianças e adolescentes brasileiros. Nas últimas décadas, com a melhoria e o advento de novas tecnologias da informação, como a televisão digital e a internet, diversos jovens possuem vasto acesso ao universo dos desenhos animados e literaturas ilustradas. Diante de tal realidade, entende-se a importância e a relevância sociocultural que permeia o conjunto de saberes que constituem as Artes Visuais.

A infância é caracterizada pela curiosidade e ímpeto investigativo, onde as descobertas e experiências vividas são extremamente importantes para o desenvolvimento socioemocional e físico-mental dos indivíduos. Ao longo dos capítulos será discutido que o enriquecimento do pensamento crítico-científico, através do uso de materiais literários ilustrados, durante os anos iniciais da Educação Básica, mostra-se como uma possibilidade interessante no processo de aprendizagem das crianças e dos jovens.

Geralmente, durante os anos iniciais da Educação Infantil, um dos primeiros contatos com a literatura ocorre através dos livros infantis de imagens, que possuem em seu conteúdo, forte bagagem visual através de ilustrações gráficas. Para o psicólogo russo Lev Vygotsky (2000), um dos primeiros estágios do desenvolvimento cognitivo infantil ocorre através da elaboração de desenhos e da assimilação de imagens gráficas com a realidade existente. Portanto, as ilustrações possuem enormes significados para a construção da visão de mundo de uma criança. Ao fazê-las, a criança deixa sua marca no mundo; ao interpretá-las, a criança demonstra o quanto conhece do mundo ao seu redor.

O processo da leitura enriquece o repertório e a capacidade criativa do leitor, fazendo com que ele possua uma visão mais ampla de determinados conteúdos. A leitura, de acordo com a faixa etária, possui forte poder de educar e humanizar, quando elaborada da forma correta. Os livros infanto-juvenis são capazes de proporcionar experiências únicas e multissensoriais ao leitor, que podem ser provocadas através do prazer intrínseco da descoberta. Livros são verdadeiros artefatos criativos e quando bem utilizados, ocupam espaço cativo na memória afetiva do leitor, fazendo com que sua visão de mundo, seus gostos e suas crenças sejam fomentados e lapidados.

As crianças têm essa qualidade admirável; sabem ver a vida com uns olhos puríssimos, que tiram os limites do espaço, do tempo, das personalidades, e reduzem tudo a um jogo maravilhoso, a um baile do espírito muito diverso deste baile de máscaras em que lá vamos, dia por dia [...]. (MEIRELES, 2017, p.169)

Assim como as palavras, as ilustrações são aliadas na formação e desenvolvimento das crianças, tanto por trabalharem o caráter lúdico, quanto por utilizarem elementos presentes na realidade. Há um certo fascínio durante a composição das obras literárias infantis, onde deve existir o olhar atento do escritor, para que ocorra o encaixe ideal entre a realidade e a fantasia, de modo a instigar as capacidades de imaginação e identificação dos aspectos do mundo real pelo leitor.

Como afirma Cecília Meireles, o olhar puro das crianças, sem barreiras e limites de espaço e tempo, fazem-nas extremamente criativas. Com a frase podemos interpretar que, diante da profunda capacidade imagética das crianças, há a possibilidade de os docentes trabalharem com inúmeros assuntos nas mais diversas áreas do conhecimento, que lidam diretamente com aspectos temporais.

Muitas vezes, os docentes podem se perguntar se determinados assuntos são extremamente difíceis de serem assimilados pelos pequenos, por possuírem nomenclaturas complicadas, fórmulas ou até mesmo grandes dimensões temporais. Tal dúvida é muitíssimo válida e presente nas diferentes realidades educacionais brasileiras. Uma forma agradável de atuar na tentativa de solucionar tais questões, se dá através da inserção de materiais pedagógicos paradidáticos em sala de aula.

O presente trabalho teve como referencial e inspiração, uma obra infantil que faz parte da série de livros da Editora Folha de São Paulo. A série é intitulada “Coleção Folha Grandes Biografias para crianças”, publicada em 2021 e conta com 30 livros biográficos e ilustrados, direcionados ao público infanto-juvenil. Nesta coleção estão ilustradas a vida e obra de cientistas, ativistas políticos, músicos, escritores e outros célebres pensadores.

Através de ilustrações didáticas, a Coleção busca despertar o interesse do público infanto-juvenil pelas mais variadas áreas do conhecimento. A fim de inspirar o senso crítico, curioso e questionador dos pequenos, os livros da Coleção utilizam a linguagem lúdica atrelada aos elementos visuais divertidos. Os grandes nomes escolhidos são apresentados de forma cativante, de modo que o público-alvo possa interpretar, durante a leitura, os valores desenvolvidos durante a vida das personalidades retratadas. Valores como o respeito, perseverança e persistência, dedicação e determinação, assim como o exercício da curiosidade e argumentação, são reforçados durante a leitura.

O livro desta coleção escolhido como inspiração foi “Charles Darwin: O cientista que explicou a evolução das espécies”, publicado em 2021, com texto original de Carla Pascual Roig e Eduardo Acín Dal Maschio; ilustração por Ángel Coronado e Orion Roca. O livro possui

aproximadamente 32 páginas e aborda de forma breve e divertida a vida e obra de Charles Darwin. O livro ilustrado começa com uma resumida apresentação da infância do cientista, mostrando o quanto o curioso menino gostava de brincar ao ar livre, explorando os jardins de sua antiga residência para coletar insetos, especialmente besouros. Ao longo do livro, o enredo dá ênfase na vida adulta do naturalista, relatando sobre sua jornada a bordo do barco Beagle e suas posteriores descobertas.

Na obra, ilustrações coloridas e alegres preenchem as páginas, despertando interesse no leitor. Uma observação importante é que, em muitas páginas do livro o texto informativo se apresenta em menor proporção em relação às figuras ilustradas, de forma que o desenho se mostra como um dos elementos principais da informação. O leitor, ao folhear as páginas do livro, pode prestar mais atenção nas ilustrações do que no texto escrito, porém, ao dedicar sua atenção à leitura, poderá compreender que o texto e os elementos gráficos presentes nas páginas se complementam, fazendo com que a fixação da informação seja melhor assimilada.

Com isso, o objetivo do presente trabalho é elaborar uma proposta de roteiro para um livro paradidático ilustrado, intitulado “Desbravando as Memórias de Darwin”, voltado ao Ensino Fundamental II, com público-alvo infanto-juvenil, na faixa etária de 8 a 12 anos. O roteiro conta com uma história envolvente de três alunos e três professores, de diferentes países da América Latina.

Ademais, o segundo capítulo possuiu como base o manuscrito, digitalizado e transcrito, do diário de Darwin, disponível no website nomeado “Darwin Online” (<http://darwin-online.org.uk/>). O website, criado por John van Wyhe em 2002 e posteriormente substituído em 2006, se intitula como a maior fonte de recursos sobre as publicações de Darwin no mundo, possuindo mais de 236 mil páginas pesquisáveis, entre elas: digitalização de manuscritos, imagens históricas e ilustrações. Através do banco de dados digital, traduziu-se do inglês para o português, para que fosse possível a melhor interpretação dos trechos da obra.

Por fim, as estratégias ilustrativas utilizadas para a elaboração dos personagens foram moldadas de acordo com a faixa etária e contextualização didática acerca do tema "Vida e Evolução, Terra e Universo". Portanto, a utilização da *lineart* com traço estável, tendendo ao minimalismo, sem excesso de sombreamento e iluminação, com a utilização de paleta de cores em tons pastéis, foram estratégias básicas para a representação dos personagens de forma a remeter a sensação de pertencimento ou familiaridade ao público infanto-juvenil.

2. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA-TEÓRICA

2.1 A importância do livro paradidático e o uso de Metodologias Ativas no Ensino Fundamental

O livro paradidático surgiu em um cenário de políticas educacionais desenvolvidas pelo FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação do Ministério da Educação (MEC). Concomitante, havia a política pública voltada ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que foi iniciado em 1937 e é o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira (BRASIL, 2023).

O termo paradidático surgiu no âmbito da indústria editorial no Brasil e é tipicamente brasileiro. Foi criado por Anderson Fernandes Dias, diretor-presidente da Editora Ática, no final da década de 1970, época na qual as editoras do país expandiram seu mercado com a venda de livros para uso escolar. (CAMPELLO; SILVA, 2018, p. 67)

Na década de 70 havia a demanda escolar para que fossem produzidas obras literárias com conteúdo menos enrijecidos, que pudessem ser utilizadas como material complementar ao livro didático em diferentes momentos e níveis de ensino, portanto, nasce a expressão “livro paradidático” (CAMPELLO; SILVA, 2018). A partir deste contexto, a utilização de livros paradidáticos vem sendo difundida nas últimas décadas de forma mais ampla.

Segundo Campello (2009), quando o livro paradidático faz nítidas referências aos assuntos abordados em determinada disciplina do currículo escolar, ele pode ser considerado um sinônimo de livro informativo. Tal correlação surge pois o livro paradidático informativo possui conteúdo que complementa o arcabouço teórico do livro didático adotado. Ademais, não segue obrigatoriamente a sequência de conteúdos curriculares adotados pelas escolas, sendo assim, esse enfoque pode ser um aspecto positivo pois a abordagem permite a possibilidade de relação do tema com outras áreas do conhecimento (CAMPELLO; SILVA, 2018).

Desta forma, o livro paradidático informativo pode se tornar um importante recurso nas aulas de ciências, atraindo e despertando a atenção dos discentes, auxiliando-os na construção dos conhecimentos. Em relação aos livros paradidáticos ilustrados, ao perceberem que as imagens são uma linguagem, tanto os professores quanto os alunos e alunas criam um espaço de diálogo para trabalhar o conteúdo abordado em sala de aula, numa perspectiva de despertar o interesse pelo contexto que está sendo apresentado.

Atualmente, diante das mais diversas demandas escolares dos discentes, se faz necessário que os docentes se preocupem cada vez mais com o desenvolvimento de práticas

pedagógicas atrativas. De acordo com Barreto e Melo (2023) tais práticas podem ser utilizadas para chamar a atenção e provocar estímulos de criatividade e dinamismo em sala de aula, o livro paradidático se transforma em uma estratégia eficiente na adoção de práticas pedagógicas inovadoras, pois a compreensão de determinados conceitos da disciplina através da linguagem visual, faz com que o livro paradidático atue como instrumento de aprendizagem e possibilidade de discussão.

Segundo Moran (2018), as metodologias ativas são diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas, diferenciadas. O uso de metodologias ativas em sala de aula, pode fornecer subsídios aos alunos e alunas para que se tornem os protagonistas do próprio conhecimento. A utilização da metodologia de ensino da sala de aula invertida, por exemplo, pode ser positiva e eficaz durante a introdução do material pedagógico de apoio, como o livro paradidático ilustrado.

No ensino convencional, o professor estabelece em sala de aula o que será estudado pelos alunos e alunas em casa. Na sala de aula invertida, o processo é diferente: são os alunos e alunas que pesquisam sobre as informações básicas de um determinado tema, se baseando em seus conhecimentos prévios, para que seja debatido em sala de aula. De acordo com Bacich e Moran (2018), o discente pode compartilhar sua compreensão do tema com a turma e com o docente, em níveis de interação e ampliação progressivos, com participações em dinâmicas grupais, projetos, discussões e sínteses.

Desta forma, através da metodologia da sala de aula invertida, o estudante poderá trazer em sua bagagem de conhecimentos prévios, informações pertinentes que poderão se adequar à leitura de um livro paradidático. Nem sempre o livro paradidático conseguirá, sozinho, sanar todas as dúvidas do discente sobre um determinado tema. Por isso, é necessário que o docente incentive a participação dos alunos e alunas em momentos relacionados à discussão da leitura do livro paradidático. Assim, há a possibilidade de se estabelecer uma troca dinâmica de informações em sala de aula, tendo o(a) professor(a) como o mediador necessário para a construção do conhecimento.

2.2 Livros Ilustrados e suas contribuições para a Cognição e Metacognição Infante-Juvenil

Segundo Fernandes (2013), o início da literatura infantil no mercado livreiro, só foi possível com a ascensão da ideologia burguesa, a partir do século XVIII. No passado, livros de um modo geral, eram restritos às classes sociais mais abastadas. A importância da produção

literária infanto-juvenil no Brasil, foi melhor desenvolvida e amplamente divulgada no final do século XIX, por meio de instituições que autorizaram e garantiram a sua circulação (LAJOLO e ZILBERMAN, 1986).

[...] podemos perceber que as condições de produção do livro infantil e juvenil, desde o seu aparecimento no mercado brasileiro do final do século XIX, estão diretamente relacionadas à escolaridade, aos programas de ensino e seus objetivos, à legislação e às diretrizes educacionais no Brasil. (FERNANDES, 2013, p. 3)

Atualmente, a formação acadêmica da maioria dos estudantes brasileiros, geralmente, conta com a presença de livros didáticos e paradidáticos que muitas vezes apresentam em seu conteúdo ilustrações relacionadas ao assunto.

No que se refere à essencialidade das imagens e ilustrações no contexto literário infanto-juvenil, diversos autores citam sobre o evidente valor das figuras ilustradas. Segundo Marques (1994), a imagem possui força capital no domínio educativo, pois as crianças desde muito cedo são pessoas imagéticas, ou seja, começam a pensar através de imagens antes mesmo de se expressarem verbalmente. A criança vive em um universo de imagens que carregam consigo informações e interpretações lógicas que antecedem a leitura.

Piaget (1975) afirma que a imagem é a continuação direta da sensação, possui forte carga afetiva na cognição infantil, pois afeta o inconsciente, podendo ser mais eficiente na difusão de informações do que o próprio texto escrito. Para o autor, através do inconsciente, as crianças compreendem o universo simbólico das imagens com seus significados e significantes, porém, precisam de exemplos nítidos para que as ideias não sejam vagas na imaginação. Assim, a leitura passa de um mero conjunto de palavras sem um sentido determinado, para algo informativo e visível no campo das opiniões dos indivíduos.

Compreende-se que a cognição infanto-juvenil possui capacidade de se desenvolver de forma mais abrangente quando está relacionada à leitura de textos informativos com o subsídio de imagens. Tais imagens, quando apresentadas nos aspectos: informativas, que desempenham papel de explicitação do texto apresentado; explicativas, que explicam um processo, relação e sequência temporal; catalisadoras, que agrupam relações entre os fenômenos apresentados, assim como comprovadoras, que verificam uma determinada ideia, processo ou operação, colaboram com as potencialidades decorrentes do recurso ilustrativo (MARQUES, 1994).

Segundo Beber, da Silva e Bonfiglio (2014), a metacognição é a consciência de si próprio, é o conhecimento do próprio processo de aprendizagem. Este conceito está relacionado à própria interpretação da criança em relação ao seu aprendizado, onde ela reúne informações

sobre suas capacidades e dificuldades, levando em consideração os aspectos da aprendizagem que são facilitadores ou desafiadores. A teoria da metacognição contribui para que educadores e educandos desenvolvam suas capacidades motivacionais, ampliando o desenvolvimento das suas competências intrínsecas para o processo de ensino-aprendizagem (BEBER, DA SILVA e BONFIGLIO, 2014).

Segundo Dantas e Rodrigues (2013), os processos de ensino e aprendizagem proporcionam o acesso da criança à cultura do meio em que vive, lhe traz conhecimentos construídos e acumulados pela ciência e a relação com esses conhecimentos se dá por procedimentos metacognitivos, que são centrais ao próprio modo de articulação dos conceitos científicos.

A cognição, pelo próprio conceito da palavra, significa aprendizado através da percepção; assimilação de informações por meio das habilidades adquiridas através da educação formal ou informal. De acordo com Coll e Onrubia (2004), estão envolvidos no comportamento inteligente os processos cognitivos de: seleção, organização e processamento das informações.

Nunes e Silveira (2015), compreendem que o processo de investigação engloba três elementos básicos: conhecimentos específicos; estratégias de aprendizagem e resolução de problemas; capacidade de metacognição. No contexto da Educação Formal Básica, existem inúmeras práticas pedagógicas que incentivam o aperfeiçoamento das habilidades cognitivas e processos investigativos. Tais habilidades estão estritamente relacionadas à individualidade dos alunos e alunas e seus respectivos processos de aprendizagem, assim como suas realidades socioculturais.

A Teoria das Inteligências Múltiplas, descrita por Gardner (1994), aborda sobre as inúmeras possibilidades de aprendizado e solução de problemas encontrados pelos indivíduos em todas as fases da vida, relacionadas às suas habilidades adquiridas através dos estímulos provocados pelo ambiente. As Inteligências Múltiplas são divididas em tópicos: a inteligência lógico-matemática; linguística; espacial; físico-cinestésica; interpessoal; intrapessoal e musical. Porém, em 1995, Gardner acrescentou a oitava inteligência: a naturalista, onde o indivíduo é capaz de caracterizar e categorizar elementos naturais. Uma grande personalidade conhecida com a inteligência naturalista é justamente Charles Darwin.

Gardner (1994) também associa que uma das primeiras habilidades cognitivas desenvolvidas durante a infância é relacionada à inteligência espacial, onde a percepção bidimensional e tridimensional do ambiente, assim como dos elementos visuais, pode ser

representada através dos desenhos e ilustrações. Uma consequência direta é o fato de, majoritariamente, as crianças se sentirem interessadas e estimuladas ao observarem determinadas ilustrações relativas à faixa etária.

Segundo Veras (2008), as teorias do desenvolvimento cognitivo propostas por Piaget, demonstram que a inteligência é desenvolvida a partir do contato dos humanos com artefatos e símbolos, estes símbolos podem ser relacionados também, às ilustrações. Durante as diferentes fases da vida, os interesses e estímulos a tais artefatos e símbolos mudam, sendo assim, alguns símbolos podem atender uma certa faixa etária e não outra.

O Ensino de Ciências por meio de livros paradidáticos ilustrados possibilita muitas vezes, a leitura de forma prática e prazerosa, contando com linguagem e ilustração moldada ao público-alvo. Segundo Cagnin (2015), as histórias em quadrinhos ou livros ilustrados lidam com dois códigos de signos gráficos: a imagem (desenho) e a linguagem escrita. A relação harmoniosa entre os dois signos favorece a condução da narrativa, pois, enquanto a linguagem descreve o acontecimento, o desenho esboça uma forma ao episódio através de personagens, cenários e movimentos.

Como apresenta a BNCC (BRASIL, 2018), a fase da infância vivida durante o Ensino Fundamental é marcada pelas descobertas e, geralmente, pela busca por leituras que motivem o processo de aprendizado e interação com a realidade apresentada. Assim, os livros paradidáticos ilustrados fornecem subsídios para que o leitor consiga aprofundar seus conhecimentos curriculares, ao mesmo tempo pode desfrutar de divertimento e abstração.

A cognição infantil em relação às Ciências Biológicas, por meio da leitura das histórias ilustradas, pode ser elaborada de forma positiva através da junção dos signos gráficos. Segundo Compiani (2010), a mediação de elaborar e aplicar modelos em quadrinhos sucessivos, que apresentam eventos com gigantescas escalas espaciais e temporais, pode ser utilizada para apresentar outros fenômenos naturais, com figuras representativas dos eventos mais significativos do fenômeno. Assim, percebe-se que a explicação de dados científicos mediante linguagem escrita e ilustrações é possível e oportuna, por mais que os dados pareçam complexos devido à dimensão temporal dos acontecimentos.

Desta forma, percebe-se o quanto este tipo de literatura, integrada com elementos ilustrados, que cativam a atenção e facilitam a identificação das crianças com o tema, são importantíssimos para o público infanto-juvenil. Cada indivíduo pode possuir, durante o desenvolvimento de suas habilidades, mais de um tipo de inteligência e, neste contexto, os

estímulos ambientais devem ser enriquecidos, para que os potenciais possam ser desenvolvidos com menos dificuldades.

2.3 Arcabouço teórico para o Ensino de Ciências para o Ensino Fundamental II

O ensino de Ciências passou por diversas mudanças significativas ao longo dos séculos XX e XXI. Desde que se tornou parte integrante do currículo da Educação Básica, passou a ser objeto de reflexão educacional. Essas transformações estão relacionadas às tendências que orientam a área de ensino, às políticas educacionais vigentes e aos avanços no conhecimento científico e tecnológico.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), o componente curricular de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental tem objetivos claros. Busca-se promover a compreensão da natureza como um sistema dinâmico e os seres humanos como agentes transformadores. Além disso, visa enfatizar a ciência como um processo de produção de conhecimento, uma atividade humana intrinsecamente associada a aspectos sociais, históricos, políticos, econômicos e culturais. Por fim, propõe-se compreender a relação entre conhecimento científico, tecnologia e suas influências nas condições de vida da sociedade moderna.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) destacam que, para que o ensino e a aprendizagem sejam significativos, é crucial considerar os conhecimentos prévios dos alunos, dos professores e da própria história da Ciência. O ensino de Ciências deve transcender as paredes da sala de aula, permitindo que os estudantes o utilizem para compreender o mundo ao seu redor. Por isso, os currículos escolares devem ser desenvolvidos de forma a envolver os alunos em seu próprio processo de ensino-aprendizagem. Dessa maneira, o ensino de Ciências tem como objetivo capacitar os alunos a identificarem problemas a partir de observações, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e, quando necessário, abandoná-las, promovendo a capacidade de tirar conclusões por conta própria.

O ensino de Ciências deve promover uma apropriação crítica do conhecimento científico, sob a perspectiva do letramento científico, que, conforme Mamede e Zimmermann (2005), refere-se ao uso do conhecimento científico no cotidiano, inserido em um contexto sócio-histórico específico. Nessa abordagem, o processo formativo em Ciências deve fornecer subsídios para que os alunos interpretem fatos, fenômenos e processos naturais, bem como compreendam o cotidiano social, doméstico e profissional. Assim, os estudantes se tornam capazes de tomar decisões conscientes e posicionar-se como sujeitos autônomos e críticos.

A partir dessa concepção, segundo Nardi (2009), a problematização do mundo é a fonte primordial para todas as outras ações do processo educativo. Vai além da mera transmissão de conhecimento, memorização e resolução. O ato educativo no ensino das Ciências da Natureza deve ser centrado em situações de aprendizagem que envolvam questões mobilizadoras. Essas questões possibilitam a aproximação dos estudantes aos conhecimentos, procedimentos e aos principais processos e práticas científicas, como ações investigativas fundamentadas em levantamento de hipóteses, experimentações e análise.

Essas questões mobilizadoras devem partir do contexto dos estudantes, do conteúdo estudado, de uma perspectiva interdisciplinar e dos eixos transversais do Currículo: educação para a diversidade, cidadania, educação para os direitos humanos e educação para a sustentabilidade do meio ambiente. Para tanto, é fundamental valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, bem como suas vivências e sua cultura.

No entanto, a organização do trabalho pedagógico requer uma postura diferente do professor, que deve ir além da simples transmissão de conteúdo, assumindo o papel de agente organizador e facilitador de ambientes e situações de aprendizagem. Valorizar os estudantes como seres autônomos, capazes de agir e compreender as transformações sociais, é essencial. Isso é possível por meio da aproximação com os objetivos de conhecimento em Ciências e práticas interativas, como o uso do livro paradidático. Portanto, é fundamental que os professores sejam comprometidos e capazes de preencher a lacuna entre o "pensar e o agir", formando cidadãos que saibam ouvir e dialogar ativamente, bem como nutrir o interesse dos estudantes em seu processo de aprendizagem.

O currículo da área de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental esboça intenções formativas que se materializam por meio de um conjunto orgânico e progressivamente organizado de objetivos de aprendizagem e conteúdo. De acordo com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018), nos anos finais do Ensino Fundamental, os estudantes passam por uma ampliação progressiva da capacidade de abstração, autonomia de ação e pensamento, fortalecidas pela busca de sua própria identidade. Essas características capacitam a exploração de conteúdos mais complexos relacionados às tecnologias, natureza e meio ambiente.

As aprendizagens em Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental foram organizadas e estruturadas em três unidades temáticas: Matéria e Energia; Vida e Evolução; e Terra e Universo. Essas unidades são articuladas na relação entre ciência, tecnologia, sociedade e inovação, com objetivos e intenções nítidas.

A unidade “Matéria e Energia” aborda o estudo das matérias e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados no cotidiano, destacando aspectos como geração e uso responsável de energia, processamento de recursos naturais e a história da apropriação humana desses recursos.

Na unidade “Vida e Evolução”, busca-se compreender os elementos essenciais à manutenção da vida e os processos evolutivos que geram as diversas formas de vida. Propõe-se também a exploração das características dos ecossistemas, especialmente as interações entre os seres vivos e a interação destes com os seres não vivos no ambiente em que estão inseridos. Destaca-se a importância da preservação da biodiversidade e sua distribuição nos principais ecossistemas brasileiros.

Já a unidade “Terra e Universo” tem como objetivo a compreensão das características da Terra, do Sol, da Lua e outros corpos celestes. Explora-se experiências de observações do céu, dos planetas, bem como dos principais fenômenos celestes. Além disso, busca-se ampliar os conhecimentos relativos à evolução da vida e do planeta Terra, o clima e à previsão do tempo, visando a compreensão dos fenômenos naturais e das mudanças climáticas.

No sétimo ano do Ensino Fundamental, a disciplina de Ciências inclui a unidade temática “Vida e Evolução”, cujos objetos de conhecimento abrangem a diversidade de ecossistemas, fenômenos naturais, impactos ambientais, saúde pública e indicadores de saúde. Já a unidade temática “Terra e Universo” aborda a composição do ar, o efeito estufa, a camada de ozônio, os fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis), placas tectônicas e deriva continental.

As habilidades a serem desenvolvidas no sétimo ano, relacionadas às unidades temáticas 'Vida e Evolução' e 'Terra e Universo', incluem:

- (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura, correlacionando essas características à flora e fauna específicas.
- (EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.
- (EF07CI12) Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição.

- (EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.
- (EF07CI14) Justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação.
- (EF07CI15) Interpretar fenômenos naturais (como vulcões, terremotos e tsunamis) e justificar a rara ocorrência desses fenômenos no Brasil, com base no modelo das placas tectônicas.
- (EF07CI16) Justificar o formato das costas brasileira e africana com base na teoria da deriva dos continentes.

Essas unidades temáticas foram desenvolvidas de maneira articulada, garantindo a diversidade de conhecimentos científicos produzidos historicamente, estruturados em objetivos de aprendizagem que aumentam progressivamente sua complexidade ao longo dos anos do Ensino Fundamental. Portanto, é fundamental considerar as unidades temáticas sob a perspectiva da continuidade das aprendizagens e da integração de seus conteúdos, evidenciando relações entre elas. Devem ser abordadas de forma integrada e abrangente, não de maneira isolada, para assegurar a interconexão dos temas.

Assim, a utilização da proposta do roteiro de livro paradidático no sétimo ano pode contribuir para apresentar os temas de forma lúdica e divertida. Isso permite que, nos anos seguintes, os estudantes aprimorem e consolidem seus conhecimentos sobre essas temáticas, favorecendo a aprendizagem a partir da concepção de que a Ciência constitui uma atividade cultural e social. Nessa perspectiva, é essencial considerar não apenas os conhecimentos científicos em si, mas também como a ciência é produzida nos contextos sócio-históricos e sua relação com o meio ambiente e a tecnologia.

3. A RELEVÂNCIA E RIQUEZA CIENTÍFICA SOBRE A JORNADA DE DARWIN NA AMÉRICA LATINA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Com base nos tópicos anteriores, condizentes com a vida e obra de Charles Darwin, o presente trabalho possui como proposta inicial, um roteiro de livro paradidático ilustrado informativo, que poderá proporcionar possibilidades de atividades voltadas ao Ensino de Ciências. Tal roteiro poderá sofrer modificações ao longo de sua confecção, porém, possui

como aporte a relevância e riqueza científica deixadas por Darwin em sua obra, ao visitar a América Latina.

A jornada de Darwin pela América Latina se iniciou no Brasil e terminou no Equador, quando visitou o Arquipélago de Galápagos. Durante esse percurso, Darwin registrou minuciosamente suas percepções sobre a fauna e flora de cada local, assim como os aspectos geológicos, meteorológicos e até mesmo sociais de cada região que visitou. Darwin pôde observar fósseis que jamais havia visto na Inglaterra, assim como várias espécies de animais e vegetais. Fenômenos geológicos e climáticos como vulcanismo, erupções, terremotos, maremotos, chuvas torrenciais, entre outros fenômenos também foram experimentados por Darwin durante sua jornada.

A observação do registro fóssil na América Latina, assim como o entendimento da distribuição geográfica de algumas espécies semelhantes em locais distintos do Globo, junto à diversidade dos seres isolados geograficamente no Arquipélago de Galápagos, foram pontos importantíssimos para que Darwin norteasse seus pensamentos acerca das mudanças que ocorrem com as espécies com o passar do tempo.

Portanto, diante da extensa obra proveniente da escrita de Charles Darwin em seu diário pessoal, formou-se a ideia da confecção de um livro ilustrado. Em diversos trechos do Diário do naturalista inglês, percebe-se a riqueza de detalhes utilizados pelo autor para retratar o cenário visual e sonoro que o contemplavam no momento vivenciado:

Depois do dia quente, era delicioso sentar-se tranquilamente no jardim e ver a tarde passar para a noite. A natureza, nestes climas, escolhe seus vocalistas [...]. Uma rã, do gênero *Hyla*, senta-se sobre uma lâmina d'água e emite um gorjeio agradável. Quando vários estavam juntos, cantavam em harmonia em notas diferentes. Várias cigarras e grilos emitiram um pio estridente, mas que não era desagradável. Todas as noites esse grande concerto começava e muitas vezes me sentei para ouvi-lo, até que minha atenção fosse atraída por algum inseto curioso que passava. (DARWIN, 1832, p.170)

É perceptível que além do caráter científico, há certa sensibilidade em sua escrita. Além de retratar a fauna e flora presentes no local, Darwin também escreve sobre seus sentimentos e sensações durante suas experiências pessoais, provocando a percepção de familiaridade ao leitor, em relação ao exercício da contemplação da natureza. Diante da escrita de Darwin, torna-se fácil aos olhos de um ilustrador, transcrever suas palavras em desenhos, utilizando todo o aporte e riqueza de detalhes existentes em seus relatos. Desde o personagem vocalista de um grupo de concerto - como a rã do gênero *Hyla* - até mesmo o cenário de fundo que representa a Mata Atlântica em uma tarde de outono.

Percebe-se que Darwin não via a natureza apenas como seu objeto de estudo, mas sim, como uma fonte inesgotável de deleite. Inúmeras vezes em sua escrita, Darwin se refere aos acontecimentos naturais como quem descreve o cenário de uma obra artística. Portanto, o material histórico e científico referente à jornada de Darwin a bordo do HMS Beagle, proporciona vasto material criativo para que diversas ilustrações divertidas possam ser confeccionadas, dentro da proposta de um livro infantil ilustrado. Além disso, através da correlação entre texto informativo e elementos gráficos, profundas e interessantes reflexões sobre ciência e história natural podem ser introduzidas em sala de aula.

A proposta do presente projeto contou com o apoio de material atual e contextualizado cientificamente, baseando-se nos trechos retirados do Diário de Darwin. Tais trechos e comentários são apresentados nos tópicos a seguir. As passagens comentadas possuem o intuito de elucidar, através de conceitos científicos atuais, as experiências vividas por Darwin durante sua jornada. Este conteúdo poderá ser utilizado posteriormente, como apoio informativo, anexado e contextualizado ao roteiro da proposta pedagógica do livro paradidático.

3.1 Charles Darwin e seu Diário a bordo do Beagle

Charles Robert Darwin foi um importante naturalista que nasceu no dia 12 de fevereiro de 1809 em Shrewsbury, na Inglaterra. Nascido na elite intelectual, Darwin era filho e neto de importantes médicos da região, portanto, possuía privilégios financeiros que facilitaram suas escolhas de carreira. Charles Darwin passou sua infância em uma antiga mansão inglesa rodeada por jardins, campos e bosques. Ali, demonstrou ser uma criança ativa, inquieta, observadora e bastante crítica. Darwin possuía atividades incomuns para meninos de sua época: colecionava besouros, conchas, rochas, dentre outros materiais.

Na ocasião em que estive na escola, já demonstrava natural inclinação para colecionar todo o tipo de objetos: conchas, pedras, selos postais, lacres carimbados, moedas, timbres etc., mostrando meu interesse especial por conhecer o nome das plantas. A paixão por colecionar coisas, que leva o homem a ser um sistemático naturalista, ou antiquário, ou apenas um avaro, era em mim muito forte. (DARWIN, [1859] 2021, p. 142)

Durante sua adolescência, Charles Darwin se viu confuso em relação ao seu caminho profissional. Como possuía uma família de renomados médicos, aceitou aos 16 anos ingressar na faculdade de Medicina de Edimburgo, na Escócia, a pedido de seu pai Robert Darwin. Porém, as experiências vividas em aulas de práticas cirúrgicas não agradaram ao jovem, que

decidiu abandonar os estudos da medicina. A estadia em Edimburgo não foi totalmente perdida, visto que lá Darwin adquiriu habilidades em taxidermia e dissecação de espécimes marinhos.

Assisti a duas operações apavorantes na sala de cirurgia da Universidade de Edimburgo, uma de uma criança, mas não esperei que nenhuma delas terminasse, e nunca mais voltei a participar das aulas práticas. (DARWIN, [1859] 2021, p. 146)

Ao saber da decisão de Charles, seu pai Robert ficou bastante desapontado e então, sugeriu ao filho que se tornasse clérigo, com receio que não se encaminhasse em nenhuma profissão. Sendo assim, Charles Darwin ingressou na Universidade de Cambridge, na Inglaterra. Em Cambridge, mesmo não matriculado em disciplinas voltadas às ciências naturais, Darwin assistia às aulas de botânica do professor Henslow e se empenhava na coleção de escaravelhos, formando uma excelente coleção entomológica. Segundo a Enciclopédia Britannica (2023) o professor John Stevens Henslow (1796 – 1861), foi um botânico, clérigo e geólogo que popularizou a botânica na Universidade de Cambridge introduzindo novos métodos de ensino.

Durante seus anos universitários em Cambridge, o professor Henslow atuou como um grande catalisador para que Darwin estudasse mais sobre a História Natural, persuadindo-o a estudar geologia. Esse mesmo professor enviou uma carta para Darwin, tempos depois, informando que o Capitão FitzRoy, comandante do veleiro Beagle, teria uma vaga para um jovem naturalista em sua tripulação, a fim de desbravar os oceanos do Sul.

Sendo assim, Darwin aceitou a proposta e no dia 27 de dezembro de 1831, o HMS Beagle deixava as águas da Inglaterra rumo a uma intensa e longa jornada. Tal expedição durou 5 anos e percorreu um extenso caminho, passando pelo Brasil, Uruguai, Argentina, Chile, Peru, Equador, Tahiti, Nova Zelândia, Austrália e o continente africano. Em seus escritos, Darwin cita que sua jornada a bordo do Beagle foi o acontecimento mais importante de sua vida e em diversos momentos, relembra com deleite suas lembranças sobre a América do Sul.

Vêm-me agora à lembrança a luxuriante vegetação dos trópicos [...] e a grandiosidade dos extensos desertos da Patagônia e das montanhas revestidas de vegetação da Terra do Fogo, que tanto me encantaram, deixando em mim uma impressão indelével.” (DARWIN, [1859] 2021, p. 154)

Após a longa jornada, Darwin voltou para a Inglaterra com inúmeros questionamentos. Seu grupo de amigos cientistas o incentivaram fortemente a escrever um livro, porém, antes de começar a escrever, Darwin se aprofundou em pesquisas para que suas ideias pudessem ser lapidadas. Depois de 27 anos de sua jornada a bordo do Beagle, Darwin publica seu livro mais

conhecido: “*On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*”, obra conhecida no Brasil por seu título em português “A Origem das Espécies”.

Neste livro, Charles Darwin demonstrou ao mundo novas concepções sobre a evolução das espécies. Segundo Meyer e El-Hani (2005), a evolução não ocorre de forma linear, mas sim, através de processos de divergência a partir de um ancestral comum. O naturalista inglês demonstrou em suas obras, que diversas evidências científicas colhidas por ele e seus colegas naturalistas, favoreciam o entendimento da evolução das espécies a partir de um ancestral comum, assim como os mecanismos envolvidos na evolução dos organismos ao longo do tempo.

Nomeado “*Voyages of the Adventure and Beagle*” (A Viagem do Beagle) ou apenas “*Beagle diary*” (Diário do Beagle), o famoso diário foi um artefato/documento importantíssimo para Charles Darwin durante os anos de 1831 e 1836, onde esteve a bordo do Beagle. Com o total de 770 páginas escritas, o manuscrito do Diário foi utilizado posteriormente por Darwin para uma adaptação em seu famoso livro chamado “*Journal of researches*” ou “*Voyage of the Beagle*”. O diário original foi publicado pela primeira vez por Nora Barlow em 1933, chamado “*Charles Darwin's Diary of the Voyage of HMS Beagle*”, em português “O Diário de Charles Darwin sobre a viagem do HMS Beagle ¹”.

De forma popular, o objetivo de um diário é de registrar, diariamente ou semanalmente, memórias, sentimentos, pensamentos, opiniões e demais sensações subjetivas do portador-escritor do diário. Desta forma, um diário está longe de ter o formato de um livro, de um artigo científico ou de um relatório de campo. Em diversos momentos Charles Darwin abre profundamente suas percepções e sentimentos em relação à realidade experienciada durante sua viagem.

O naturalista aborda sobre tudo o que preenche a rotina de um ser humano e suas condições fisiológicas, como: sentir fome e sede; sentir frio e calor; sentir sono, enjoo, entre outros. Assim como relata sobre seus sentimentos mais subjetivos: seus sonhos, deslumbres, alegrias; também seus desconfortos, frustrações, decepções; além de momentos em que se via tomado por sentimentos de raiva e medo.

Em meio a diversos trechos preenchidos por seus pensamentos e sentimentos, Darwin relata suas observações acerca da natureza. Em muitas páginas de seu diário, o naturalista descreve detalhadamente seus objetos de estudo. Descreve as características de biomas,

¹ HMS Beagle em português possui significado His/Her Majesty's Ship Beagle.

formações geológicas, espécimes animais e vegetais, assim como descreve o clima, o cheiro e sabor das frutas, o canto dos pássaros e as conversas entre amigos. Charles Darwin era um jovem bastante observador e crítico e isso é amplamente demonstrado em seu diário.

Portanto, o presente trabalho, ao se debruçar sobre a trajetória de Charles Darwin a bordo do Beagle, tendo como subsídios as anotações presentes em seu diário, não atribui juízo de valor na totalidade da obra escrita. Para isso, é necessário utilizar recortes temporais e contextualizados em relação à realidade da época na qual o diário foi produzido.

Darwin atravessou diversas experiências culturais e sociais totalmente distintas: teve contato com povos tradicionais indígenas, com povos colonizadores, com pessoas em regime de escravidão. Cruzou territórios em guerra civil, sob domínio de milícias e rebeldes; vivenciou tragédias naturais e colapsos econômicos locais. Sendo assim, além de todos os momentos de deleite em meio à natureza, Darwin experimentou infortúnios e reagiu a essas sensações da forma que lhe era cabível.

3.2 A jornada de Darwin pela América Latina: Brasil

Antes de seguir viagem pela América do Sul, o HMS Beagle passou por Plymouth na Inglaterra, em Portugal (Ilha da Madeira), Espanha (Ilha de Tenerife), Cabo Verde, Jamaica e, enfim, o Arquipélago de Fernando de Noronha - em Pernambuco, Brasil.

Passei um dia muito agradável vagando pela floresta. A ilha inteira é uma floresta densamente entrelaçada [...]. O cenário era muito bonito, grandes magnólias, louros e árvores cobertas de flores delicadas me satisfizeram. — Mas tenho certeza de que toda a grandeza dos Trópicos ainda não foi vista por mim. Não tínhamos pássaros berrantes. Nenhum beija-flor. Sem flores grandes. Estou feliz por ter visto essas ilhas, apreciarei ainda mais as maiores maravilhas [...] nessas terras gloriosas. (DARWIN, 1832, p. 112)

Na citação, Darwin fala sobre o Arquipélago de Fernando de Noronha, que visitou no dia 19 de fevereiro de 1832. Este Arquipélago conta com ilhas oceânicas originadas por formações vulcânicas, com aspecto geológico de grandes montanhas recortadas, de relevo irregular. O Arquipélago de Fernando de Noronha é conhecido por suas características geológicas únicas e por possuir diversas espécies endêmicas marinhas e terrestres. Darwin comenta que não avistou beija-flores e flores grandes na ilha, isso pode ser explicado pelo processo de endemismo, produto da dispersão oceânica das espécies, o que torna a fauna e a flora das ilhas oceânicas tão diferentes das continentais.

De acordo com Schulz-Neto (2004), as ilhas oceânicas brasileiras são pobres em espécies de vertebrados, com exceção das aves marinhas, que podem residir nas ilhas ou as

utilizarem como área de nidificação ou migração. Por terem origem vulcânica, as ilhas nunca estiveram conectadas por terra ao continente, o que proporciona grau considerável de endemismo; além disso, devido à distância das ilhas do continente americano, ocorre baixa riqueza de espécies, especialmente mamíferos, répteis e anfíbios (SERAFINI; FRANÇA; ANDRIGUETTO-FILHO, 2010).

Após visitar o Arquipélago de Fernando de Noronha e deslumbrar-se com a geologia única do local, Darwin seguiu a rota do Beagle para a Bahia e em 28 de fevereiro de 1832, o veleiro atraca à Bahia de Todos os Santos. Darwin experimenta uma onda de deleite e encantamento devido à beleza da costa baiana, preenchida por uma vegetação muito verde e luxuriante. O clima quente da Bahia também é mencionado em seu diário frequentemente e Darwin aponta o quão ocioso ele se sentia devido ao calor.

[...] a exuberância da vegetação, a elegância das gramíneas, a novidade das plantas parasitas, a beleza das flores. [...] — Uma mistura paradoxal de som e silêncio permeia as partes sombreadas da floresta, — o barulho dos insetos é tão alto que à noite pode ser ouvido mesmo em uma embarcação ancorada a várias centenas de metros da costa. (DARWIN, 1832, p.116)

No trecho, Darwin comenta sobre as plantas parasitas, a beleza das flores grandes e muito coloridas, além do som dos insetos que até mesmo uma embarcação ancorada no mar poderia ouvir. Esse cenário é típico do bioma da Mata Atlântica continental e por esse motivo, apresenta alta riqueza de espécies. A quantidade exorbitante de insetos também é uma das características da Mata Atlântica, um bioma extremamente diversificado e heterogêneo.

[...] fui surpreendido por uma tempestade tropical. — Tentei encontrar abrigo sob uma árvore tão densa que nunca teria sido penetrada pela chuva inglesa, mas aqui, em alguns minutos, uma pequena torrente desceu pelo tronco. É a essa violência que devemos atribuir o verdor no fundo da madeira, — se as chuvas fossem como as de um clima mais frio, a umidade seria absorvida ou evaporada antes de atingir o solo. (DARWIN, 1832, p.116)

Em outra observação de seu diário, Darwin comenta sua passagem por uma tempestade tropical que ele descreve como violenta e impetuosa. No mesmo trecho, o naturalista correlaciona as fortes chuvas de verão da Mata Atlântica com a umidade presente nas espécies vegetais, árvores e serrapilheira que compõem o bioma. A Mata Atlântica está presente em grande parte do litoral brasileiro, tendo sua área drasticamente reduzida nos últimos séculos.

Por ser uma floresta litorânea que recobre diversos estados, possui em certas localidades o clima subtropical úmido; a grande quantidade de chuvas que esse bioma recebe é resultado da proximidade do mar e dos ventos que sopram do oceano ao continente (FIOCRUZ, Museu

da Vida, 2021). Segundo a Fundação SOS Mata Atlântica e INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2001), ela representa a segunda maior floresta tropical úmida em solo brasileiro.

Este bioma possui como principais características a presença de árvores altas com folhas largas; grande diversidade de briófitas e epífitas como bromélias e orquídeas, além das trepadeiras lenhosas (IPHAN, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Natural). O bioma é caracterizado pela alta umidade presente no interior da floresta, tornando o microclima sempre úmido e sombreado, favorecendo o surgimento de fungos e bactérias que auxiliam a decomposição da matéria orgânica existente na serrapilheira. Esse ciclo de decomposição de matéria orgânica garante a reciclagem de nutrientes do meio, que são absorvidos pelo solo e retornam às plantas, garantindo a vegetação exuberante (FIOCRUZ, Museu da Vida, 2021).

A cada passo de Darwin em território baiano, o naturalista se via mais encantado. Seja pela exuberância verdejante das florestas, pela brisa suave do mar, pelo céu de profundo azul ou pela intensidade da coloração das flores, o jovem inglês se via perdidamente deslumbrado pelas belezas dos trópicos. Até mesmo antes de finalizar suas contribuições para a ciência, Darwin já mencionava seus sonhos para a aposentadoria:

[...] O país é composto de pequenas colinas e cada novo vale é mais bonito que o anterior. [...] O ar é delirantemente fresco e suave; cheio de prazer, deseja-se fervorosamente viver na aposentadoria neste mundo novo e grandioso. (DARWIN, 1832, p.117)

Diante da imensidão e beleza da Mata Atlântica, Darwin se viu deslumbrado e curioso para seguir com seus apontamentos. Porém, se sentiu profundamente desapontado com o cenário da escravidão no Brasil. Naquela época, o país ainda vivia um regime escravocrata, diferente da Inglaterra. Por esse motivo, Darwin sentiu-se angustiado e entristecido diante das mais diversas violências vividas pelos negros brasileiros escravizados.

[...] Se ao que a Natureza concedeu aos Brasis, o homem acrescentasse seus esforços justos e adequados, seria um país onde os habitantes poderiam se orgulhar. Mas onde a maior parte está em estado de escravidão, onde este sistema é mantido por uma parada total na educação, a mola mestra das ações humanas, o que pode ser esperado? (DARWIN, 1832, p.125)

Acima, percebe-se a indignação do naturalista, tendo em vista a situação do Brasil naquela época: um país imenso, rico em biodiversidade e belezas naturais, porém, completamente estagnado acerca da educação de seu povo e em relação aos direitos dos povos escravizados. Darwin utiliza o termo “mola mestra das ações humanas” quando se refere à

educação. Certamente, a educação é o fator que impulsiona qualquer sociedade para o avanço e autonomia.

Em relação a essa problemática, a discussão em sala de aula referente à escravidão dos povos pode ser norteada com a inserção das diretrizes da Ecopedagogia e de forma interdisciplinar, abordando conteúdos de outras disciplinas como História. Segundo Avanzi (2004), a Ecopedagogia considera a Educação Ambiental como uma mudança de mentalidade em relação à qualidade de vida, associada à busca do estabelecimento de uma relação equilibrada entre os indivíduos e o ambiente.

Segundo Moacir Gadotti (2000), autor do “Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global”, a Ecopedagogia propõe alguns princípios básicos, entre eles: a educação ambiental deve estimular a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e interação entre as culturas. Sendo assim, é de suma importância que o discente compreenda que o cenário exploratório que envolve o trabalho escravo, desumaniza os povos e destrói o ambiente onde ocorre esse tipo de violência. O trabalho escravo, imoral, violento e discriminatório deixou marcas profundas nas relações étnico-sociais e possui total correlação com a degradação do meio ambiente.

Depois de visitar a Bahia e lidar com clima quente, úmido e chuvoso, prosseguiu seu caminho pelo litoral até chegar ao Rio de Janeiro. Antes de chegar ao porto do Rio, um dos maiores da América Latina, passou por momentos interessantes ao mar:

[...] De manhã, uma tromba d'água ocorreu a alguns quilômetros de distância e foi para mim um fenômeno muito interessante. — De um banco de nuvens negras, um pequeno cilindro escuro se unia a uma massa em forma de funil que repousava sobre o mar. — Durou alguns momentos e então toda a aparência desapareceu em uma tempestade de chuva extremamente pesada. (DARWIN, 1832, p.126)

No trecho, Darwin se refere à uma tromba d'água, evento climático que não era cientificamente elucidado na época, fazendo com que muitas pessoas ficassem confusas. Segundo Santos et al. (2015), trombas d'água são identificadas como colunas de ar giratórias com formato de funil, que se formam a partir da base de uma nuvem de tempestade, cuja circulação toca uma superfície líquida (mar, rio, lago). Dependendo da intensidade dos ventos, a tromba d'água pode ser passageira ou pode durar alguns minutos.

Após tais acontecimentos, Darwin chegou ao porto do Rio de Janeiro no dia 4 de abril de 1832 e ficou hospedado no bairro de Botafogo, que descreveu como bonito e muito movimentado, visto que o Rio era um dos principais centros comerciais de toda a América

Latina naquela época. Charles estava muito entusiasmado para contemplar a perspectiva de florestas selvagens habitadas por belos pássaros, macacos e preguiças; os lagos por capivaras e jacarés, entre outros animais que o naturalista registrou em seu diário. Durante sua estadia no Rio, o jovem Darwin fez uma excursão a cavalo para o Rio Macaé e Praia Grande, na companhia de 6 colegas.

[...] o dia estava muito quente e, ao passarmos pela floresta, tudo estava parado, exceto as grandes e brilhantes borboletas, que esvoaçavam preguiçosamente. [...] — entramos em uma floresta, que na grandeza de todas as suas partes não poderia ser excedida. [...] o número infinito de lianas e plantas parasitas e o contraste das árvores florescentes com os troncos mortos e podres. (DARWIN, 1832, p.136)

Na citação, Darwin comenta sobre grandes e brilhantes borboletas, lianas e plantas parasitas, assim como troncos mortos e podres em meio à densa floresta. Todas essas composições de fauna e flora são características da Mata Atlântica e Mata de Restinga. A região Neotropical é a mais rica do planeta em espécies e diversidade taxonômica de borboletas, com um total de 7784 espécies atualmente reconhecidas (LAMAS, 2004). Belos exemplares de borboletas grandes e brilhantes, típicas da Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro, são: a *Morpho anaxibia* (Esper, 1801) e *Caligo brasiliensis brasiliensis* (Felder, 1862).

[...] nos últimos quilômetros, a estrada era intrincada, passava por um deserto de pântanos e lagoas. Alguns vaga-lumes passaram voando por nós e o narceja solitário quando se levantou soltou seu grito lamentoso. (DARWIN, 1832, p.137)

Segundo Waechter (1985), as Matas de Restinga fazem parte do bioma Mata Atlântica e são definidas como faixas de vegetação que ocorrem em áreas planas e arenosas localizadas entre o oceano e as serras, sendo considerada um ecossistema de transição. Assim como as restingas, os manguezais também são ecossistemas de transição, porém, são caracterizados segundo Schaeffer-Novelli et al. (2000) como grupo de árvores e arbustos que colonizam solos lamacentos correspondente a um sistema ecológico distinto, localizado na interface dos meios terrestre, fluvial e marinho.

Na citação, Darwin comenta sobre um “deserto de pântanos e lagoas” que se assemelha à descrição das restingas e manguezais. Nessas localidades, o naturalista pode observar o grito lamentoso da ave *Gallinago paraguayae* (Vieillot, 1816), conhecida popularmente como Narceja, que vive em ambiente úmido e pantanoso.

Ao final de sua excursão pelo Rio Macaé e Praia Grande, Darwin visitou outras regiões do Rio de Janeiro, como a pequena cidade de Sossego. Seguiu seu destino para a capital e voltou

para a casa onde se hospedava em Botafogo, a fim de guardar os espécimes coletados na região Norte do Rio e em Mangaratiba. Na capital, o jovem naturalista conheceu o Corcovado, subiu a Pedra da Gávea, visitou o Jardim Botânico e a Lagoa Rodrigo de Freitas.

[...] Em cada esquina, vistas alternadas e mais bonitas nos foram apresentadas. — Por fim, começamos a subir os lados íngremes, que são cobertos por uma densa floresta. Logo alcançamos o pico e contemplamos aquela vista, que talvez excetuando as da Europa, é a mais celebrada do mundo. (DARWIN, 1832, p.162)

Na citação, Darwin comenta sobre sua primeira subida ao Corcovado, experiência por ele muito estimada. Percebe-se, durante a leitura de seu Diário, que o jovem naturalista era adepto às mais diversas trilhas e longas caminhadas dentro de matas fechadas. A subida ao Corcovado foi feita a pé, na companhia de um pequeno grupo e seu amigo Derbyshire. Após tal aventura, Darwin visitou a costa atrás do Pão de Açúcar para coletar insetos.

[...] Novamente subi com Derbyshire o Corcovado e levei comigo o Barômetro de altitude. — Estimo a altitude do Corcovado em 2.225 pés acima do nível do mar. Durante o tempo em que estivemos no cume, estávamos dentro de uma nuvem ou chuva. (DARWIN, 1832, p.166)

A experiência durante a subida ao Corcovado foi tão deslumbrante e gratificante que Darwin se viu disposto a fazer uma segunda trilha, desta vez com seu barômetro, a fim de medir a pressão atmosférica no alto da montanha e analisar as condições meteorológicas do ambiente. A sensação de Darwin de estar “dentro de uma nuvem ou chuva” pode ser correlacionada com o efeito orográfico, comum em ambientes montanhosos. Segundo Steinke (2016), o efeito orográfico ocorre quando uma massa de ar é forçada a ascender sobre um relevo elevado, como uma montanha, tal massa de ar sofre resfriamento, condensação e precipitação. O Corcovado recebe frequentemente massas de ar úmidas provenientes do mar que provocam esse efeito de nebulosidade.

O apreço de Darwin pelas trilhas e explorações em altitudes elevadas se reforçou com a aventura da subida da Pedra da Gávea, novamente acompanhado pelo seu amigo Derbyshire. É de conhecimento popular que a subida da Pedra da Gávea é considerada perigosa e em muitos momentos, torna-se necessário o auxílio de equipamentos de montanhismo. Porém, não há constatação do uso de tais equipamentos de proteção por Darwin e seus colegas.

Saí com Derbyshire para uma longa caminhada até a Gávea. — Esta montanha fica perto do mar, um cone arredondado escarpado, mas no cume é uma massa angular plana, de onde leva o nome de "mesa" — Eu nunca vi plantas liliáceas e aquelas com folhas grandes em abundância tão luxuriante; crescendo na borda dos riachos claros e sombreados e ainda brilhando com gotas de orvalho.

[...] Enquanto passamos, nos divertimos observando os beija-flores. [...] As asas se moviam tão rapidamente que mal eram visíveis. (DARWIN, 1832, p.175)

No trecho, Darwin comenta sobre sua subida até a Pedra da Gávea, que descreve como “cone arredondado escarpado” possuindo em seu cume, uma espécie de “mesa”. Situada no maciço da Tijuca, a Pedra da Gávea é um importante ponto turístico da Zona Sul do Rio de Janeiro, possui topografia acidentada, relevo íngreme, é constituída por granito e gnaisse, e possui 845 m de altitude (GARRIDO, 2021). A Pedra da Gávea, assim como o Pão de Açúcar, são monólitos brasileiros bastante conhecidos, são estruturas geológicas imensas, formadas por uma única rocha. Por estarem próximas do mar, tais montanhas sempre foram referências importantes para os navegadores.

As plantas liliáceas as quais Darwin se refere, atualmente, podem não ser as mesmas que, naquela época, eram restritas à família Liliaceae. A Pedra da Gávea é considerada um *inselberg*. Segundo Meirelles et al. (1999), os inselbergs são montanhas graníticas ou de gnaisse que abrigam um ecossistema único, com alta taxa de endemismo (apud AXIMOFF, 2014). Plantas como Bromeliaceae e Orchidaceae são abundantes nestas localidades. A espécie *Alcantarea glaziouana* (Leme) J.R. Grant, ocorre em afloramentos rochosos e possui folhas grandes em abundância, podendo ter sido retratada por Darwin em seus apontamentos.

Darwin cita que durante sua subida, se divertiu observando ágeis beija-flores. Um beija-flor bastante representativo do Rio de Janeiro e endêmico do Brasil é o Beija-flor-cinza, *Aphantochroa cirrochloris* (Vieillot, 1818). A espécie ocorre no litoral brasileiro e habita as florestas tropicais e subtropicais úmidas (WIKIAVES, 2021).

Durante seus últimos dias no Rio de Janeiro, Darwin visitou a floresta da Tijuca, uma grandiosa floresta urbana. A floresta da Tijuca é considerada uma floresta contínua, de clima úmido, que cumpre importante papel para a manutenção do clima da cidade do Rio, assim como na conservação dos recursos hídricos, contenção de encostas e conservação da biodiversidade (ARBILLA; SILVA, 2018).

No início do século XIX, a floresta da Tijuca passou por um período de forte intensificação das queimadas e desmatamento em suas encostas, devido ao plantio de café e outras culturas, provocando deterioração do clima na capital (PÁDUA, 2006). Em 1844, houve planejamento do governo imperial para o reflorestamento da floresta da Tijuca, visto a calamidade ecológica deixada pelas marcas da produção cafeeira.

De acordo com o Parque Nacional da Tijuca - PNT (2020), em 1861 a floresta da Tijuca foi nomeada por Dom Pedro II como Floresta Protetora, a fim de desapropriar chácaras e

fazendas da região, com o objetivo de promover o reflorestamento e devolver à cidade do Rio um clima mais agradável, com maior gestão dos recursos hídricos promovidos pela conservação da floresta. Desta forma, percebe-se a grandiosidade e importância da manutenção e conservação das florestas, tópicos relevantes para a abordagem em sala de aula.

Fui à Tijuca para ver as cachoeiras. — Nem a altura nem a massa de água são muito imponentes; mas elas se tornam belas pela umidade aumentando a vegetação, que a água parece fluir de uma floresta para ser recebida e escondida em outra abaixo. — Na estrada a paisagem era muito bonita; especialmente a visão distante do Rio. (DARWIN, 1832, p. 179)

Dia 27 de junho foi o último dia de Darwin em solo brasileiro. Em suas anotações, o jovem naturalista comenta que se sentiu satisfeito com o que fez no Rio de Janeiro em relação à História Natural. Diz que o tempo de estadia foi agradável e que seus sentimentos ao deixar Botafogo eram de pesar e gratidão. Depois de sua estadia no Brasil, zarpou junto ao Beagle para o Uruguai e Argentina.

3.3 A jornada de Darwin pela América Latina: Uruguai e Argentina

Durante a viagem do Rio de Janeiro para Montevideo, no Uruguai, Darwin avistou a bordo do Beagle muitos animais marinhos que provocaram imensa admiração no naturalista. Entre eles, os grampuses (orcas), golfinhos, botos e baleias. O naturalista comentou sobre ter visto uma enorme baleia negra, enquanto atravessava a costa Sul do Brasil. Possivelmente, viu um exemplar de uma baleia-franca-austral, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822). Segundo o Instituto Australis (2023), as baleias-francas utilizam o litoral brasileiro como área de reprodução, principalmente na região Sul do Brasil.

Darwin chegou na cidade de Montevideo no dia 26 de julho de 1832 e inicialmente, não pôde contemplar o local devido à forte crise militar e cívica, o que ocasionou diversos confrontos armados. No tempo em que esperava a burocracia das documentações acerca da expedição serem atualizadas no país, Darwin fez pequenas excursões para o interior de Montevideo, onde pôde observar alguns animais.

Encontrei alguns animais e entre eles havia um muito curioso. - à primeira vista, todos diriam que é uma cobra: mas duas pequenas patas traseiras, ou melhor, nadadeiras marcam a passagem pela qual a Natureza une os Lagartos às Cobras. (DARWIN, 1832, p.199)

Na citação, Charles Darwin comenta sobre ter visto um animal muito curioso, que se assemelhava tanto a uma cobra que em um primeiro momento era difícil dizer o contrário. Porém, o animal possuía duas pequenas patas traseiras, o que o fez refletir sobre a familiaridade

entre lagartos e cobras. O animal, possivelmente, se tratava de um lagarto, popularmente conhecido como cobra-de-vidro, podendo ser da espécie *Ophiodes fragilis* (Raddi, 1820). De acordo com Macey et al. (1999), os lagartos pertencentes ao gênero *Ophiodes* (Wagler, 1828) são endêmicos da América do Sul. Tais animais possuem diversas semelhanças com as cobras pois fazem parte da Ordem Squamata, que engloba os lagartos, anfisbenas e serpentes.

Ao longo de sua estadia em Montevideo, Darwin fez outros pequenos passeios e pôde observar bandos de avestruzes, que se moviam de forma espetacularmente rápida. Possivelmente, tais animais eram Emas, *Rhea americana* (Linnaeus, 1758), muito comuns nas áreas do Pampa Uruguaio. As Emas são aves corredoras que não voam e usam suas asas para manter o equilíbrio durante as corridas. Após sua passagem em Montevideo, o jovem inglês passou um tempo em Buenos Aires e depois partiu para a cidade de Corrientes, na Argentina.

Ao norte de Corrientes, uma linha morta de falésias ocupa o lugar dos montes de areia. — O penhasco é perpendicular e tem cerca de 30 pés de altura e, com algumas exceções, continua por todo o caminho ao sul do Cabo. — Do topo do mastro avistava-se uma grande extensão de pampa plana, sem interrupção ou elevação. (DARWIN, 1832, p. 217)

No trecho, há a observação de um novo bioma, o Pampa ou campos do sul. Tal bioma ocorre no Rio Grande do Sul, Uruguai e em parte da Argentina, possui clima temperado, com paisagens caracterizadas pelo predomínio dos campos nativos, matas ciliares, matas de encosta e afloramentos rochosos, possui notável diversidade de gramíneas e diversas espécies endêmicas (Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2022). Faz parte do bioma Pampa o ecossistema conhecido como Mata de Araucárias, encontrado em áreas de transição com os campos altos da serra. O Pampa é caracterizado por possuir enorme área totalmente plana e sem elevações onde, geralmente, ocorrem os pastos utilizados amplamente pela pecuária local.

Enquanto passeava pela região do Pampa, Darwin comenta ter visto um exemplar de puma, ou leão do pampa, *Puma concolor* (Linnaeus, 1771). De acordo com De Lucca e Chimento (2020), devido aos relatos populares e observações de naturalistas que visitaram o local, até o ano de 1865, os pumas eram vistos em todo o território da Província de Buenos Aires e arredores; de 1865 em diante a ocorrência destes animais decaiu grandemente, devido à diversos fatores: colonização europeia, extermínio de povos indígenas e habitats, introdução de espécies exóticas, pecuária, entre outros. Atualmente, a espécie é raramente encontrada em localidades distantes de cidades.

Posteriormente, Darwin visitou Punta Alta, cidade localizada na província de Buenos Aires, a fim de encontrar fósseis. Em seus relatos, comentou ter achado a cabeça de um grande

animal, incrustada em uma rocha macia, na qual descreve: “Obtive um osso maxilar que continha um dente: com isso descobri que pertence ao grande animal antediluviano, o *Megatherium*” (DARWIN, 1832, p. 242). A partir de suas observações, identificou que poderia ser um animal parecido com um Rinoceronte. Mais tarde, em outro passeio no mesmo local, Darwin avistou o que seria o exemplar de um *Megatherium*.

O exemplar posteriormente, foi estudado e nomeado *Scelidotherium leptcephalum* (Owen, 1839). Tal animal tratava-se de um uma preguiça terrestre extinta, endêmica da América do Sul, registrada a partir do médio do Mioceno ao início do Holoceno, nas regiões da Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Peru, Paraguai e Uruguai (MINO-BOILINI et al., 2018). Além deste fóssil, Darwin coletou outros exemplares: o esqueleto completo de uma grandiosa cobra e ossos fósseis bem preservados de três tipos de animais roedores, sendo alguns ossos parecidos com os de uma cutia, em menores proporções. Desta forma, observa-se que a relevância da jornada de Darwin à Argentina foi extremamente positiva em relação ao contato com exemplares fossilizados.

Depois de sua passagem na Província de Buenos Aires, o naturalista inglês seguiu viagem para a Terra do Fogo, na Patagônia. No dia 04 de dezembro de 1832, a tripulação do *Beagle* chegou à costa da Terra do Fogo, cidade situada em um arquipélago no extremo sul da América do Sul.

Contornamos a costa da Terra do Fogo um pouco ao sul do Cabo São Sebastião. [...] O terreno não é alto, mas formado por estratos horizontais de alguma rocha moderna, que na maioria dos lugares formam escarpas abruptas voltadas para o mar. - Também é atravessado por muitos vales inclinados, estes são cobertos com turfa e espalhados por matagais e árvores, de modo a apresentar uma aparência alegre. [...] A uma grande distância ao sul havia uma cadeia de altas montanhas, cujos cumes brilhavam com a neve. (DARWIN, 1832, p. 262)

Na citação, Darwin observa as características da nova região que visitava, tal descrição caracteriza a composição das florestas decíduas pluviais temperadas. Esse tipo de vegetação contém localidades de campos abertos, pantanosos, com bastante turfa, regiões de florestas temperadas e cadeias montanhosas.

A região oriental da Terra do Fogo concentra a maior parte das turfeiras argentinas, um ecossistema único no Hemisfério Sul. A combinação de lama e floresta, com aspecto pantanoso, forma uma paisagem atípica que fornece serviços ambientais valiosos, como a autorregulação hidrológica e a capacidade de retenção de carbono (ITURRASPE, URCIUOLO & ITURRASPE, 2012). De acordo com o MMA (BRASIL, 2018), as turfeiras são terras saturadas

de água que contém camadas de material orgânico decomposto em até 30 metros de profundidade. O clima da região favorece o desenvolvimento do ecossistema das turfeiras, pois recebe frequentemente ondas de ar frio provenientes da Antártica, correntes marítimas frias e o isolamento térmico das cordilheiras (ITURRASPE, URCIUOLO & ITURRASPE, 2012).

O jovem inglês, fascinado com o novo ambiente que conhecia, tentou realizar trilhas dentro da floresta, porém, não obteve muito sucesso. A quantidade de árvores caídas decompostas, juntamente com o terreno lamacento e escorregadio, dificultou as explorações de Darwin na região.

Resolvi tentar penetrar de alguma forma no país. Não há terreno plano e todas as colinas são tão densamente cobertas de madeira que se tornam intransitáveis. [...] Todo o bosque é composto por faias antárticas [...] as árvores são perenes, mas o tom da folhagem é amarelo acastanhado: portanto, toda a paisagem tem uma aparência monótona e sombria; nem é frequentemente animada pelos raios do sol [...]. Seus troncos curvos e tortos são revestidos de líquens, assim como suas raízes são de musgo; na verdade, todo o fundo é um pântano, onde nada cresce, exceto juncos. (DARWIN, 1832, p. 271)

Na citação, o naturalista comenta sobre a paisagem possuir aparência sombria e ter a sensação de que no ambiente, nada cresce, exceto juncos. Provavelmente, Darwin percorreu um extenso caminho composto por faias antárticas e solo lamacento, fazendo com que o ambiente se tornasse extremamente propício para regiões sombreadas, favorecendo a decomposição do solo. A região da Terra do Fogo é conhecida por possuir abundância de *Sphagnum*, um gênero de musgo proveniente de regiões temperadas, porém, a floresta nativa de *Nothofagus betuloides* aparece em maior proporção em diversas regiões da Terra do Fogo, que se desenvolvem bem em clima com elevado grau de umidade (ITURRASPE, URCIUOLO & ITURRASPE, 2012).

O mar é aqui habitado por muitos pássaros curiosos, entre eles o “Steamer”; um grande tipo de ganso [...]. Aqui também vivem muitos pinguins - suas asas são apenas cobertas por pequenas penas. (DARWIN, 1832, p. 279)

Durante a estadia na Terra do Fogo, o naturalista observou muitos pássaros, entre eles um tipo de ganso “Steamer” e diversos pinguins. O ganso observado por Darwin, trata-se do “Chubut Steamer Duck”, traduzido para o português: pato-vapor-de-cabeça-branca, *Tachyeres leucocephalus* (Humphrey & Thompson, 1981). Tais aves aquáticas marinhas não voam e são endêmicas da província de Chubut, na Patagônia Argentina, costumam se alimentar de moluscos e crustáceos que vivem na região (AGÜERO, BORBOROGLU & ESLER, 2014).

Darwin comentou sobre ter visto alguns pinguins, entre eles, provavelmente, deve ter observado exemplares dos pinguins-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1837).

Tal espécie possui colônias reprodutivas na Argentina, Chile e Ilhas Maldivas, são as aves marinhas mais abundantes na costa da Argentina, principalmente no litoral das províncias de Chubut, Santa Cruz e Terra do Fogo (YORIO et al., 2001). Os pinguins-de-Magalhães migram para áreas não reprodutivas entre março e abril, podendo aparecer por toda a costa do Uruguai, sul do Chile e sul do Brasil, do estado do Rio Grande do Sul até o Rio de Janeiro (UFRGS, 2020).

Após alguns dias em expedições por terra na costa da Terra do Fogo, Darwin subiu a bordo do Beagle para uma viagem pelos mares da Patagônia. O Capitão FitzRoy pretendia ir até o Cabo Horn, a fim de catalogar a região, porém, o Beagle encontrou grande dificuldade no mar tempestuoso e agressivo do Sul. Talvez tenha sido um dos vendavais mais perigosos vivenciados pelo Capitão e sua tripulação. É de conhecimento popular que o Cabo Horn e seu estreito marítimo possuem condições severas para a navegação, assim como o Estreito de Drake, parte marítima que liga o Continente da América do Sul com a Antártica. Durante este violento vendaval, Darwin perdeu grande parte da coleção de espécies e documentos que possuía dentro do Beagle. Mesmo em tais condições, o Beagle, por ser uma ótima embarcação, conseguiu suportar a violência do mar e seguiu com seu destino.

A partir deste ponto, o Beagle seguiu sua rota para as Ilhas Falkland (Ilhas Malvinas), Maldonado e Rio Negro, no Uruguai. Nestas últimas localidades, a tripulação do Beagle ficou alojada por bastante tempo. Darwin chegou à cidade de Rio Negro no dia 03 de agosto de 1833. Na localidade, o naturalista observou as salinas naturais e nascentes de água salobra da região, que fazem parte da vegetação desértica das planícies da cidade.

Após a estadia na cidade de Rio Negro, a expedição partiu para a Argentina e Darwin visitou as cidades de Punta Alta, Santa Fé e Puerto Deseado. Charles Darwin chegou à cidade de Santa Fé no dia 01 de outubro de 1833 e fez uma pequena viagem ao longo do Rio Paraná. O naturalista comentou que a região possuía vegetação luxuriante, com muitas flores bonitas e pássaros coloridos.

O Rio Paraná é cheio de ilhas; são compostas por areia lamacenta. — As ilhas possuem abundância de salgueiros e o todo se transforma em uma selva completa pela variedade de plantas rasteiras. — Esses matagais proporcionam um porto seguro para as onças. [...] A onça é um animal muito mais perigoso do que geralmente se supõe: já matou vários lenhadores [...] as onças matam anualmente um número considerável de bois e cavalos jovens. (DARWIN, 1833, p. 387-388)

Na citação, o jovem inglês comenta sobre a ocorrência de onças-pintadas na região, que ficavam à espreita, camufladas na vegetação para que pudessem caçar suas presas. A espécie

Panthera onca (Linnaeus, 1758), ocorre em quase todos os biomas brasileiros e corre risco de extinção devido à perda e fragmentação de habitat. No início do século passado, era registrada a ocorrência de onças-pintadas desde o sul dos Estados Unidos da América até o centro-sul da Argentina e Uruguai, porém, a distribuição geográfica reduziu-se drasticamente e a espécie é atualmente considerada extinta em toda região do Pampa (MORATO et al., 2013).

Após sua estadia na cidade de Santa Fé, seguiu viagem para Puerto Deseado, chegando na localidade no dia 24 de dezembro de 1833. A cidade fica ao sul da Argentina, na Província de Santa Cruz. Lá, o naturalista observou conchas fósseis, um indicativo de que a região, um dia, já foi preenchida pelo mar.

Fizemos uma longa caminhada [...] a terra nesta localidade é tão estéril que merece o nome de um deserto. A planície é composta de cascalho com pouca vegetação e nenhuma gota d'água. Nos vales há pouca água, mas é muito salobra. — É notável que na superfície desta planície existam conchas do mesmo tipo que existem agora. — Algumas com a cor azul habitual. — Portanto, é certo que, há poucos séculos, todo este país esteve sob o mar. (DARWIN, 1833, p. 408)

Nesta região, o naturalista observou grandes rebanhos de animais chamados Guanacos, que conseguem resistir à falta de água por muitos dias e podem até mesmo, beber água salobra. A espécie *Lama guanicoe* (Müller, 1776) pode ser encontrada no Peru e em toda a Patagônia, a espécie habita ambientes áridos e semiáridos, montanhosos, estepes e florestas temperadas, além disso, possui alta eficiência no uso da água, fazendo com que seja totalmente adaptada às condições adversas dos ambientes áridos e desérticos (GONZALEZ et al., 2006).

Ao final de sua jornada pela Argentina e Uruguai, Darwin fez alguns comentários sobre a semelhança na fauna e flora dos países, assim como a semelhança entre as planícies e vegetação raquítica, arbustiva. Comentou sobre ter visto muitas emas, rebanhos de guanacos, pumas, condores, gambás, entre outros animais frequentes da região. Apesar do jovem inglês ter ficado por bastante tempo em terras uruguaias e argentinas, vivenciou muitos conflitos políticos e sociais em muitas localidades, dificultando assim, suas experiências naturalistas.

3.4 A jornada de Darwin pela América Latina: Chile e Equador

No segundo ano de viagem, depois de ter vivido diversas experiências únicas em sua vida, Charles Darwin e a tripulação do Beagle chegam ao Chile. Desembarcaram na Ilha de Chiloé, no Porto de São Carlos, no dia 28 de junho de 1834. O último ano vivido na Argentina e Uruguai foi repleto de contratemplos e complicações devido às guerras civis presentes no país.

Tais acontecimentos fizeram com que Darwin escrevesse mais sobre as situações sociais do que de fato, suas observações sobre a natureza. Tal comportamento é facilmente compreendido, visto que o jovem naturalista estava imerso em uma realidade de insegurança e violência.

Na Ilha de Chiloé, o naturalista observou que a região possuía certa semelhança com a Terra do Fogo, porém, com bosques e florestas mais verdes e exuberantes. Constatou que a temperatura era agradável e a umidade alta, lembrando, em certas localidades, o clima tropical que vivenciou no Brasil.

A Ilha de Chiloé, situada na costa oeste, possui temperatura muito uniforme e atmosfera saturada de umidade; o solo resultante das cinzas vulcânicas parece muito fértil; daí surge a exuberância abundante das florestas. [...] Essa caminhada me trouxe à mente todas as delícias do cenário sublime do Brasil. (DARWIN, 1834, p. 460)

Na citação, Darwin correlaciona a fertilidade da vegetação exuberante da região, com o solo proveniente de cinzas vulcânicas. Solos vulcânicos são considerados férteis devido a presença de elementos químicos essenciais para o crescimento e desenvolvimento dos vegetais. O basalto é a rocha ígnea vulcânica mais comum e possui em sua composição minerais e elementos químicos. Através do processo de intemperismo, essas rochas liberam diversos elementos químicos que agem como “micronutrientes” no solo, enriquecendo a terra da região e fazendo com que as plantas se desenvolvam (RAMOS et al., 2014).

Durante sua estadia na Ilha, o naturalista observou a estrutura das rochas e constatou que a Ilha parecia ser um apêndice da Cordilheira dos Andes, sendo elas, da mesma formação geológica. A região possui vulcões ativos, entre eles os vulcões Calbuco e Osorno, sendo o último, um ponto turístico devido a sua beleza natural.

Após sua estadia em Chiloé, Darwin seguiu viagem para a cidade de Valparaíso, cidade situada na costa chilena, próxima da capital. Em seu primeiro dia de viagem, fez uma excursão geológica em grupo até a base da Cordilheira dos Andes, ao longo da costa Norte, com o objetivo de visitar fazendas com leitos de conchas escavadas, amplamente utilizadas para a fabricação de cal na região. Na manhã seguinte, o grupo subiu a Montanha La Campana, situada onde, atualmente, é o Parque Nacional La Campana. Durante a subida, Darwin notou a presença de arbustos, bambuzais, cactos globulares e palmeiras com caules surpreendentemente grossos.

Concluída a excursão geológica na cidade de Valparaíso, Darwin e seu grupo seguiram viagem para o Arquipélago de Chonos, local com ilhas montanhosas na região de Aisén, no Chile. De lá, o naturalista observou, pela primeira vez em sua vida, a atividade do vulcão de Osorno, que o fez registrar uma experiência inigualável em seu diário.

Durante esta noite o Vulcão de Osorno esteve em grande atividade; [...] foi uma visão muito magnífica; no meio do grande brilho vermelho da luz, objetos escuros em constante sucessão, eram vistos sendo jogados para cima e caindo. — A luz foi suficiente para lançar sobre a água uma sombra longa e brilhante. — Pela manhã, o vulcão parecia ter recuperado a compostura. (DARWIN, 1834, p. 514)

Na citação, o naturalista comenta ter vislumbrado algo magnífico e que durante a atividade vulcânica, observou luminosidade e objetos voando. O vulcão Osorno fica localizado na cidade de Puerto Varas, em Los Lagos, no Chile e possui mais de 2 mil metros de altitude, podendo ser visto a longas distâncias. De acordo com Branco (2014), o vulcão é uma estrutura geológica em terra ou no mar, por onde extravasa magma, uma massa de rocha fundida de alta temperatura, constituída por silicatos, vapor de água e gases.

O vulcão de Osorno é considerado um estratovulcão ativo até os dias de hoje, porém, sua última grande erupção foi no ano de 1869. Durante erupções vulcânicas, blocos de lava parcialmente consolidada caem do céu e podem provocar acidentes ao redor e em muitos momentos, terremotos associados às erupções podem ocorrer (BRANCO, 2014).

Após a estadia no Arquipélago de Chonos, Darwin e seu grupo foram para a cidade de Valdivia, em Los Rios, Chile. Durante os primeiros dias na cidade a tripulação do Beagle presenciou um forte terremoto. Tal acontecimento ocorreu no dia 20 de fevereiro de 1835, enquanto Charles Darwin e alguns colegas estavam em uma praia descansando, o terremoto surpreendeu os visitantes.

Este dia ficou marcado nos anais de Valdivia pelo terremoto mais severo de que se lembram os habitantes mais antigos. [...] Eu estava na praia, deitado na floresta para descansar. Surgiu de repente e durou dois minutos (mas pareceu muito mais tempo). (DARWIN, 1835, p. 534)

A magnitude do terremoto na cidade de Valdivia foi tão grande que ocasionou destruição de casas, acidentes fatais, incêndios, perdas de itens de necessidades básicas e grande desespero entre os cidadãos. Charles Darwin se viu imensamente sensibilizado diante de tal evento, que afetou fortemente a rotina da região e principalmente, a captação de recursos como água e comida. Além disso, durante toda a estadia em Valdivia, Darwin e seus companheiros presenciaram diversas ondas de choque provocadas por outros terremotos de menor magnitude que o primeiro. Muitos deles foram presenciados a bordo do Beagle, na água, o que fez com que muitos marinheiros se sentissem desorientados.

Um terremoto como este destrói imediatamente as associações mais antigas; o mundo, emblema de tudo o que é sólido, move-se sob os nossos pés como uma crosta sobre um fluido; um segundo de tempo transmite à mente uma

estranha ideia de insegurança, que horas de reflexão jamais criaram. (DARWIN, 1835, p. 535)

Muitas razões geológicas foram apresentadas para supor que a Terra é uma mera crosta sobre uma massa fluida de rocha derretida e que os vulcões são aberturas na crosta. (DARWIN, 1835, p. 548)

No primeiro trecho, Darwin diz que o mundo sólido se move como uma crosta sobre um fluido e em outras passagens, correlacionou o vulcanismo presente em toda a região chilena com a abundância de terremotos. A origem e distribuição dos vulcões está relacionada com a distribuição das placas tectônicas, massas rochosas rígidas que formam a crosta terrestre e deslizam sobre a astenosfera e o manto, material subjacente (BRANCO, 2014).

A litosfera é constituída pela crosta continental e oceânica, que são formadas por blocos rochosos litosféricos, que “flutuam” sobre um substrato mais denso, fluido e viscoso, que é a astenosfera, abaixo dela estão os mantos superior e inferior, núcleo externo e interno. De acordo com Da Silva e Crispim (2019), a litosfera movimenta-se de acordo com processos internos da Terra e deste modo, quebra-se em número reduzido de partes, formando as placas tectônicas; o movimento das placas promovido pela astenosfera faz com que se separem e se choquem, tais movimentos ocasionam abalos sísmicos.

Depois de terem vivenciado os fatídicos acontecimentos em Valdivia, Darwin e seus companheiros seguiram viagem até a capital do Chile, Santiago e de lá foram para a cidade de San José de Maipo, a fim de visitarem o Valle del Yeso, atualmente uma Reserva Natural, que está a cerca de 3 mil metros acima do nível do mar. Em suas anotações, Darwin comenta o quanto se sentiu exausto durante a subida, de forma que até mesmo os cavalos e mulas de carga sentiam a necessidade de parar em muitos momentos.

À medida que subíamos o vale, a vegetação tornou-se extremamente escassa; havia, no entanto, algumas plantas alpinas muito bonitas. – Quase não se via um pássaro ou inseto. (DARWIN, 1835, p. 537A)

Quando chegamos ao cume e olhamos para trás, uma vista gloriosa foi apresentada. A atmosfera tão clara, o céu de um azul intenso, os vales profundos, os montes de ruínas empilhadas durante o passar dos anos, as rochas de cores vivas, contrastadas com as montanhas de aparência tranquila com a neve, juntas produziam uma cena que eu nunca poderia ter imaginado. (DARWIN, 1835, p. 540A)

Depois da longa subida pelo vale, Charles e seus companheiros passaram alguns dias hospedados em um distrito rural. Na localidade, o grupo comentou sobre a constante sensação de tontura e enjoo durante a estadia. Além disso, durante os primeiros dias de excursão não conseguiram caminhar por muito tempo e respirar profundamente se tornava difícil.

Observaram com certa surpresa que o ponto de fervura da água era atingido em uma temperatura mais baixa do que a temperatura habitual em outras regiões. Todas as constatações são sinais explícitos da elevada altitude do Valle del Yeso.

Após a estadia na zona rural do Valle del Yeso, o grupo seguiu para as cidades de Coquimbo e Copiapó, ambas situadas no Norte do país, sendo a última na região do Atacama. Nestas localidades, Darwin registrou a dificuldade que passou ao atravessar a região árida, com dias muito quentes e noites frias e constatou: “E então chegamos ao verdadeiro deserto do Atacama, que é pior que qualquer mar para atravessar” (DARWIN, 1835, p. 584). Em muitos momentos, relatou dificuldades para conseguir água e comida.

A travessia entre Huasco e Iquique é um deserto terrível; [...] este país é notável por ser em sua maior parte coberto por uma espessa crosta de sal e arenito salífero. O Sal é branco, muito duro e compacto, ocorre em nódulos desgastados pela água, que se projetam do arenito macio. [...] A quantidade é imensa e oferece uma prova incontestável da secura do clima. (DARWIN, 1835, p. 595)

No trecho, Darwin comenta sobre a desértica região que separa a cidade de Huasco de Iquique. O deserto do Atacama é o maior deserto de altitude da América Latina, possuindo mais de mil quilômetros de extensão. A região é uma das mais áridas do mundo devido à associação de diversos fatores, principalmente pela enorme concentração de sal, que favorece o clima seco. O local apresenta condições extremas de temperatura, alta incidência de radiação ultravioleta e baixos recursos hídricos (PULSCHEN et al., 2015).

Do deserto do Atacama, o grupo seguiu para a cidade de Iquique e navegou pela costa do Chile até Lima, capital do Peru. A tripulação chegou em Lima no dia 19 de julho de 1835 e ficou no país até o início de setembro do mesmo ano. De lá, seguiu para o Arquipélago de Galápagos, onde desembarcou no dia 15 de setembro de 1835 na Ilha de São Cristóvão. Ao chegar na ilha, Darwin percebeu o quanto a geologia do local era diferente, possuindo o aspecto de uma ilha vulcânica.

Estas ilhas possuem um contorno uniforme e inclinado, exceto onde são interrompidas por diversos montes e colinas. — O conjunto é de lava negra, completamente coberto por pequenos matos desfolhados e árvores baixas. — Os fragmentos de Lava onde há mais porosidade são avermelhados e semelhantes a cinzas; as árvores raquíticas mostram poucos sinais de vida. As rochas negras aquecidas pelos raios do Sol como um fogão, dão ao ar uma sensação abafada. (DARWIN, 1835, p. 604)

O Arquipélago de Galápagos se localiza no Oceano Pacífico e está a aproximadamente mil quilômetros de distância da costa do Equador, possui 13 ilhas principais, com clima tropical

temperado. Os ecossistemas terrestres do Arquipélago se dividem de acordo com a presença de vegetação e quantidade de chuva, sendo quatro principais zonas: costeira, árida, de transição e úmida (TRUEMAN; D'OZOUVILLE, 2010).

O Arquipélago está localizado em uma região de *hotspot*, que segundo Toulkeridis (2011), é resultado de uma anomalia térmica no interior do manto que faz com que placas tectônicas se deformem e conseqüentemente, o magma ascende do manto até a crosta. Desta forma, Galápagos é uma cadeia sequencial de ilhas vulcânicas que resultam da anomalia de derretimento no manto superior da Terra, que não está diretamente ligado às placas tectônicas, todas as Ilhas Galápagos estão situadas na Placa de Nazca (GEIST et al., 2014).

Darwin comenta ter vislumbrado muitos cenários distintos de tudo que já havia visto anteriormente. Visitou praias com crateras largas, constituídas pelas estruturas de vulcões submarinos. Observou os arenitos duros presentes na costa das Ilhas, compostos pela poeira vulcânica e os longos caminhos formados por pequenos cones pretos, atribuídos às antigas chaminés de lava subterrânea. O naturalista pontuou que a região possui muitas paisagens com aparência estéril e seca, localizadas nos apêndices de grandes montes vulcânicos, onde a lava negra flui e configura os riachos escuros, constituídos por uma espécie de lama. Apesar da aparência estéril, as ilhas possuem suas particularidades em relação à biodiversidade.

A baía fervilhava de animais: peixes, tubarões e tartarugas apareciam por todos os lados. [...] Estas ilhas parecem paraísos para toda a família dos Répteis, além de três tipos de tartarugas [...] as rochas de lava negra na praia são frequentadas por lagartos grandes. Eles são tão negros quanto as rochas porosas sobre as quais rastejam e procuram suas presas como se estivessem no mar. — Alguém os chama de “diabinhos das trevas”. (DARWIN, 1835, p. 606)

Na citação, Darwin comenta que a baía estava repleta de animais, entre eles tartarugas e répteis muito distintos, que vivem em grande número populacional. O Arquipélago de Galápagos é formado por ilhas vulcânicas ativas que nunca estiveram conectadas por terra ao continente americano, por esse motivo, as endemias em Galápagos são atribuídas ao processo de dispersão (HEADS; GREHAN, 2021).

Tais ilhas são conhecidas por possuírem espécies endêmicas e muito diferentes de outras regiões. Um dos animais mais conhecidos de Galápagos é a Iguana-Marinha, *Amblyrhynchus cristatus* Bell, 1825, a único lagarto que possui hábitos marinhos, podendo passar longos períodos debaixo da água. De acordo com Shoemaker e Nagy (1984), a espécie alimenta-se de algas e pode ingerir água do mar por meio da alimentação, por possuir glândulas salinas nasais

capazes de excretar sódio e cloreto provenientes da água. As iguanas-marinhas possuem o corpo revestido por escamas e apresentam cristas nas costas e topo da cabeça.

Na minha caminhada encontrei duas tartarugas muito grandes (a circunferência da carapaça é de cerca de 2,10 metros). [...] Cercados pela lava negra, pelos arbustos desfolhados e grandes cactos, eles pareciam animais antediluvianos mais antiquados; ou melhor, habitantes de algum outro planeta. (DARWIN, 1835, p. 608)

Além das iguanas-marinhas, as ilhas de Galápagos possuíam outro exemplar muito distinto, as tartarugas-gigantes-de-galápagos, *Chelonoidis nigra* (Quoy e Gaimard, 1824). Cada ilha apresentava espécimes com características muito distintas, o que gerou uma enorme discussão taxonômica ao longo dos séculos. Quando Darwin esteve em Galápagos, acredita-se que tenha visto alguns dos últimos exemplares da forma *C. n. nigra*, supostamente extinta em 1850.

As populações nas diferentes ilhas sofreram extermínios por caça de marinheiros e hoje se encontram em situação de grande vulnerabilidade, sendo que algumas subespécies são consideradas extintas, ainda que a espécie como um todo seja designada como vulnerável (IUCN, 2012). Essas tartarugas, que na verdade são jabutis, eram conhecidas pela sua enorme estatura e aparência impressionante. Na citação, Darwin comenta sobre a impactante grandiosidade da carapaça do indivíduo que avisou, fazendo com que a cena parecesse uma paisagem de outro tempo.

Charles Darwin aproveitou seu tempo em Galápagos para coletar diligentemente quase todas as espécies animais e vegetais das Ilhas, principalmente répteis e pássaros. Em seus estudos, muitos indivíduos coletados nas Ilhas de Galápagos foram de extrema importância para o naturalista alcançar suas hipóteses.

Depois da viagem pelo Arquipélago de Galápagos, o Beagle seguiu para o Tahiti, nas ilhas da Polinésia; Nova Zelândia; Austrália; Ilhas Maurício; Cidade do Cabo (Cabo da Boa Esperança); as Ilhas de Santa Helena, Ascensão e Tristão da Cunha e voltou para o território brasileiro em 1 de agosto de 1836. Durante o último ano da jornada do Beagle, a tripulação ficou alguns dias na costa brasileira, nos estados da Bahia e Pernambuco, antes de seguirem seu rumo de volta à Inglaterra. Neste momento, Darwin relembra seus sentimentos quando chegou pela primeira vez à costa baiana, desta vez, com opiniões mais maduras e esclarecidas sobre alguns critérios científicos.

Ao ver uma planta em um herbário, quem poderá imaginar sua aparência quando cultivada em seu solo nativo? [...] Quem, ao examinar num armário as

alegres borboletas, ou singulares cigarras, associará a estes objetos a incessante música áspera destas últimas, ou o voo preguiçoso das primeiras? (DARWIN, 1836, p. 752)

Nos trechos, o naturalista interpreta criticamente sobre o saber científico e a distância existente entre a ciência que é “vívida” e a ciência que é “examinada” em bancadas e armários. Em suas constatações, Darwin demonstra que a experiência de conhecer o objeto de estudo em seu habitat natural é algo formidável e prazeroso. Em suas últimas anotações, Charles Darwin relembra muitas das experiências vividas nos longos 6 anos de jornada. Entre elas, lembra-se do prazer de explorar matas selvagens intocadas pela mão humana e de vislumbrar as estrelas no céu profundo do hemisfério sul. Todavia, também se lembra dos momentos angustiantes, das desventuras que viveu ao atravessar o árido deserto do Atacama, assim como as tristes memórias sobre o terremoto do Chile.

Entre os outros espetáculos mais notáveis que vimos, podemos citar: as estrelas do hemisfério sul; a tromba d’água; a geleira conduzindo sua corrente azul de gelo em um precipício ousado pendendo sobre o mar; uma ilha lagunar, levantado pelo coral; um vulcão ativo; os efeitos avassaladores de um violento terremoto. — Estes últimos fenômenos, talvez, possuam para mim um interesse superior, pela sua íntima ligação com a estrutura geológica do mundo. (DARWIN, 1836, p. 777)

Ao longo da extensa jornada, Charles Darwin se deparou com muitos momentos prazerosos, de profundo contato com a natureza. Porém, sua viagem foi repleta de desafios, frustrações e perdas pessoais, mortes de companheiros de tripulação e amigos. Nos anos de 1800, mesmo com tecnologias marítimas mais avançadas que as do século anterior, uma viagem ao redor do mundo em um veleiro era uma aventura perigosa, desgastante e bastante desconfortável.

Para o sucesso dessa aventura, Darwin contou com a sorte e com o bom trabalho em equipe: a perspicácia de um comandante experiente, além de uma tripulação resiliente e unida. Charles nunca poderia ter conquistado tanta bagagem científica se não estivesse cercado por pessoas dispostas a ajudá-lo na maior parte do tempo. Em quase todas as cidades que visitou, contou com a hospitalidade dos moradores e honestidade de muitos guias turísticos.

Seu diário de bordo representa seus anseios, suas surpresas, felicidades, angústias e frustrações. Também representa sua própria cultura, seus ideais e interesses. Darwin era curioso, observador e possuía grande apreço pela escrita, de modo que escrevia páginas detalhadas sobre a mobília da casa de seus anfitriões, as roupas que usavam, assim como o

modo no qual cozinavam e festejavam. Em muitos momentos, falava de política, costumes locais, rumores e intrigas que ouvia nas cidades.

A viagem a bordo do Beagle possuía objetivos acadêmicos, visto que era uma expedição naturalista, um meio para o melhor entendimento da natureza e topografia de regiões remotas. Além de seu diário de bordo, Darwin escreveu outros documentos importantes, de teor mais aprofundado e científico, enquanto estava viajando. Portanto, seu diário não representa a totalidade de suas observações enquanto ocupava o cargo de naturalista do HMS Beagle, seus registros documentais são vastos e não caberiam em um diário pessoal. Deste modo, as anotações do jovem inglês em seu diário pessoal não representam a totalidade de seus documentos, sendo apenas recortes contextualizados das mais diversas experiências vividas pelo naturalista.

4. DESENVOLVIMENTO

4.1 O Produto Pedagógico e público-alvo

O Produto Pedagógico aqui apresentado trata da proposta de um livro paradidático ilustrado, voltado ao público infanto-juvenil, na faixa de 8 a 12 anos, que pode ser usado nos últimos anos do Ensino Fundamental I e nos primeiros anos do Ensino Fundamental II. O livro intitula-se “Desbravando as Memórias de Darwin” e conta com a presença de 6 personagens, entre eles 3 crianças e 3 adultos, de diferentes países, sendo eles Brasil, Argentina e Equador. As crianças estudam em escolas públicas de seus respectivos países e frequentam o sétimo ano do Ensino Fundamental (na equivalência pedagógica brasileira). Os professores mediadores envolvidos na trama são professores de Ciências e Biologia, que se unem em prol da criação de um fórum on-line para o compartilhamento de informações e conteúdos didáticos acerca da Biologia e Ensino de Ciências².

Os personagens foram desenvolvidos e apresentados com fisionomia e personalidade relativas à cultura de cada local. Foram realizadas pesquisas para compreender a realidade sociocultural de cada localidade descrita. O desenvolvimento do conteúdo será elaborado através de diálogos, ilustrações que representam o contexto escrito e citações provenientes do Diário de Darwin, que serão comentadas e explicadas de acordo com o enredo.

O objetivo da jornada dos alunos começa através das visitas às localidades que configuram os Caminhos de Darwin na América do Sul, sendo assim: o Corcovado e a Floresta

² Os personagens foram criados de forma livre e não possuem quaisquer similaridades com pessoas reais, qualquer semelhança com a realidade não é de responsabilidade do presente trabalho.

da Tijuca, no Rio de Janeiro, Brasil; o Parque Nacional da Terra do Fogo, Ushuaia, Argentina; a Estação de Pesquisa Charles Darwin - *Charles Darwin Research Station* (CDRS), Puerto Ayora, Ilha de Santa Cruz, Galápagos, Equador. Ao visitarem esses pontos geográficos, os alunos poderão experimentar a integração com a natureza; a contemplação e o bem-estar; o divertimento e o lazer, ao passo que a consciência ambiental, respeito pelos biomas e ecossistemas serão desenvolvidos.

Além disso, a proposta do livro traz a possibilidade de assimilação das características e particularidades que compõem o bioma que é apresentado e visitado pelos personagens, assim como a prática da observação da fauna e flora presentes. O livro trará em seu enredo diversos valores condizentes com o exercício da cidadania, o respeito com os povos originários e suas terras, compreensão acerca dos patrimônios ambientais de cada região, atrelados aos conhecimentos sobre preservação ambiental, identificação de espécies e patrimônio natural.

4.2 Apresentação da História e Personagens

Em uma escola pública, no Rio de Janeiro, o Professor de Ciências Ângelo se vê desorientado em relação à sua turma do sétimo ano. A turma é extremamente enérgica, falante e participativa, mas possui certa dificuldade de foco. A maioria dos alunos brincam, conversam e fazem bagunça, ao mesmo tempo que demonstram grande interesse por tecnologias, como smartphones, tablets e computadores. Durante as aulas tradicionais, Ângelo observa a desmotivação e desatenção por parte de alguns alunos, principalmente Luiz Cláudio, um menino ativo, cativante e líder nato. Por esse motivo, Ângelo decide pensar um pouco mais em como pode fazer uma aula mais atrativa.

Ângelo compreende que nessa idade, é normal que as crianças não saibam bem onde devem focar seus objetivos e que geralmente, algumas aulas dentro da sala de aula podem ser bem chatas e cansativas. Com isso, Ângelo se lembra que durante a faculdade leu um livro sobre um cientista muito famoso que também odiava ficar preso dentro de casa! Esse cientista era Charles Darwin, que só descobriu o que gostava de fazer quando se lançou em uma aventura mundo afora. Sendo um jovem muito observador e crítico, Darwin coletou e descreveu diversas espécies animais e vegetais e com isso, escreveu obras importantíssimas para a comunidade científica.

Ao lembrar da história desse cientista, Ângelo correlaciona a experiência de vida do Naturalista com a matéria que ele leciona em sala de aula: Vida e Evolução. Desta forma, o professor pensa que uma “Jornada Estudantil” pode ser uma possibilidade inovadora e divertida

para os jovens do sétimo ano. “O mundo lá fora parece um pouco mais empolgante e para um bom observador, até um grão de poeira pode contar uma longa história!”. Com esse pensamento, com a proposta de uma aula fora do ambiente tradicional, o professor Ângelo se junta com seus colegas professores ao redor do mundo para formularem um roteiro de aventuras.

Inicialmente, o professor pensou que seria muito interessante se seus alunos conhecessem um pouco mais sobre os Caminhos de Darwin na América Latina, visto que o grande cientista visitou diversos lugares deslumbrantes no Brasil, na Argentina, no Equador e em outros países da América do Sul. Talvez se os alunos pudessem refazer os caminhos de Darwin, eles poderiam se sentir mais integrados à natureza, ao mesmo tempo que desenvolvem a própria autonomia para observar o ambiente ao redor.

Ao longo de sua carreira, Ângelo se deparou com diversos projetos de extensão e divulgação científica. Mas um deles chamou muito a sua atenção para um trabalho colaborativo com outras culturas e localidades: o Projeto Eratóstenes, onde as atividades reproduzem um experimento histórico para o cálculo do raio da Terra, em parceria com outras escolas, grupos localizados no Brasil, outros países da América Latina e do mundo. Os alunos se comunicam através da internet e trocam informações importantes para um clássico experimento científico. Algo semelhante pode ser feito hoje em dia com os lugares que Darwin visitou e registrou. As impressões de alunos nativos desses lugares, confrontando os registros históricos, seria um projeto e tanto.

Sendo assim, Ângelo se junta a duas professoras, que conheceu em congressos internacionais de formação continuada: Ana Maria, uma engraçada professora de ciências de uma escola pública na região de Puerto Ayora, Ilha de Santa Cruz, Galápagos, no Equador; e Elisa, uma professora-esportista, que divide sua paixão pela Biologia e pelo mergulho na região da Terra do Fogo, na Patagônia, Argentina. Juntos, eles decidem montar um fórum on-line, uma espécie de diário, onde os estudantes poderão compartilhar fotos, vídeos, desenhos, depoimentos e trabalhos acadêmicos sobre a jornada que farão em cada localidade.

Com isso, temos a seguir a descrição dos personagens:

Luiz Cláudio: menino de 11 anos, negro, cabelos e olhos castanhos; morador de Vila Isabel, Rio de Janeiro, Brasil. Temperamento enérgico, falante, cativante. Possui forte senso de liderança, é ativo, ansioso. Ótimo jogador de futebol, ama esportes de todos os tipos e sonha em conhecer o mundo jogando futebol. Além de jogar em um pequeno time de uma escolinha de futebol da região, Luiz Cláudio ama dançar com seus familiares em rodas de samba. Aos fins de semana vai à praia e disputa partidas do jogo online chamado “*Valorant*”. Luiz Cláudio

sabe que ser jogador de futebol é difícil, por isso possui um sonho secundário: se a carreira no esporte não der certo, fará Tecnologias da Informação, para ser designer de jogos online.

Luna: menina de 11 anos, indígena, cabelos pretos, olhos âmbar, moradora de Puerto Ayora, Ilha de Santa Cruz, Galápagos, Equador. Temperamento calmo, tranquilo, contemplativo. Possui certo grau de timidez e fala baixo. Gosta de observar os pássaros e possui uma coleção de penas na parede de seu quarto. Nas horas vagas, gosta de desenhar os animais que vê na Ilha de Santa Cruz em seu caderno de observações. Possui muitos sonhos: desenhista, escritora, bióloga, veterinária, ativista ambiental. Nas horas vagas, faz parte de um grupo de coleta seletiva na ilha, onde participa de um projeto voluntário em prol da conservação da biodiversidade das espécies. Luna é conhecida por carregar uma bolsinha mágica, onde possui todos os utensílios de primeiros socorros, afinal, nunca se sabe quando um amigo precisará de sua ajuda.

Miguel: menino de 12 anos, branco, cabelos ruivos, olhos azuis, morador de Ushuaia, Terra do Fogo, Argentina. Temperamento calmo, curioso, perguntador. Possui hiperfoco em ciências marítimas, engenharia naval e culinária. Seu pai é dono de um grande navio pesqueiro, que pesca Centollas Patagônicas, grandes crustáceos muito saborosos e amplamente utilizados na culinária local. Além de amar cozinhar com seus pais, Miguel ainda não está decidido se seu sonho é ser um chef de cozinha renomado ou um grande Engenheiro Naval. Miguel ama passar o tempo no porto, observando os enormes cruzeiros que partem para aventuras no mar Antártico. Nas horas livres, gosta de fazer experiências culinárias com o auxílio de seus pais, que sempre inventam receitas divertidas.

Professor Ângelo: homem de 35 anos, negro, cabelos e olhos castanhos; morador de Vila Isabel, Rio de Janeiro, Brasil. Temperamento divertido, extrovertido, simpático e brincalhão. Ângelo se formou em licenciatura na UNIRIO e se especializou em Ensino de Ciências e Biologia, por isso, adora inventar maneiras novas de dar aula. Possui 2 gatos e 2 cachorros e no tempo livre, gosta de passear com seus cães, fazer trilhas e tomar banho de cachoeira. Joga vôlei no time do bairro e gosta de todo tipo de esporte.

Professora Ana Maria: mulher de 28 anos, indígena, cabelos e olhos pretos, moradora de Puerto Ayora, Ilha de Santa Cruz, Galápagos, Equador. Temperamento divertido, calmo, contemplativo. Ana Maria faz parte do grupo de coleta seletiva da ilha e com isso, inspira seus

alunos a contribuírem com a preservação do meio ambiente. No tempo livre, acompanha seu marido, guia turístico da região, com passeios em grupo pela ilha.

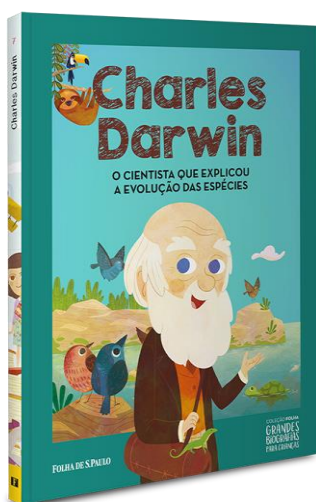
Professora Elisa: mulher de 30 anos, branca, cabelos loiros e olhos verdes, moradora de Ushuaia, Terra do Fogo, Argentina. Temperamento calmo, curioso, um pouco introvertido. Elisa faz parte do Laboratório de Mamíferos Aquáticos de sua Universidade e pratica há anos o esporte de mergulho em alto mar. Nas horas vagas, gosta de cuidar do sítio que possui no interior da cidade.

4.3 Design Gráfico: Estratégias Ilustrativas

O presente trabalho contou como principal fonte de referências ilustrativas a obra Biográfica da Coleção Folha, que utiliza de diversos elementos gráficos interessantíssimos, tanto pela qualidade estética das ilustrações quanto pela metodologia de design gráfico, nitidamente moldada ao público infantil. As estratégias ilustrativas utilizadas nesta obra contam com o apoio da paleta de cores em tonalidades sutis e harmônicas, onde prevalecem os tons terrosos e pastéis, remetendo à ilustração, um indicativo da vida do naturalista em relação ao seu ofício.

O modelo ilustrativo aderido à representação de humanos, propõe características físicas fantasiosas e não realistas, como o tamanho da cabeça desproporcional ao tamanho do corpo, assim como o tamanho diminuto dos pés, provocando ênfase aos olhos dos personagens, assim como suas expressões. A representação dos animais se atenta à estética geométrica esférica, onde os olhos estão em destaque.

Figura 1. Capa do livro Charles Darwin: o cientista que explicou a evolução das espécies.



Fonte: Coleção Folha Grandes Biografias para Crianças. Folha de S.Paulo, 2021.

Os desenhos presentes na Coleção Folha, não se baseiam em representações científicas, com medidas proporcionais, semelhantes à ilustração realista. São em sua maioria, desenhos fantasiosos, divertidos e lúdicos, fazendo assim, um conjunto harmonioso com o texto que acompanha a ilustração. A relação dos tamanhos entre texto informativo e imagens também se apresenta, pois, a ilustração ocupa a maior parte da página, mostrando-se como coprotagonista ao lado do texto.

Figura 2. Representação de Charles Darwin a bordo do Beagle, avistando ao longe uma preguiça e um tucano.



Fonte: Coleção Folha Grandes Biografias para Crianças. Folha de S.Paulo, 2021, página 13.

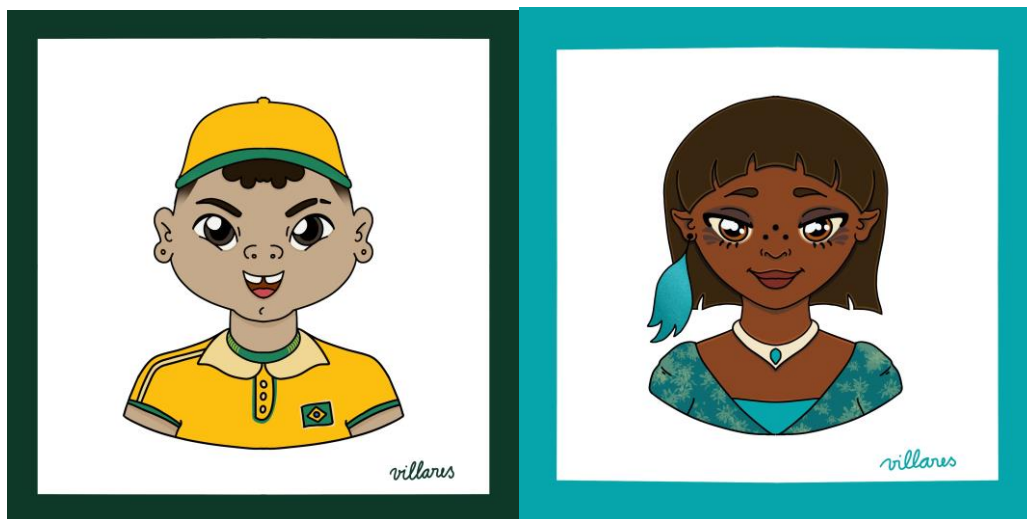
Portanto, o presente trabalho adotou estratégias ilustrativas semelhantes às utilizadas nos livros da Coleção Folha: Grandes Biografias para Crianças. A elaboração dos personagens foi criada através de dois eixos principais: faixa etária do público-alvo e contextualização com a temática “Vida e Evolução”. Sendo assim, o fluxo de ideias durante o processo criativo de desenvolvimento dos personagens se fundamentou na expressão clara do traço do desenho, aplicando a *lineart* como técnica ilustrativa principal.

Além dos traços nítidos e sem deformações, ruídos ou granulados, utilizou-se a técnica de sombreamento e iluminação simplificada, minimalista. Primeiramente, durante o esboço inicial dos personagens, houve a preferência pela aplicação de blocos de cores contrastantes, designando a cada personagem uma cor para criar sua identidade visual. No estágio de desenvolvimento final, preferiu-se utilizar paletas de cores em tons pastel, terrosos, com menor

contraste entre as tonalidades, a fim de comunicar visualmente um teor artístico mais harmônico e leve.

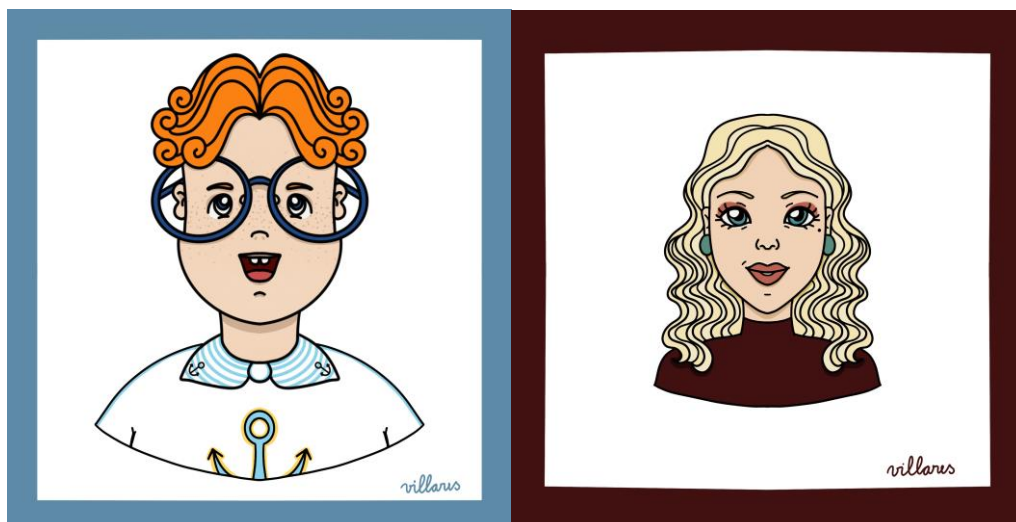
Para a elaboração dos rascunhos, foi utilizado o programa de aplicativo editor de gráficos raster para ilustrações digitais chamado *Procreate*, além do uso de um tablet do tipo *IPad* (6ª geração) e caneta digital. Foram utilizadas as técnicas: *lineart*, bloco de cores contrastantes e simetria.

Figuras 3 e 4: Representação do personagem Luiz Cláudio, à esquerda, e da personagem Luna, à direita.



Fonte: Arquivo pessoal de Bruna Villares.

Figuras 5 e 6: Representação do personagem Miguel, à esquerda, e da personagem Elisa, à direita.



Fonte: Arquivo pessoal de Bruna Villares.

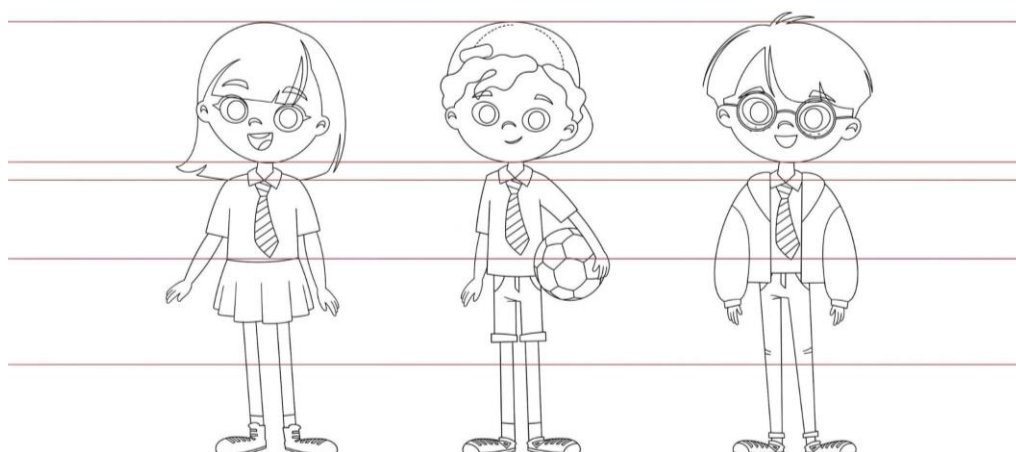
Figuras 7 e 8: Representação da personagem Ana Maria, à esquerda, e do personagem Ângelo, à direita.



Fonte: Arquivo pessoal de Bruna Villares.

Para a elaboração da versão semifinal dos três personagens principais, foi utilizado o aplicativo de software gráfico raster para ilustrações digitais e animações chamado *Autodesk Sketchbook*, além do uso de um notebook e mesa digitalizadora. Foram utilizadas as técnicas: *lineart*, minimalismo de sombras e iluminação, baixo contraste entre as cores.

Figura 9: Da esquerda para a direita: representação dos personagens: Luna, Luiz Cláudio e Miguel.



Fonte: Arquivo pessoal de Lara di Mello.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desta forma, tendo em vista todo o cenário estudado e descrito sobre a jornada de Charles Darwin a bordo do Beagle pela América Latina, poderá ser realizada a confecção de um livro. Para que o livro possua todos os critérios necessários para que seja apresentado formalmente a uma Editora, é imprescindível que estudos mais aprofundados sejam feitos. Estudos relacionados ao desenvolvimento do roteiro, linguagem adaptada ao público-alvo, assim como definição e ilustração de personagens e cenário, deverá ser finalizada e adequada às normas editoriais. A proposta do presente trabalho não é engessada, podendo sofrer mudanças de acordo com as possibilidades educativas.

Logo, a utilização do livro paradidático “Desbravando as Memórias de Darwin” no Ensino Fundamental II, pode atuar como um instrumento de aprendizagem lúdica e divertida. Através da linguagem textual e ilustrativa, a obra possibilitará a discussão de diversas temáticas importantes do Ensino de Ciências e Biologia em sala de aula, fomentado o interesse dos alunos pela Ciência.

6. REFERÊNCIAS:

AGÜERO, M.L.; BORBOROGLU, P.; ESLER, D. **Trophic ecology of breeding white-headed steamer-duck (*Tachyeres leucocephalus*)**. *Waterbirds*, v. 37, n. 1, p. 88-93, 2014.

ARBILLA, G.; SILVA, G. M. **Floresta da Tijuca: uma floresta urbana no Antropoceno**. *Rev. Virtual Quim*, v. 10, n. 6, p. 1758-1791, 2018.

AVANZI, M.R. Ecopedagogia In: LAYRARGUES, P.P. (coord.) **Identidades da educação ambiental brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental, 2004. Disponível em: <https://vilavelha.ifes.edu.br/images/stories/biblioteca/sala-verde-virtual/educacao-ambiental/identidades-da-educacao-ambiental-brasileira-livro.pdf#page=27>. Acesso em: 22 ago 2023.

AXIMOFF, I. **Diagnóstico da conservação de duas bromélias ameaçadas e endêmicas de inselbergs litorâneos na região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro**. Trabalho de conclusão (Mestrado Profissional em Biodiversidade em Unidades de Conservação) – Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro / Escola Nacional de Botânica Tropical, p. 10, 2014. Disponível em: https://w2files.solucaoatrio.net.br/atrio/jbrj-mpenbt_upl/THESIS/11/tcc_izar_aximoff_final.pdf. Acesso em: 22 ago 2023.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=TTY7DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT21&dq=MORAN,+Jos%C3%A9+Manuel.+Metodologias+ativas+para+uma+aprendizagem+mais+profunda.+In:+BACICH,+Lilian%3B+MORAN,+Jos%C3%A9+Manuel.+Metodologias+ativas+para+uma+educa%C3%A7%C3%A3o+inovadora:+uma+abordagem+te%C3%B3rico-pr%C3%A1tica.+Porto+Alegre:+Penso.+2018.&ots=oh3_90vEqx&sig=TZrt_sggKTmQG6aTPm-2YIKzaUI#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 22 ago 2023.

BARRETO, J.; MELO, R. **Uso dos livros paradidáticos no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental: da teoria à prática**. *Caderno Seminal*, n.44, 2023. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/cadernoseminal/article/view/72320/46080>. Acesso em: 12 out 2023.

BEBER, B.; DA SILVA, E.; BONFIGLIO, S. U. **Metacognição como processo da Aprendizagem**. *Revista da Associação Brasileira de Psicopedagogia*. Artigo de Revisão, vol.31, ed.95, 2014. Disponível em: <http://revistapsicopedagogia.com.br/detalhes/74/metacognicao-como-processo-da-aprendizagem>. Acesso em: 12 out 2023.

BRANCO, P. **Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM: Vulcões**. SGB Divulga, Canal Escola, 2014. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/publique/SGB-Divulga/Canal-Escola/Vulcoes-1108.html>. Acesso em: 22 ago 2023.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Histórico do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)**. Brasília: MEC, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTC, 1998.

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Áreas Úmidas e Sequestro de Carbono, Convenção sobre as áreas úmidas, 2018**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/areas-umidas/publicacoes/ramsar-50-factsheet-carbon-capture-traduzido.pdf>. Acesso em: 25 ago 2023.

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. Pampa, 2022. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biomas/pampa.html>. Acesso em: 22 ago 2023.

CAGNIN, A. L. **Os quadrinhos: um estudo abrangente da arte sequencial, linguagem e semiótica**. São Paulo: Criativo, 2015.

CAMPELLO, B. **Letramento informacional: função educativa do bibliotecário na escola**. Autêntica, 2009.

CAMPELLO, B.; DA SILVA, E. **Subsídios para esclarecimento do conceito de livro paradidático**. Biblioteca Escolar em Revista, v. 6, n. 1, p. 64-80, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/berev/article/view/143430/147738>. Acesso em: 15 ago 2023.

ROIG, C. P.; DAL MASCHIO, E. A. **CHARLES DARWIN: o cientista que explicou a evolução das espécies**. [Carla Pascual Roig e Eduardo Acín Dal Maschio; ilustração Ángel Coronado e Oriol Roca]. São Paulo: Folha de S.Paulo, 2021. (Coleção Folha Grandes Biografias para Crianças; 7). Disponível em: <https://biografiasparacrianças.folha.com.br/>

COLL, C.; ONRUBIA, J. **Inteligência, inteligências e capacidade de aprendizagem**. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. *Desenvolvimento psicológico e educação*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, v. 2, p. 131 – 144.

COMPIANI, M. **Narrativas e desenhos no ensino de astronomia/geociências com o tema "a formação do universo": um olhar das geociências**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 12, p. 257-278, 2010.

DA SILVA, M.; CRISPIM, A. **Geografia, Geologia Geral**. 1ª edição. Fortaleza- Ceará: Editora da Universidade Estadual do Ceará, EDUECE, 2019.

DANTAS, C.; RODRIGUES, C. **Estratégias metacognitivas como intervenção psicopedagógica para o desenvolvimento do automonitoramento**. Revista Psicopedagogia, v. 30, n. 93, p. 2026-2035, 2013. Disponível em:

http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862013000300009. Acesso em: 15 ago 2023.

DARWIN, C. **A Origem das Espécies**. Tradução André Campos Mesquita. São Paulo: Editora LaFonte, vol.III, 2021.

DE LUCCA, E.; CHIMENTO, N. **El puma (Puma concolor) en las pampas de la provincia de Buenos Aires: Una actualización sobre distribución geográfica y conflicto con el hombre**. 2020.

ENCICLOPÉDIA BRITANNICA. The **Editors of Encyclopaedia. “John Stevens Henslow”**. Encyclopaedia Britannica, 12 May. 2023. Disponível em: <https://www.britannica.com/science/mineralogy>. Acesso em: 15 out 2023.

FERNANDES, C. R. **Leitura, literatura infanto-juvenil e educação**. Londrina: Eduel, 2013. Disponível em: http://www.uel.br/editora/portal/pages/arquivos/LEITURA%20INFANTO%20JUVENIL_DIGITAL.pdf. Acesso em: 12 out 2023.

FIOCRUZ. **Museu da Vida. Bioma Mata Atlântica**, 2021. Disponível em: <http://www.invivo.fiocruz.br/biodiversidade/bioma-mata-atlantica/>. Acesso em: 08 set 2023.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas da Mata Atlântica**, 2022. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/>. Acesso em: 08 set 2023.

GADOTTI, M. **Pedagogia da Terra**. São Paulo: Fundação Peirópolis, 2000.

GARDNER, H. **Estruturas da mente: a Teoria das Múltiplas Inteligências**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

GARRIDO, T. **Características geológicas e petrográficas da Pedra da Gávea e Pedra Bonita, Rio de Janeiro**. Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza, v. 5, p. 1690, 2021. Disponível em: <https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/RPECEN/article/view/1690/pdf>. Acesso em: 08 set 2023.

GEIST, D. J. *et al.* A paleogeographic model of the Galápagos Islands and biogeographical and evolutionary implications. *The Galápagos: a natural laboratory for the earth sciences*, p. 145-166, 2014.

GONÇALVES, E. C. **Cagnin e as narrativas gráficas: histórias em quadrinhos como objeto de pesquisa**. Galaxia (São Paulo, Online), n. 32, p. 213-215, ago. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-25542016204>. Acesso em: 22 ago 2023.

GONZALEZ, B. A. *et al.* **Taxonomic and biogeographical status of guanaco *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelidae)**. *Mammal Review*, v. 36, n. 2, p. 157-178, 2006.

HEADS, M.; GREHAN, J. R. **The Galápagos Islands: biogeographic patterns and geology**. *Biological Reviews*, v. 96, n. 4, p. 1160-1185, 2021.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Acervo de coleções biológicas do Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA)**. Museu Mello Leitão. Disponível em: <https://www.gov.br/inpe/pt-br/search?SearchableText=mata%20atlantica>. Acesso em: 21 ago 2023.

INSTITUTO AUSTRALIS. **Baleias francas são avistadas no litoral sudeste brasileiro**. Baleia Franca, 2023. Disponível em: <http://baleiafranca.org.br/baleias-francas-sao-avistadas-no-litoral-sudeste-brasileiro/#:~:text=As%20baleias%20francas%20utilizam%20o,que%20conta%20com%20patroc%C3%AADnio%20Petrobras>. Acesso em: 21 ago 2023.

IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Natural, Patrimônio Mundial Cultural e Natural - **Floresta Atlântica, a maior Biodiversidade da Terra**. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1670/>. Acesso em: 22 ago 2023.

ITURRASPE, R.; URCIUOLO, A.; ITURRASPE, R. J. **Spatial analysis and description of eastern peatlands of Tierra del Fuego, Argentina**. Mires from Pole to Pole, edited by: Lindholm, T., Heikkilä, R., and Ympäristökeskus, S, p. 385-389, 2012.

IUCN. The International Union for Conservation of Nature. **Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group**. 1996. *Chelonoidis nigra*. In: IUCN, 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1

LAJOLO, M.; ZIBERMAN, R. **Um Brasil para crianças: para conhecer melhor a literatura infantil brasileira: história, autores e textos**. São Paulo: Global, 1986.

LAMAS, G. 2004. Checklist: Part 4A. **Hesperioidea-Papilionoidea**. In: Heppner, J.B. (Ed.), Atlas of Neotropical Lepidoptera. Vol. 5A. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera/Scientific Publishers.

MACEY, J.R.; SCHULTE II, J.A.; LARSON, A.; TUNIYEV, B.S.; ORLOV, N.; PAPENFUSS, T.J. **Molecular phylogenetics, tRNA evolution and historical biogeography in 108 anguid lizards and related taxonomic families**. Molecular Phylogenetics and Evolution, 12: 250-272. 1999.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. **Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências**. Enseñanza de las Ciencias, 2005. Número extra. VII Congresso. Disponível em: <https://hal.science/hal-03907626/document>. Acesso em: 22 set 2023.

MARQUES, A. S. A função da ilustração na literatura infanto-juvenil. *Mathesis*, n. 3, p. 239-249, 1994.

MEIRELES, C. **Crônicas de educação**. Volume 1. São Paulo: Global, 2017. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/7/infancia-e-crianca-sob-o-olhar-de-cecilia-meireles-uma-leitura-de-suas-chronicas-no-diario-de-noticias>. Acesso em: 22 ago 2023.

MEYER, D.; EL-HANI, C. **Evolução: o sentido da biologia**. Paradidáticos, Série Evolução. p.25, São Paulo, Unesp, 2005. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=0qwR13xgjKUC&oi=fnd&pg=PA8&dq=MEYER,+Diogo+e+EL-HANI,+Charbel+Ni%C3%B1o.+2005.+Evolu%C3%A7%C3%A3o+o+Sentido+da+Biologia.+S%C3%A3o+Paulo:+Ed.+UNESP,+Cole%C3%A7%C3%A3o+Paradid%C3%A1ticos,+132p.&ots=YBjnIm5yd&sig=R60L1609Jxg3AiQfVib3EZWMYrg#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 ago 2023.

MINO-BOILINI, Angel R. et al. **A review of the quaternary Scelidotheriinae (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada) from the Tarija-Padcaya basin, Bolivia**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 91, 2018.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018. Disponível em:

https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso em: 22 ago 2023.

MORATO, R., BEISIEGEL, B., RAMALHO, E.E., CAMPOS, C.B. **Avaliação do risco de extinção da onça-pintada *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) no Brasil**. Biodiversidade Brasileira, v. 3, n. 1, p. 122-132, 2013.

NARDI, R. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 2.ed., 2009.

NUNES, A.; SILVEIRA, R. **Psicologia da aprendizagem**. Fortaleza: EdUECE, 3 ed., 2015.

PÁDUA, J. A. Floresta da Tijuca: Passeios pela História II - Ilustrados e incendiários. O Eco, 2006. Disponível em: <https://oeco.org.br/columas/17229-oeco-18659/>. Acesso em: 21 ago 2023.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar; Brasília: INL. 2ª ed., 1975.

PNT. Parque Nacional da Tijuca. **História do Parque Nacional da Tijuca, 2020**. Disponível em: <https://parquenacionaldatijuca.rio/historia-do-parque-nacional-da-tijuca/>. Acesso em: 21 ago 2023.

PULSCHEN, A. *et al.* **UV-resistant yeasts isolated from a high-altitude volcanic area on the Atacama Desert as eukaryotic models for astrobiology. (2015)**. Microbiology Open; 4 (4): 574– 588.

RAMOS, C. G. *et al.* **Caracterização de rocha vulcânica ácida para aplicação em rochagem**. Comunicações Geológicas, v. 101, n. 3, p. 1161-1164, 2014.

SANTOS, G. L. *et al.* **Pelos Caminhos de Darwin: um material multimidiático interativo de divulgação científica**. Laboratório, v. 55, n. 61, p. 8118-8724, 2015. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/249-260.pdf>. Acesso em: 22 ago 2023.

SERAFINI, T.; DE FRANÇA, G.; ANDRIGUETTO-FILHO, J. **Ilhas oceânicas brasileiras: biodiversidade conhecida e sua relação com o histórico de uso e ocupação humana**. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, v. 10, n. 3, p. 281-301, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3883/388340130003.pdf>. Acesso em: 22 ago 2023.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y., CINTRÓN-MOLERO, G., SOARES, M. L. G., DE-ROSA, T. **Brazilian Mangroves**. Aquatic Ecosystem Health and Management. (3), 2000. p. 561-570.

SCHULZ-NETO, A. **Aves insulares do arquipélago de Fernando de Noronha. Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí: Editora da UNIVALI, p. 147-168, 2004.

SHOEMAKER, V. H.; NAGY, K. A. **Osmoregulation in the Galápagos marine iguana, *Amblyrhynchus cristatus***. Physiological zoology, v. 57, n. 3, p. 291-300, 1984.

STEINKE, E. **Climatologia fácil**. Oficina de Textos, 2016.

TOULKERIDIS, T. **Volcanic Galápagos Volcánico**. Centro de Geología, Volcanología y Geodinámica (CVGV), 2011.

TRUEMAN, A.; D'OZOUVILLE, N. **Characterizing the Galapagos terrestrial climate in the face of global climate change**. *Galapagos Research*, 67, 26-37, 2010.

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Ceclimar, Aves da Praia, Pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*)**, 2020. Disponível em:

<https://www.ufrgs.br/ceclimar/pinguim-de-magalhaes-spheniscus-magellanicus/>. Acesso em: 25 ago 2023.

VERAS, A. C. **Design & psicologia: aplicando conceitos de psicologia em design**. MS thesis. Universidade Federal de Pernambuco, 2008.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2477794/mod_resource/content/1/A%20construcao%20do%20pensamento%20e%20da%20linguagem.pdf. Acesso em: 22 ago 2023.

WAECHTER, J.L. 1985. **Aspectos ecológicos da vegetação de restinga do Rio Grande do Sul, Brasil**. *Comun. Mus. Ciênc. PUCRS, série Bot.* 33:49-68.

WIKIAVES (2021). **WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Beija-flor-cinza**. Disponível em: <http://www.wikiaves.com/wiki/beija-flor-cinza>. Acesso em: 15 out 2023.

YORIO, P. et al. **Breeding biology of magellanic penguins *Spheniscus magellanicus* at golfo San Jorge, Patagonia, Argentina**. *Marine Ornithology*, v. 29, p. 75-79, 2001.

Diário de Darwin:

DARWIN, C. R. 1839. **Narrative of the surveying voyages of His Majesty's Ships Adventure and Beagle between the years 1826 and 1836, describing their examination of the southern shores of South America, and the Beagle's circumnavigation of the globe**. *Journal and remarks. 1832-1836*. London: Henry Colburn. Disponível em:

<https://www.gutenberg.org/files/38961/38961-h/38961-h.htm>;

<http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F10.3&viewtype=side&pageseq=1>